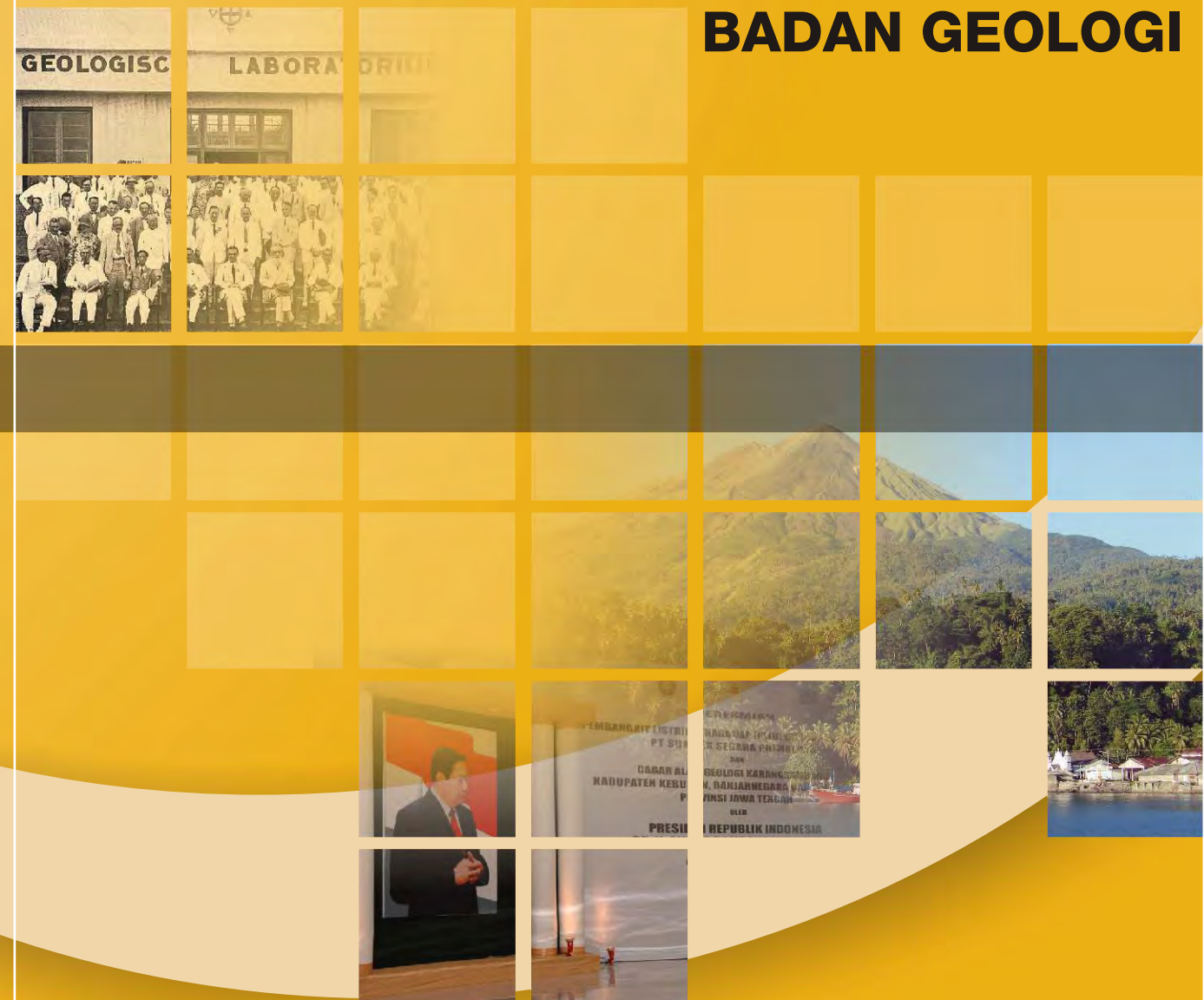


LAPORAN TAHUNAN 2006 BADAN GEOLOGI

LAPORAN TAHUNAN 2006 BADAN GEOLOGI



BADAN GEOLOGI
Jl. Diponegoro No. 57 Bandung 40122
Telp. 022-7217321
Faks.022-7218154
website: <http://www.bgl.esdm.go.id>
e-mail: geologi@bgl.esdm.go.id

Badan Geologi
Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral



Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral
PURNOMO YUSGIANTORO

Kepala Badan Geologi
BAMBANG DWIYANTO

Sekretaris Badan Geologi
DJADJANG SUKARNA

Kepala Pusat Survei Geologi
ANTONIUS RATDOMOPURBO

Kepala Pusat Sumber Daya Geologi
HADIYANTO

Kepala Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi
SURONO

Kepala Pusat Lingkungan Geologi
ACHMAD DJUMARMA WIRAKUSUMAH



pengantar

Sekretaris Badan Geologi

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, saya menyambut dengan baik atas selesainya penyusunan buku "Laporan Tahunan 2006 Badan Geologi".

Tak terasa satu tahun berlalu semenjak berdiri Badan Geologi tahun 2005 hingga sekarang telah banyak karya yang dihasilkan, disamping isu-isu strategis yang harus terus dilakukan perbaikan saat ini dan ke depan, diantaranya: penyelesaian eksplorasi panas bumi, optimalisasi mitigasi bencana geologi, pemboran air bersih di daerah sulit air, konservasi kawasan lindung geologi dan penyelesaian pemetaan gaya berat bersistem.

Laporan Tahunan 2006 Badan Geologi ini merupakan highlight kegiatan yang dilaksanakan oleh Unit-unit di lingkungan Badan Geologi dalam Tahun Anggaran 2006 yang meliputi Pusat Sumber Daya Geologi, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Pusat Lingkungan Geologi, Pusat Survei Geologi, dan Sekretariat Badan Geologi. Diharapkan informasi yang terdapat dalam Laporan Tahunan 2006 Badan geologi ini dapat menjadi jembatan serta kontribusi Badan Geologi dalam pembangunan nasional khususnya, dan dalam rangka mewujudkan perlindungan serta kesejahteraan masyarakat pada umumnya.

Mengingat keterbatasan ruang, Laporan Tahunan 2006 Badan Geologi hanya menampilkan highlight kegiatan yang dilaksanakan oleh Unit-unit di bawah Badan Geologi. Sedangkan keseluruhan kegiatan yang dilaksanakan Badan Geologi selama tahun 2006 dapat dilihat pada lampiran katalog kegiatan pada bagian belakang Laporan Tahunan ini. Bagi yang ingin mendapatkan informasi lengkap tentang kegiatan yang dilaksanakan dalam tahun 2006 dapat dilihat pada Laporan Kegiatan masing-masing Unit di lingkungan Badan Geologi.

Laporan Tahunan ini juga merupakan salah satu bagian dari pertanggungjawaban Badan Geologi terhadap penyelenggaraan tugas dan fungsi selama tahun 2006. Selain itu, sesuai dengan amanat otonomi daerah, diharapkan Laporan Tahunan 2006 Badan Geologi ini mampu meningkatkan alur informasi Pusat dan Daerah serta menambah kontribusi khasanah informasi bidang geologi bagi masyarakat dan semua pihak pemangku kepentingan.

Akhir kata, ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung selesainya Laporan Tahunan ini, terutama para Pimpinan Unit Eselon II di lingkungan Badan Geologi serta tim penyusun yang telah bekerja keras dengan penuh dedikasi. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membimbing kita dalam melaksanakan berbagai tugas.

Bandung, Oktober 2007

Sekretaris Badan Geologi,
Dr.Ir. Djadjang Sukarna



daftar isi

satu - Sejarah Badan Geologi [1]

dua - Tugas Pokok dan Fungsi [5]

tiga - Visi dan Misi [7]

empat - Manajemen dan Organisasi [9]

lima - Statistik Sumber Daya Manusia [27]

enam - Ikhtisar Keuangan [30]

tujuh - Hasil-hasil Kegiatan [32]

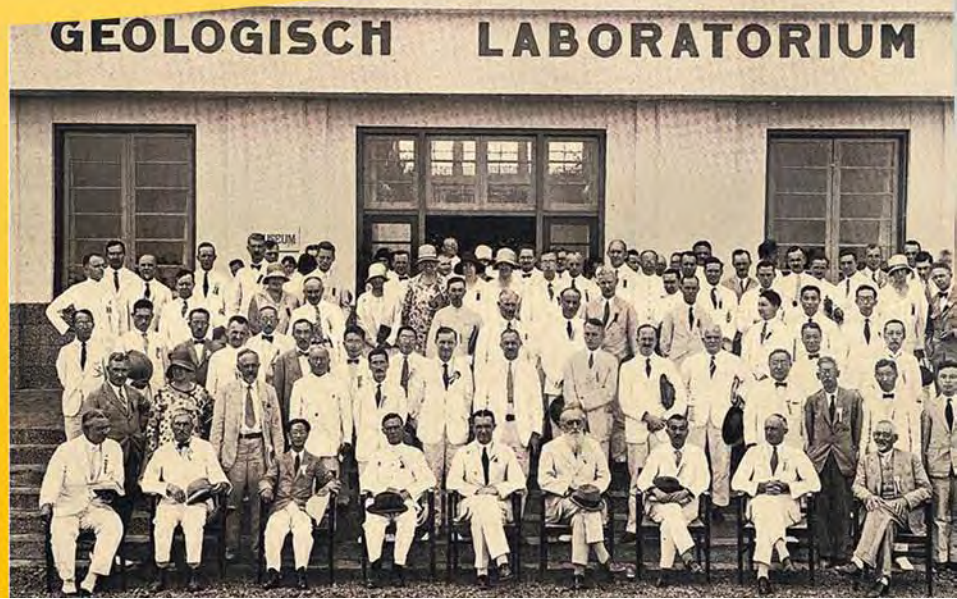
delapan - Program Prioritas Ke Depan [150]

sembilan - Lampiran Katalog Kegiatan Tahun
2006 [152]



satu

SEJARAH BADAN GEOLOGI



TAHUN	PEMERINTAHAN/ KEMENTERIAN	LEMBAGA	UNIT- UNIT INSTANSI
1850 - 1922	Pemerintah Penjajahan Belanda	Dients van het Mijnwezen	Mijnwezen
1922 - 1942	Pemerintah Penjajahan Belanda	Dients van den Mijnbow	1. Opsporingdienst (Dinas Penyelidikan Geologi) 2. Grondpeilwezen (Dinas Pendugaan Tanah) 3. Volcanologische Onderzoek (Dinas Penjagaan Gunungapi) 4. Dienst der Mijnverordeningen 5. Laboratorium Kimia dan Paleontologi
1942 - 1945	Pemerintah Penjajahan Jepang	Kogyo Zimusho g Chisitsu Chosayo	1. Chisitsu Kakari (Bag. Perpetaan) 2. Kosan Kakari (Bag. Gunungapi) 3. eizu Kakari (Bag. Kartografi)
1945 - 1946	Kemerdekaan RI, Kement- erian Pekerjaan Umum	Pusat Jawatan Tambang dan Geologi	1. Bagian Geologi 2. Bagian Laboratorium 3. Bagian Perusahaan
1946 - 1947	Kementerian Kemakmuran	Pusat Jawatan Tambang dan Geologi	1. Bagian Geologi 2. Bagian Geoteknik 3. Bagian Laboratorium 4. Bagian Hukum dan Inspektor Tambang 5. Bagian Perusahaan
1947 - 1949	Kementerian Perekonomian	Kementerian Muda Kemak- muran g Pusat Jawatan Tambang dan Geologi	1. Bagian Geologi 2. Bagian Geologi Teknik 3. Bagian Laboratorium 4. Bagian Pendidikan 5. Bagian Statistik dan Dokumentasi 6. Bagian Hukum dan Inspektor Tambang
1949 - 1950	Republik Indonesia Serikat (RIS)	1. Kementerian Kemakmuran g Pusat Jawatan Tambang 2. Kementerian Perdagang- an dan Perindustrian g Jawatan Tambang dan Geologi	Jawatan Tambang dan Geologi
1950 - 1952	Kementerian Perekonomian	Jawatan Pertambangan RI	Pusat Jawatan Pertambangan dan Jawatan Tambang dan Geologi
1952 - 1956	Kementerian Perekonomian	Jawatan Pertambangan RI dipecah menjadi: Jawatan Pertambangan dan Jawatan Geologi	Jawatan Geologi
1956 - 1957	Kementerian Perekonomian	Jawatan Geologi diubah menjadi Pusat Jawatan Geologi	Pusat Jawatan Geologi
1957 - 1959	Kementerian Perekonomian dipecah menjadi: 1. Kementerian Perindus- trian 2. Kementerian Perdagang- an	Kementerian Perindustrian g Pusat Jawatan Geologi diubah menjadi Jawatan Geologi	Jawatan Geologi

TAHUN	PEMERINTAHAN/ KEMENTERIAN	LEMBAGA	UNIT- UNIT INSTANSI
1959 - 1963	Kementerian Perindustrian dipecah menjadi: 1. Departemen Perindustrian Rakyat 2. Departemen Perdagangan dan Pertambangan (Depperdatam)	1. Jawatan Pertambangan g Biro Urusan Perusahaan Tambang Negara 2. Jawatan Geologi	Jawatan Geologi: 1. Bagian Geologi Umum 2. Bagian Geologi Ekonomi 3. Bagian Geologi Teknik dan Pemboran 4. Bagian Geohidrologi 5. Bagian Geofisika 6. Bagian Geokimia 7. Bagian Teknik Umum
1963 - 1966	Depperdatam	Jawatan Geologi diubah menjadi Direktorat Geologi	Direktorat Geologi: 1. Dinas Perpetaan 2. Dinas Geologi Ekonomi 3. Dinas Geologi Teknik dan Hidrogeologi 4. Dinas Gunung Berapi 5. Dinas Geofisika 6. Lab. Paleontologi, Petrologi dan Foto Geologi 7. Subdit Pemboran 8. Subdit Kimia Mineral 9. Bagian Publikasi dan Informasi
1966 - 1974	Depperdatam dipecah menjadi: 1. Departemen Perindustrian 2. Departemen Pertambangan	Departemen Pertambangan g Ditjen Pertambangan: 1. Direktorat Bina Sarana Usaha Tambang 2. Direktorat Geologi 3. Akademi Geologi dan Pertambangan (AGP)	Direktorat Geologi: 1. Dinas Perpetaan 2. Dinas Eksplorasi 3. Dinas Vulkanologi 4. Dinas Geologi Teknik dan Hidrogeologi 5. Bagian Laboratorium dan Dokumentasi
1974 - 1978	Departemen Pertambangan diubah menjadi Departemen Pertambangan dan Energi (Deptamben)	Organisasi Direktorat Geologi tidak mengalami perubahan	
1978 - 1984	Deptamben	Direktorat Jenderal Pertambangan Umum	1. Direktorat Teknik Pertambangan 2. Direktorat Pembinaan Pengusahaan Pertambangan 3. Pusbang Teknologi Mineral 4. Puslitbang Geologi 5. Direktorat Sumber Daya Mineral 6. Direktorat Geologi Tata Lingkungan 7. Direktorat Vulkanologi
1984 - 2001	Deptamben	Pemekaran Direktorat Jenderal Pertambangan Umum menjadi: 1. Ditjen Pertambangan Umum 2. Ditjen Geologi dan Sumber Daya Mineral	Ditjen Geologi dan Sumber Daya Mineral: 1. Puslitbang Geologi 2. Pusat Pengembangan Geologi Kelautan 3. Direktorat Sumber Daya Mineral 4. Direktorat Geologi Tata Lingkungan 5. Direktorat Vulkanologi

TAHUN	PEMERINTAHAN/ KEMENTERIAN	LEMBAGA	UNIT- UNIT INSTANSI
2001 - 2005	DESDM	Reorganisasi DESDM dengan penggabungan Ditjen Pertambangan Umum ke Ditjen Geologi dan Sumber Daya Mineral, serta pembentukan Badan Litbang ESDM dan Badan Diklat ESDM	Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral: 1. Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral 2. Direktorat Pengusahaan Mineral dan Batubara 3. Direktorat Teknik Mineral dan Batubara 4. Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan 5. Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Badan Litbang ESDM: 1. Puslitbang Geologi 2. Puslitbang Geologi Kelautan 3. Puslitbangtek Migas "Lemigas" 4. Puslitbang Tekmira 5. Puslitbangtek Energi dan Ketenagalistrikan Badan Diklat ESDM: 1. Pusdiklat Geologi 2. Pusdiklat Migas 3. Pusdiklat Tekmira 4. Pusdiklat Energi dan Ketenagalistrikan
2005 - sekarang	DESDM	Reorganisasi DESDM dengan pembentukan Ditjen Mineral, Batubara dan Panas Bumi (khusus menangani pengusahaan pertambangan umum) dan Badan Geologi	Badan Geologi: 1. Pusat Survei Geologi 2. Pusat Sumber Daya Geologi 3. Pusat Lingkungan Geologi 4. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Balitbang ESDM: 1. Puslitbang Geologi Kelautan 2. Puslitbangtek Migas "Lemigas" 3. Puslitbang Tekmira 4. Puslitbangtek Ketenagalistrikan dan Energi Baru Terbarukan Badan Diklat ESDM: 1. Pusdiklat Geologi 2. Pusdiklat Tekmira 3. Pusdiklat Migas 4. Pusdiklat Tekmira 5. Pusdiklat Ketenagalistrikan dan Energi Baru Terbarukan



dua

TUGAS POKOK DAN FUNGSI



Tugas Pokok

Melaksanakan penelitian dan pelayanan di bidang geologi.

Fungsi

- Perumusan kebijakan di bidang geologi
- Perumusan rencana dan program penelitian dan pelayanan
- Pembinaan dan pelaksanaan penelitian dan pelayanan
- Pelayanan survei geologi, serta penelitian dan pelayanan di bidang sumber daya geologi, vulkanologi dan mitigasi bencana geologi, dan geologi lingkungan
- Pemberian rekomendasi serta penyajian informasi hasil survei, penelitian dan pelayanan
- Evaluasi pelaksanaan penelitian dan pelayanan di bidang geologi
- Pelaksanaan urusan administrasi Badan Geologi

Ruang Lingkup Kegiatan

- Penelitian dan penyelidikan tidak kurang dari 60 cekungan hidrokarbon
- Penelitian dan penyelidikan tidak kurang dari 16 cekungan batubara
- Penelitian dan penyelidikan tidak kurang dari 14 jalur magmatik yang berpotensi mengandung mineral logam dan bahan galian industri
- Penelitian dan penyelidikan tidak kurang dari 256 lokasi panasbumi
- Penelitian dan penyelidikan potensi airtanah tidak kurang dari 300 cekungan airtanah
- Penelitian dan penyelidikan lingkungan geologi bagi kepentingan perencanaan dan peruntukan lahan
- Penelitian dan penyelidikan zona tumbukan lempeng dan jalur sesar aktif yang berpotensi sebagai sumber gempa bumi, tsunami dan rawan tanah longsor
- Mitigasi 129 gunungapi aktif, gerakan tanah, gempa bumi dan tsunami yang berpotensi bencana
- Pengelolaan data dan informasi geologi bagi kepentingan multi sektor pembangunan
- Pelayanan data dan informasi geologi untuk berbagai kepentingan
- Sosialisasi bidang geologi (sains, sumber daya, lingkungan dan bencana geologi) ke 33 provinsi
- Peta geologi di seluruh wilayah hukum Indonesia
- Peta cekungan dan potensi hidrokarbon, batubara, panas bumi, mineral dan airtanah
- Rekomendasi pengembangan wilayah keprospekan hidrokarbon, mineral logam, industri, batubara, gambut, bitumen padat, gas metana, panas bumi dan airtanah
- Peta lingkungan dan konservasi geologi: kawasan kars, cagar geologi, resapan airtanah
- Rekomendasi penataan ruang, pengembangan wilayah, kawasan pertambangan dan pengelolaan lingkungan hidup
- Peta potensi bencana gunungapi, gempa bumi dan tsunami serta gerakan tanah
- Mitigasi bencana gunungapi, gempa bumi/tsunami serta gerakan tanah
- Strategi pembangunan nasional bidang geologi
- Pedoman dan kriteria geologi sebagai implementasi UU No. 24/1992 tentang Penataan Ruang dan UU No. 23/1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup yang mencakup:
 - Pendayagunaan dan konservasi airtanah
 - Pengelolaan lingkungan dan kawasan lindung geologi
 - Perencanaan dan penataan ruang serta pengembangan wilayah
 - Penentuan lokasi industri strategis dan vital
- Pengaturan mitigasi bencana geologi



tiga

VISI DAN MISI





empat

MANAJEMEN DAN ORGANISASI



BADAN GEOLOGI

Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 0030 Tanggal 20 Juli 2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Badan Geologi merupakan salah satu Unit Eselon I di bawah Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral yang mempunyai lima unit kerja Eselon II, yaitu:

- Sekretariat Badan Geologi
- Pusat Sumber Daya Geologi
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi
- Pusat Lingkungan Geologi
- Pusat Survei Geologi



SEKRETARIAT BADAN GEOLOGI

TUGAS

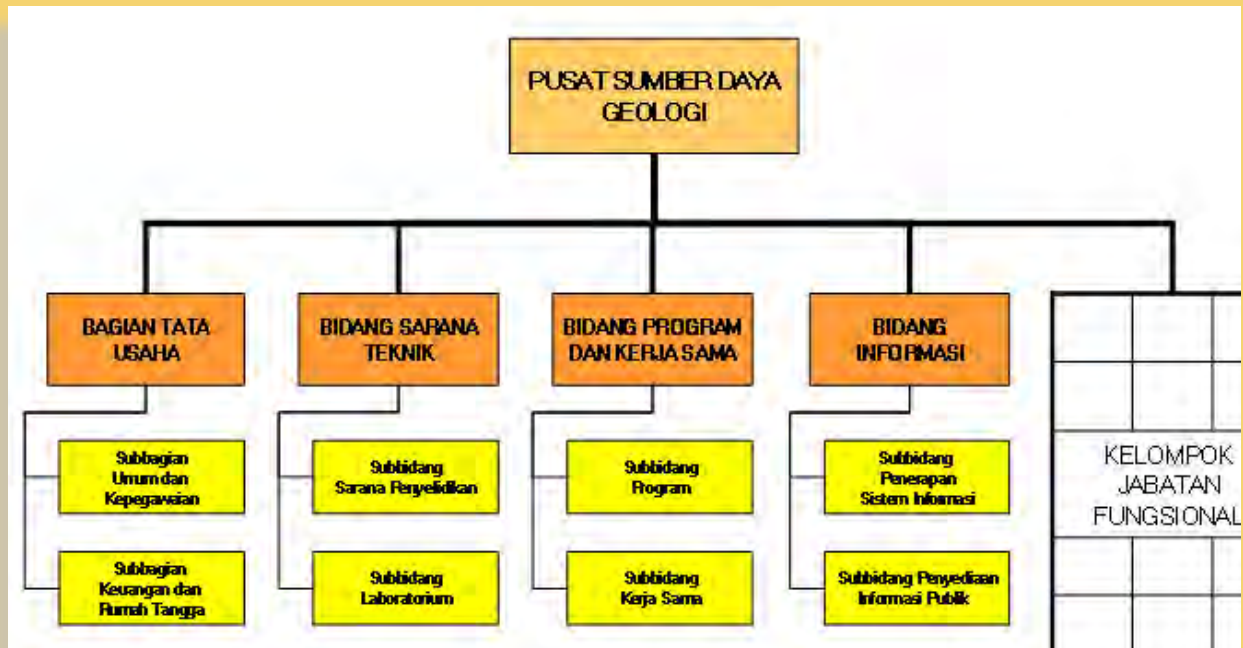
Melaksanakan pembinaan dan pelayanan administratif kepada semua unsur di lingkungan Badan Geologi.



PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

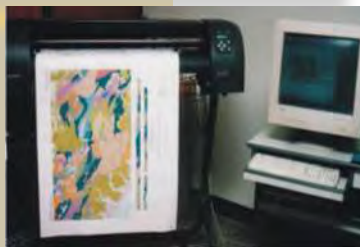
TUGAS

Menyelenggarakan penelitian, penyelidikan, dan pelayanan bidang sumber daya geologi, meliputi sumber daya minyak dan gas bumi, mineral, batubara, gambut, bitumen padat, dan panas bumi.



PELAYANAN DATA DAN INFORMASI

- Data dan Peta Potensi dan Sebaran Mineral Logam
- Data dan Peta Potensi dan Sebaran Mineral Non Logam
- Data dan Peta Potensi dan Sebaran Batubara, Gambut, dan Bitumen Padat
- Data dan Peta Potensi dan Sebaran Panas Bumi



PELAYANAN PENYELIDIKAN DAN EKSPLORASI

Melayani kegiatan pemboran eksplorasi yang meliputi pemboran endapan batubara dan gambut, mineral logam, mineral non logam, dan panas bumi.





PELAYANAN ANALISIS LABORATORIUM KIMIA DAN FISIKA MINERAL

- Preparasi sayatan tipis batuan dan mineral
- Preparasi sayatan poles batubara
- Preparasi poles mineral non logam
- Pemisahan mineral berat
- Analisis petrografi batuan dan mineral organik (reflektan dan maseral)
- Analisis mineral butir, inklusi fluida, kandungan minyak, pengujian temperatur leleh batubara, dan pengujian kuat tekan batuan



PELAYANAN BIMBINGAN TEKNIK

- Survei Tinjau
- Prospeksi
- Eksplorasi Umum
- Eksplorasi Rinci
- Pengkajian Kelayakan Tambang dan Konservasi
- Pemboran Eksplorasi
- Pemboran Panas Bumi
- Bantuan Tenaga Ahli

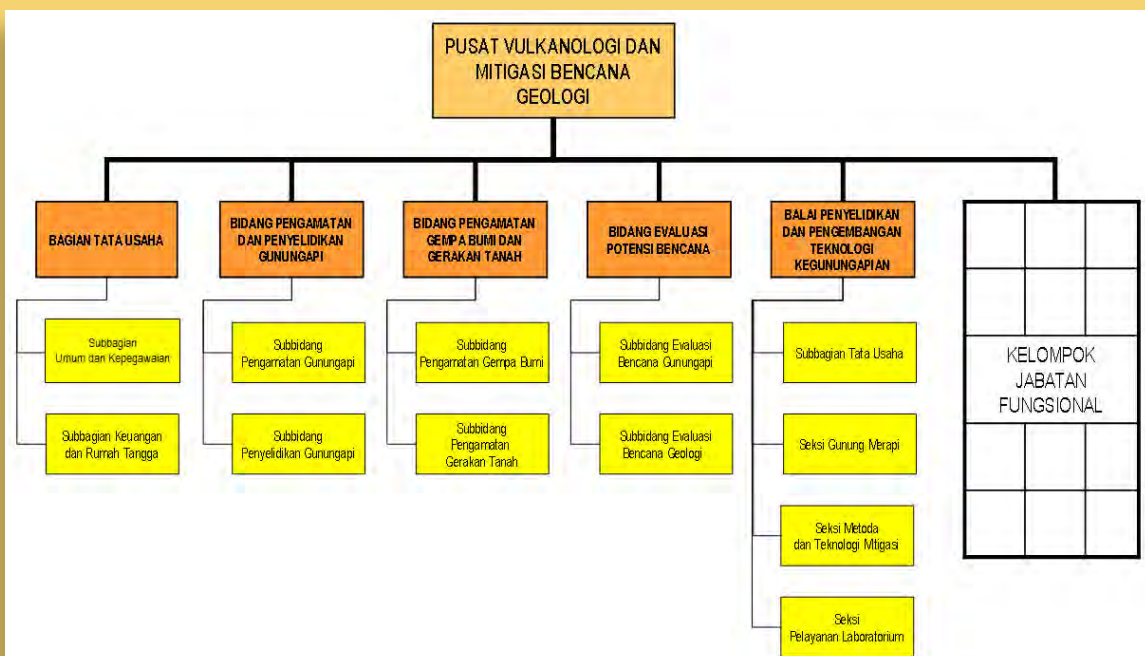


ALAMAT KONTAK

Jl. Soekarno-Hatta No.444 Bandung
Telp. 022-5202698
Fax. 022-5226263

PUSAT VULKANOLOGI DAN MITIGASI BENCANA GEOLOGI TUGAS

Menyelenggarakan penelitian, penyelidikan, dan pelayanan bidang vulkanologi dan mitigasi bencana geologi.





MITIGASI BENCANA GUNUNG API

Mengamati gunung api aktif, menetapkan status aktivitas gunung api, memberikan rekomendasi teknis, membuat peta kawasan rawan bencana, peta topografi puncak, peta geologi, dan memberikan penyuluhan.



MITIGASI BENCANA GEMPA BUMI DAN TSUNAMI

Melakukan pengamatan dan pemeriksaan gempa bumi, identifikasi dan pemetaan sesar aktif, memberikan rekomendasi teknis, dan melakukan penyuluhan.



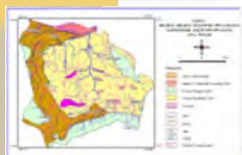
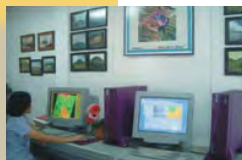
MITIGASI BENCANA GERAKAN TANAH

Melakukan pengamatan dan pemeriksaan gerakan tanah, pemetaan zona kerentanan gerakan tanah, memberikan rekomendasi teknis, dan melakukan penyuluhan.



PELAYANAN DATA DAN INFORMASI

- Peta Geologi Gunung Api
- Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Api
- Peta Zona Rawan Bencana Gempa Bumi
- Peta Zona Rawan Tsunami
- Peta Sesar Aktif
- Peta Zona Rawan Gerakan Tanah





SOSIALISASI BAHAYA GUNUNG API, GEMPA BUMI, TSUNAMI, DAN GERAKAN TANAH

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi melaksanakan sosialisasi dengan cara penyuluhan dan pameran bekerja sama dengan Pemerintah Provinsi, Kota, dan Kabupaten. Sosialisasi dapat juga dilakukan atas permintaan masyarakat luas.



ALAMAT KONTAK

Jl. Diponegoro No. 57 Bandung 40122
Telp. 022-7272606
Fax. 022-7202761

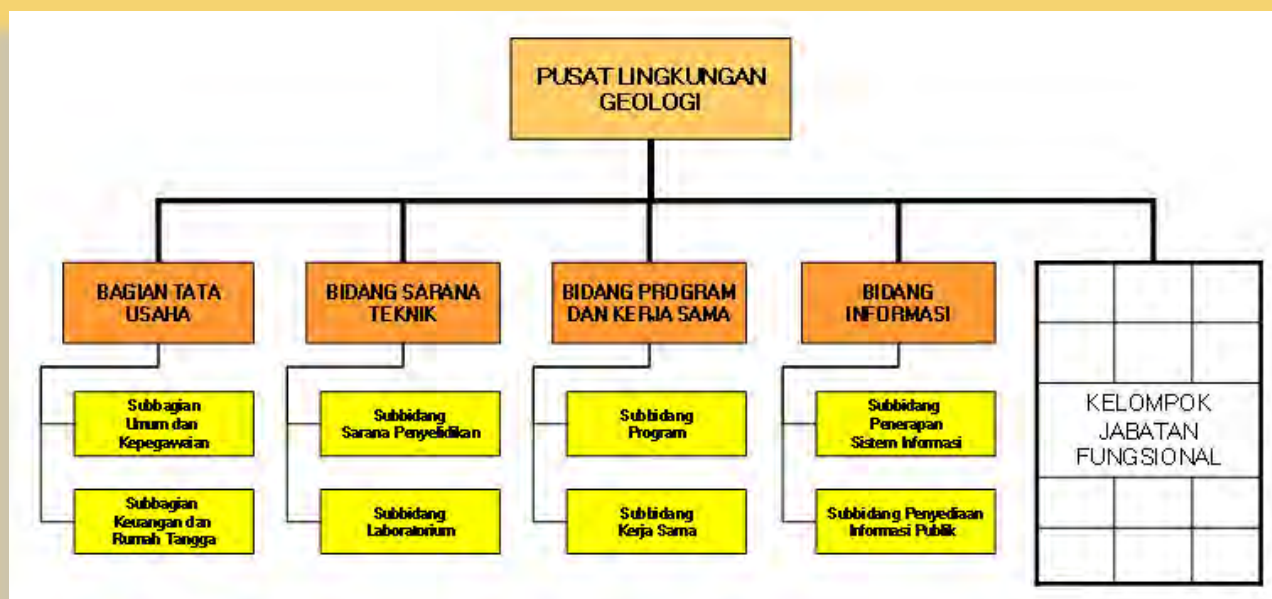
UNIT PELAYANAN TEKNIS BALAI PENYELIDIKAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI KE- GUNUNGAPIAN (BPPTK)

Jl. Cendana No. 15 Yogyakarta

Melaksanakan penyelidikan, pengembangan metoda dan teknologi di bidang ke-gunungapian serta pengelolaan laboratorium alam Gunung Merapi sesuai dengan kebijaksanaan teknis yang ditetapkan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.

PUSAT LINGKUNGAN GEOLOGI TUGAS

Menyelenggarakan penelitian, penyelidikan dan pelayanan bidang lingkungan geologi dan air tanah.





GEOLOGI LINGKUNGAN

- Penelitian, inventarisasi, pemetaan, evaluasi, pengembangan, dan rekomendasi potensi geologi lingkungan untuk penataan ruang, pengelolaan lingkungan di wilayah perkotaan, kabupaten, KAPET, dan pulau kecil
- Pengelolaan data dan informasi geologi lingkungan



GEOLOGI TEKNIK

- Penelitian, inventarisasi, pemetaan, evaluasi, dan pengembangan potensi geologi teknik
- Rekomendasi penempatan bangunan vital dan penanganan kasus geologi teknik
- Pengelolaan data dan informasi geologi teknik



AIR TANAH

- Penelitian, inventarisasi, pemetaan, evaluasi, dan pengembangan potensi air tanah
- Penyelidikan potensi dan evaluasi batas cekungan air tanah dan zonasi konservasi serta pemantauan air tanah
- Pengelolaan data dan informasi air tanah





PELAYANAN JASA TEKNOLOGI

- Penyediaan informasi air tanah, geologi teknik, dan geologi lingkungan
- Jasa laboratorium analisis mutu air, mekanikan tanah dan batuan, sistem informasi geografis dan penginderaan jauh
- Jasa peralatan pemboran air, pemboran teknik, geofisika, perbengkelan dan ukur tanah



PENGELOLAAN DATA SPASIAL DAN LAYANAN INFORMASI

Fasilitas Laboratorium Penginderaan Jauh, Sistem Informasi Geografis, dan Portal Informasi telah dikembangkan untuk mendukung kegiatan dan penyebaran informasi.

PENGINDERAAN JAUH (PJ)

Laboratorium PJ melakukan pengolahan dan analisis data citra satelit seperti Landsat, SPOT, ASTER, OrbView dan QuickBird.

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

Laboratorium SIG melakukan pengolahan dan pengelolaan basis data spasial air tanah, geologi teknik, dan geologi lingkungan, serta memproduksi peta digital.

PORTAL INFORMASI

Teknologi Informasi telah diterapkan di Pusat Lingkungan Geologi dengan membangun Portal Informasi PLG.



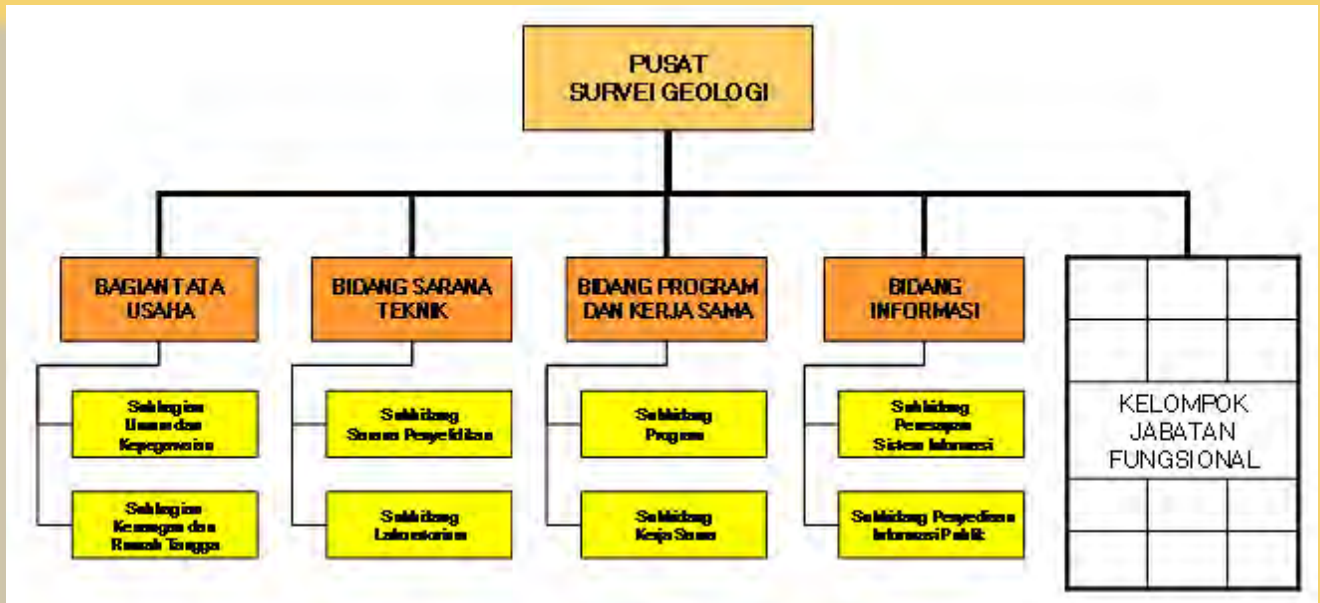
ALAMAT KONTAK

Jl. Diponegoro No.57 Bandung 40122
Telp. 022-7274676-7
Fax. 022-7206167

PUSAT SURVEI GEOLOGI

TUGAS

Menyelenggarakan survei serta penelitian, penyelidikan dan pelayanan bidang geologi dasar.



PROGRAM PENELITIAN

Magmatisme

Melaksanakan penelitian magmatisme untuk membuat permodelan geosains guna menemukan indikasi potensi mineralisasi.

Geodinamika Cekungan

Melaksanakan penelitian dinamika cekungan untuk membuat permodelan geosains guna menemukan indikasi potensi sumber daya energi.

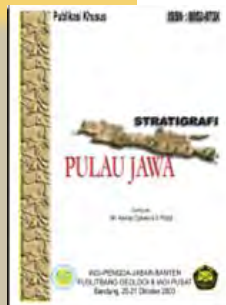
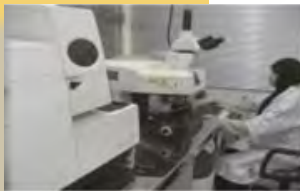
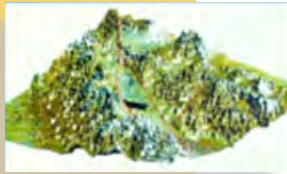
Geodinamika Kuarter

Melaksanakan penelitian geologi Kuarter untuk membuat permodelan geosains guna menemukan indikasi potensi mineral plaser dan permasalahan kebencanaan.

Pemetaan dan Penelitian Dasar (P2D)

Melaksanakan pemetaan sistematis dan tematik serta penelitian yang bersifat konseptual yang dapat mendukung Magmatisme, Geodinamika Cekungan dan Geodinamika Kuarter.





PELAYANAN

Analisis cekungan, pemodelan, dan kajian prospek

Evaluasi potensi sumber daya energi dan mineral.

Konservasi geologi

Analisis dan klasifikasi kars dan daerah suaka alam geologi.

Menyediakan data spatial berbasis geosains

Untuk evaluasi lingkungan dan kebencanaan geologi.

Sistem informasi manajemen

Data dan informasi digital geologi dan geofisika.

Layanan laboratorium

- Geologi: Analisis petrologi, geokronologi, geokimia batuan, Scanning Electron Microscopy (SEM), X-Ray Diffraction, XRF.
- Geofisika: Gaya berat, seismik dangkal, Ground Penetration Radar, Georesistivity, Very Low Frequency (VLF), kemagnetan.

Perpustakaan

Koleksi perpustakaan selain berbagai buku, jurnal, bulletin dan majalah dari luar, juga mengkoleksi seluruh publikasi sendiri.



UNIT PELAYANAN TEKNIS MUSEUM GEOLOGI

Jl. Diponegoro No. 57 Bandung 40122

- **Merupakan pusat informasi ilmu kebumian yang menggambarkan keadaan geologi bumi Indonesia dalam bentuk kumpulan peraga**
- **Museum Geologi dapat dijadikan sebagai sarana pendidikan dan objek wisata**

Museum ini didirikan pada tanggal 16 Mei 1928. Museum ini direnovasi dengan dana bantuan dari JICA (Japan International Cooperation Agency) dan dibuka kembali secara resmi oleh Wakil Presiden RI, Megawati Soekarnoputri pada tanggal 23 Agustus 2000.

Sebagai sebuah monumen bersejarah, museum ini dianggap sebagai peninggalan nasional dan berada di bawah perlindungan pemerintah. Museum ini menyimpan dan mengelola materi geologi yang berlimpah, seperti fosil, batuan, mineral, yang dikumpulkan selama kerja lapangan di Indonesia sejak 1850.

SEKILAS MUSEUM GEOLOGI BANDUNG

Museum geologi awalnya berfungsi sebagai laboratorium dan tempat penyimpanan hasil penyelidikan geologi dan pertambangan dari berbagai wilayah Indonesia lalu berkembang lagi bukan saja sebagai sarana penelitian namun berfungsi pula sebagai sarana pendidikan, penyedia berbagai informasi tentang ilmu kebumian dan objek pariwisata.

Pergeseran fungsi museum seiring dengan kemajuan teknologi adalah menjadikan museum geologi sebagai:

- Tempat pendidikan luar sekolah yang berkaitan dengan bumi dan usaha pelestariannya.
- Tempat orang melakukan kajian awal sebelum penelitian lapangan. Dimana Museum Geologi sebagai pusat informasi ilmu kebumian yang menggambarkan keadaan geologi bumi Indonesia dalam bentuk kumpulan peraga.
- Objek geowisata yang menarik

Museum Geologi terbagi menjadi beberapa ruang pameran yang menempati lantai I dan II.

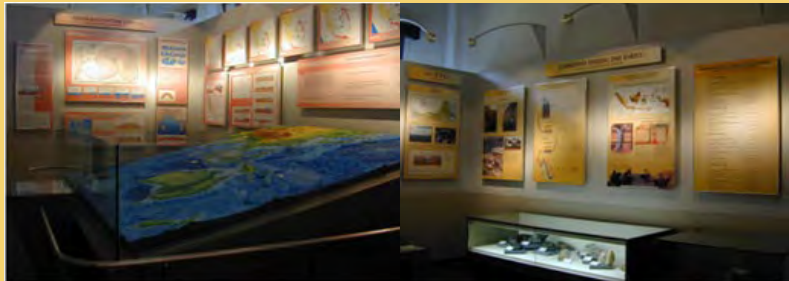
Lantai I

Terbagi menjadi 3 ruang utama: Ruang Orientasi di bagian tengah, Ruang Sayap Barat dan Ruang Sayap Timur.



Ruang Orientasi

Berisi peta geografi Indonesia dalam bentuk relief layar lebar yang menayangkan kegiatan geologi dan museum dalam bentuk animasi, bilik pelayanan informasi museum serta bilik pelayanan pendidikan dan penelitian.



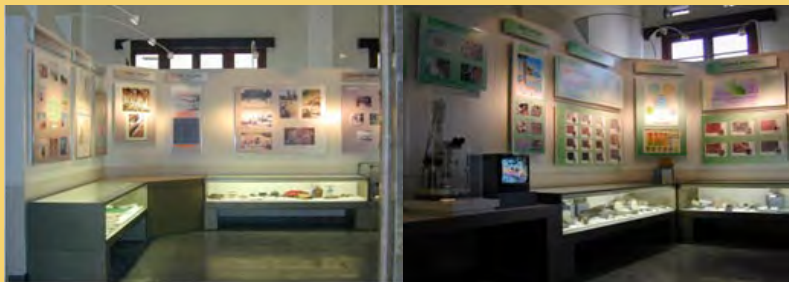
Ruang Sayap Barat

Dikenal sebagai Ruang Geologi Indonesia, yang terdiri dari beberapa bilik yang menyajikan informasi tentang:

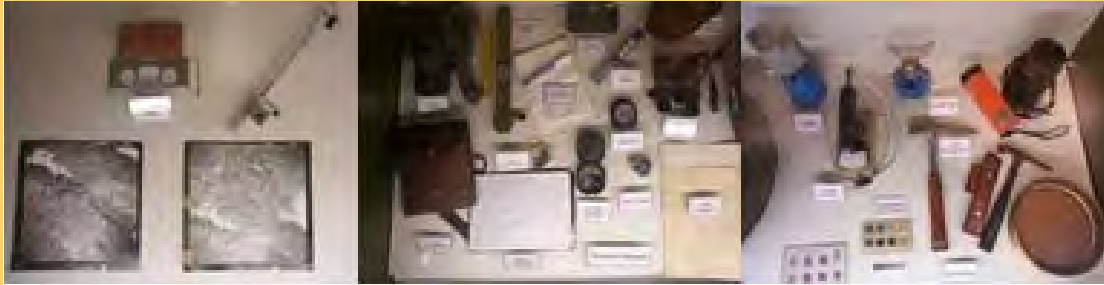
Hipotesis terjadinya bumi di dalam sistem tata surya.

Tatanan tektonik regional yang membentuk geologi Indonesia; diwujudkan dalam bentuk maket model gerakan lempeng-lempeng kulit bumi aktif.

Keadaan geologi Sumatera, Jawa, Sulawesi, Maluku dan Nusa Tenggara serta Papua.



Selain maket dan panel-panel informasi, masing-masing bilik di ruangan ini juga memamerkan beragam jenis batuan (beku, sedimen, malihan) dan sumber daya mineral yang ada di setiap daerah. Dunia batuan dan mineral menempati bilik di sebelah baratnya, yang memamerkan beragam jenis batuan, mineral dan susunan kristalografinya dalam bentuk panel dan peraga asli.



Masih di dalam ruangan yang sama, dipamerkan kegiatan penelitian geologi Indonesia termasuk jenis-jenis peralatan/perlengkapan lapangan, sarana pemetaan dan penelitian serta hasil akhir kegiatan seperti peta (geologi, geofisika, gunung api, geomorfologi, seismotektonik dan lain sebagainya) dan publikasi-publikasi sebagai sarana pemasyarakatan data dan informasi geologi Indonesia.



Ujung ruang sayap barat adalah ruang kegunungapian, yang mempertunjukkan keadaan beberapa gunung api aktif di Indonesia seperti : Tangkuban Perahu, Krakatau, Galunggung, Merapi dan Batu. Selain panel-panel informasi, ruangan ini dilengkapi dengan maket kompleks Gunungapi Bromo-Kelut-Semeru. Beberapa contoh batuan hasil kegiatan gunung api tertata dalam lemari kaca.

Ruang Sayap Timur

Ruangan yang menggambarkan sejarah pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, dari primitif hingga modern, yang mendiami planet bumi ini dikenal sebagai ruang sejarah kehidupan.

Panel-panel gambar yang menghiasi dinding ruangan diawali dengan informasi tentang keadaan bumi yang terbentuk sekitar 4,5 milyar tahun lalu, dimana makhluk hidup yang paling primitifpun belum ditemukan. Beberapa milyar tahun sesudahnya, disaat bumi sudah mulai tenang, lingkungannya mendukung perkembangan beberapa jenis tumbuhan bersel-tunggal, yang keberadaannya terekam dalam bentuk fosil.



Reptilia bertulang-belakang berukuran besar yang hidup menguasai Masa Mesozoikum Tengah hingga Akhir (210-65 juta tahun lalu) diperagakan dalam bentuk replika fosil Tyrannosaurus Rex Osborn (jenis kadal buas pemakan daging) yang panjangnya mencapai 19 m, tinggi 6,5 m dan berat 8 ton. Kehidupan awal di bumi yang dimulai sekitar 3 milyar tahun lalu selanjutnya berkembang dan berevolusi hingga sekarang. Jejak evolusi mamalia yang hidup pada Jaman Tersier (6,5-1,7 juta tahun lalu) dan Kuartar (1,7 juta tahun lalu hingga sekarang) di Indonesia terekam baik melalui fosil-fosil binatang menyusui (gajah, badak, kerbau, kuda nil) dan hominid yang ditemukan pada lapisan tanah di beberapa tempat khususnya di Pulau Jawa.



Kumpulan fosil tengkorak manusia purba yang ditemukan di Indonesia (*Homo erectus* P. VIII) dan di beberapa tempat lainnya di dunia terkoleksi dalam bentuk replikanya. Begitu pula dengan artefak yang dipergunakan, yang mencirikan perkembangan kebudayaan purba dari waktu ke waktu. Penampang stratigrafi sedimen Kuartar daerah Sangiran, Trinil dan Mojokerto (Jawa Timur) yang sangat berarti dalam pengungkapan sejarah dan evolusi manusia purba diperagakan dalam bentuk panel dan maket.



Sejarah pembentukan Danau Bandung yang melegenda ditampilkan dalam bentuk panel di ujung ruangan. Fosil ular dan ikan yang ditemukan pada lapisan tanah bekas Danau Bandung serta artefak diperagakan dalam bentuk aslinya. Artefak yang terkumpul dari beberapa tempat di pinggiran Danau Bandung menunjukkan bahwa sekitar 6000 tahun lalu danau tersebut pernah dihuni oleh manusia prasejarah. Informasi lengkap tentang fosil dan sisa-sisa kehidupan masa lalu ditempatkan pada bilik tersendiri di Ruang Sejarah Kehidupan. Informasi yang disampaikan diantaranya adalah proses pembentukan fosil, termasuk batubara dan minyak bumi, selain keadaan lingkungan-purba.



Lantai II

Terbagi menjadi 3 ruangan utama: ruang barat, ruang tengah dan ruang timur.

Ruang barat dipakai oleh staf museum.

Sementara ruang tengah dan ruang timur di lantai II yang digunakan untuk peragaan dikenal sebagai ruang geologi untuk kehidupan manusia.

Ruang Tengah

Berisi maket pertambangan emas terbesar di dunia, yang terletak di Pegunungan Tengah Papua. Tambang terbuka Grasberg yang mempunyai cadangan sekitar 1,186 milyar ton; dengan kandungan tembaga 1,02%, emas 1,19 gram/ton dan perak 3 gram/ton. Gabungan beberapa tambang terbuka dan tambang bawah tanah aktif di sekitarnya memberikan cadangan bijih sebanyak 2,5 milyar ton. Bekas Tambang Ertsberg (Gunung Bijih) di sebelah tenggara Grasberg yang ditutup pada tahun 1988 merupakan situs geologi dan tambang yang dapat dimanfaatkan serta dikembangkan menjadi objek geowisata yang menarik. Beberapa contoh batuan asal Papua tertata dan dipamerkan dalam lemari kaca di sekitar maket. Miniatur menara pemboran minyak dan gas bumi juga diperagakan di sini.



Ruang Timur

Terbagi menjadi 7 ruangan kecil, yang kesemuanya memberikan informasi tentang aspek positif dan negatif tataan geologi bagi kehidupan manusia, khususnya di Indonesia. Ruang 1 menyajikan informasi tentang manfaat dan kegunaan mineral atau batu bagi manusia, serta panel gambar sebaran sumber daya mineral di Indonesia.

- Ruang 2 menampilkan rekaman kegiatan eksplorasi dan eksploitasi sumber daya mineral.
- Ruang 3 berisi informasi tentang pemakaian mineral dalam kehidupan sehari-hari, baik secara tradisional maupun moderen.
- Ruang 4 menunjukkan cara pengolahan dan pengelolaan komoditi mineral dan energi.
- Ruang 5 memaparkan informasi tentang berbagai jenis bahaya geologi (aspek negatif) seperti tanah longsor, letusan gunungapi dan sebagainya.
- Ruang 6 menyajikan informasi tentang aspek positif geologi terutama berkaitan dengan gejala kegungungan.
- Ruang 7 menjelaskan tentang sumber daya air dan pemanfaatannya, juga pengaruh lingkungan terhadap kelestarian sumber daya tersebut.



ALAMAT KONTAK

Jl. Diponegoro No.57 Bandung 40122

Telp. 022-7203205

Fax. 022-7202669

DIREKTORI PEJABAT DI LINGKUNGAN BADAN GEOLOGI

NO	UNIT DAN JABATAN	NAMA PEJABAT
1	Kepala Badan Geologi	Bambang Dwiyanto, M.Sc.
SEKRETARIAT BADAN GEOLOGI		
2	Sekretaris Badan Geologi	Ir. Suyartono, M.Sc.
3	Kepala Bagian Rencana dan Laporan	Dr.Ir. Eddy Mulyadi
4	Kepala Bagian Keuangan	Dr.Ir. Rukmana Nugraha Adhi
5	Kepala Bagian Kepegawaian	Drs. Hadi Prawoto
6	Kepala Bagian Umum	Ir. Dadi Mulyadi
7	Kepala Sub Bagian Penyiapan Rencana Kerja	Ir. Oman Abdurahman
8	Kepala Sub Bagian Pengelola Informasi	Ir. Prima Muharam Hilman
9	Kepala Sub Bagian Laporan	Ir. Priatna
10	Kepala Sub Bagian Perbendaharaan	Dra. Ayi Sekartinah
11	Kepala Sub Bagian Akuntansi	Ruddy Suparyadi, M.B.A.
12	Kepala Sub Bagian Kekayaan Negara	Drs. Bambang Sucipto, M.M.
13	Kepala Sub Bagian Administrasi Kepegawaian	Drs. Slamet Legino
14	Kepala Sub Bagian Pembinaan Jabatan Fungsional	Dra. Sri Purwanti
15	Kepala Sub Bagian Pengembangan Pegawai	Firman Hidayat, S.Sos.
16	Kepala Sub Bagian Hukum	Ir. Agung Pribadi, M.Sc.
17	Kepala Sub Bagian Perlengkapan dan Rumah Tangga	Dedi Saptari, S.T.
18	Kepala Sub Bagian Tata Usaha	Djaenudin, B.Sc.
PUSAT SURVEI GEOLOGI		
19	Kepala Pusat Survei Geologi	Dr.Ir. Djadjang Sukarna
20	Kepala Bidang Program dan Kerja Sama	Dr. Sardjono, M.Sc.
21	Kepala Bidang Sarana Teknik	Ir. Eko Edi Susanto, M.Sc.
22	Kepala Bidang Informasi	Dr.Ir. Yun Yunus Kusumahbrata
23	Kepala Bagian Tata Usaha	Ir. Amiruddin, M.Sc.
24	Kepala UPT Museum Geologi	Ir. Dikdik Kosasih, Dipl.Ms.
25	Kepala Sub Bidang Program	Drs. Dikdik Pribadi, M.Sc.
26	Kepala Sub Bidang Kerja Sama	Etty Sukarti, S.Sos.
27	Kepala Sub Bidang Sarana Penyelidikan	Ir. Hendro Wahyono, M.Sc.
28	Kepala Sub Bidang Laboratorium	Ir. Joko Subandrio
29	Kepala Sub Bidang Penerapan Sistem Informasi	Ir. Ipranta, M.Sc.
30	Kepala Sub Bidang Penyediaan Informasi Publik	Drs. J.B. Januar H. Setiawan
31	Kepala Sub Bagian Umum dan Kepegawaian	Ir. Bargoer Selly Hasan, M.Sc.
32	Kepala Sub Bagian Keuangan dan Rumah Tangga	Asep Mulyana Effendi, S.H.
33	Kepala Seksi Peragaan Museum Geologi	Prihardjo, B.Sc.
34	Kepala Seksi Dokumentasi Museum Geologi	Ir. S.R. Sinung Baskoro
35	Kepala Sub Bagian Tata Usaha Museum Geologi	Tetep Hidayat, B.A.

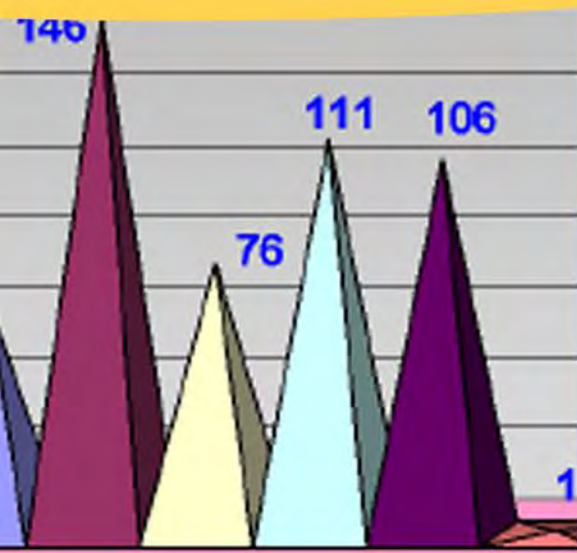
NO	UNIT DAN JABATAN	NAMA PEJABAT
PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI		
36	Kepala Pusat Sumber Daya Geologi	Dr.Ir. Hadiyanto
37	Kepala Bidang Program dan Kerja Sama	Dr.Ir. Bambang T. Setiabudhi
38	Kepala Bidang Sarana Teknik	Ir. Anton Saboe
39	Kepala Bidang Informasi	Dr. Sjafra Dwipa
40	Kepala Bagian Tata Usaha	Ir. Calvin K. Gurusinga, M.Sc.
41	Kepala Sub Bidang Program	Ir. Rina Wahyuningsih, M.Sc.
42	Kepala Sub Bidang Kerja Sama	Ir. Iwan Nursahan
43	Kepala Sub Bidang Sarana Penyelidikan	Ir. Sukardi
44	Kepala Sub Bidang Laboratorium	Ir. Umi Kuntjara, M.Sc.
45	Kepala Sub Bidang Penerapan Sistem Informasi	Dr.Ir. Agus Pujobroto
46	Kepala Sub Bidang Penyediaan Informasi Publik	S.S. Rita Susilawati, M.Sc.
47	Kepala Sub Bagian Umum dan Kepegawaian	Suyadi, S.E.
48	Kepala Sub Bagian Keuangan dan Rumah Tangga	Suharno, S.H.
PUSAT LINGKUNGAN GEOLOGI		
49	Kepala Pusat Lingkungan Geologi	Dr.Ir. A. Djumarma Wirakusumah
50	Kepala Bidang Program dan Kerja Sama	Ir. Suhari, M.Sc.
51	Kepala Bidang Sarana Teknik	Ir. Rasdan A. Siregar, M.Sc.
52	Kepala Bidang Informasi	Ir. Dodid Murdohardono, M.Sc.
53	Kepala Bagian Tata Usaha	Ir. M. Wahib, P.G.Dip.
54	Kepala Sub Bidang Program	Ir. Rudy Suhendar, M.Sc.
55	Kepala Sub Bidang Kerja Sama	Dr.Ir. Mohammad Wafid A.N.
56	Kepala Sub Bidang Sarana Penyelidikan	Ir. Ucu Takhmat Akus, M.T.
57	Kepala Sub Bidang Laboratorium	Ir. Sugalang, M.Sc.
58	Kepala Sub Bidang Penerapan Sistem Informasi	Ir. Hadianto
59	Kepala Sub Bidang Penyediaan Informasi Publik	Ir. Sugiharto Nitihardjo, M.Sc.
60	Kepala Sub Bagian Umum dan Kepegawaian	Drs. Ade Nurjaman
61	Kepala Sub Bagian Keuangan dan Rumah Tangga	Drs. Asep Sadikin

NO	UNIT DAN JABATAN	NAMA PEJABAT
PUSAT VULKANOLOGI DAN MITIGASI BENCANA GEOLOGI		
62	Kepala Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi	Dr. Surono
63	Kepala Bidang Pengamatan dan Penyelidikan Gunungapi	Dr. Ir. Mas Atje Purbawinata
64	Kepala Bidang Pengamatan Gempabumi dan Gerakan Tanah	-
65	Kepala Bidang Evaluasi Potensi Bencana	Syamsul Rizal, Dipl.Seis.
66	Kepala Bagian Tata Usaha	Ir. Iman K. Sinulingga
67	Kepala Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungapian (BPPTK) Yogyakarta	Dr. A. Ratdomopurbo
68	Kepala Sub Bidang Pengamatan Gunungapi	Ir. M. Hendrasto, M.Sc.
69	Kepala Sub Bidang Penyelidikan Gunungapi	Ir. Yan Saut H. Simatupang
70	Kepala Sub Bidang Pengamatan Gempabumi	Ir. Gede Suantika
71	Kepala Sub Bidang Pengamatan Gerakan Tanah	Ir. Gatot M. Soedradjat, MT
72	Kepala Sub Bidang Evaluasi Bencana Gunungapi	Dr. Ir. E. Kusdinar Abdurachman DEA
73	Kepala Sub Bidang Evaluasi Bencana Geologi	Ruddy Bacharudin, M.Sc.
73	Kepala Sub Bagian Umum dan Kepegawaian	Santoso, S.IP.
74	Kepala Sub Bagian Keuangan dan Rumah Tangga	Ir. Iman K. Sinulingga
74	Kepala Seksi Merapi BPPTK	Drs. Subandriyo
75	Kepala Seksi Metoda dan Teknologi Mitigasi BPPTK	Ir. I.G.M. Agung Nandaka
75	Kepala Seksi Pelayanan Laboratorium BPPTK	Dra. Sri Subandini
76	Kepala Sub Bagian Tata Usaha BPPTK	Sumartiani, S.H.

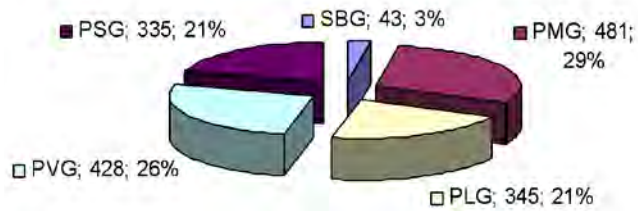


lima

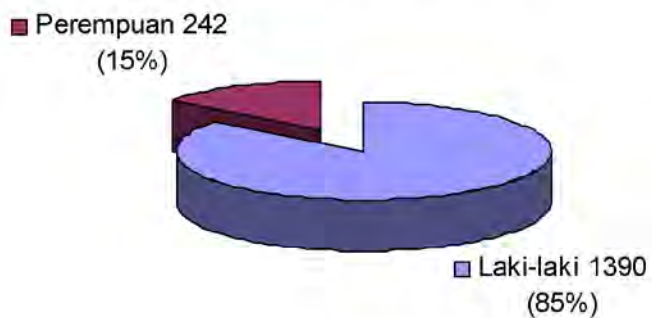
STATISTIK SUMBER DAYA MANUSIA



Distribusi Pegawai Per Unit



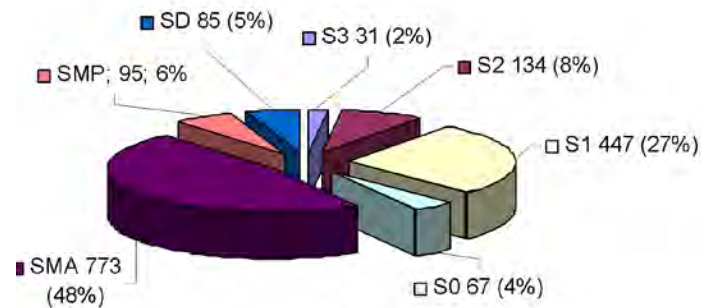
Statistik Gender Pegawai



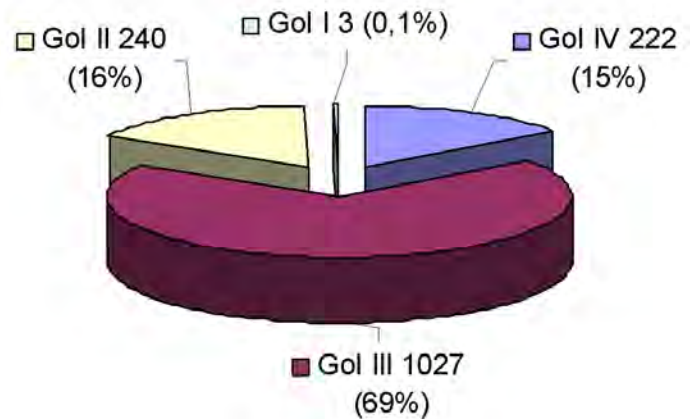
Statistik Latar Belakang Pendidikan Pegawai



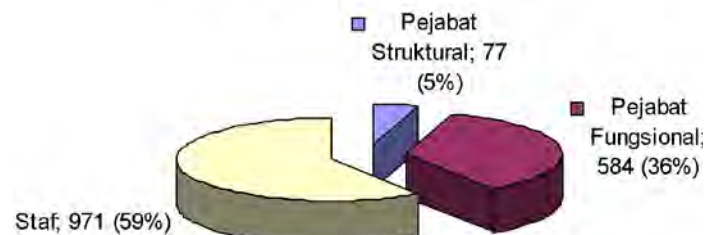
Statistik Jenjang Pendidikan Pegawai



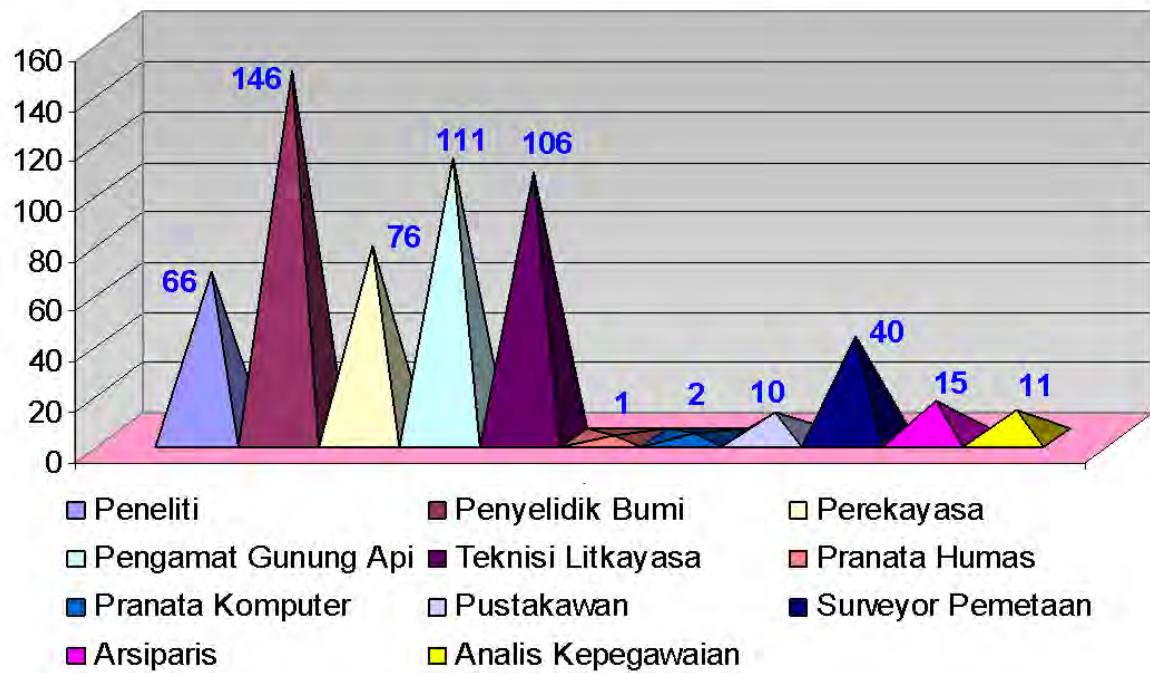
Statistik Tingkat Golongan Pegawai



Statistik Pegawai Berdasarkan Jabatan



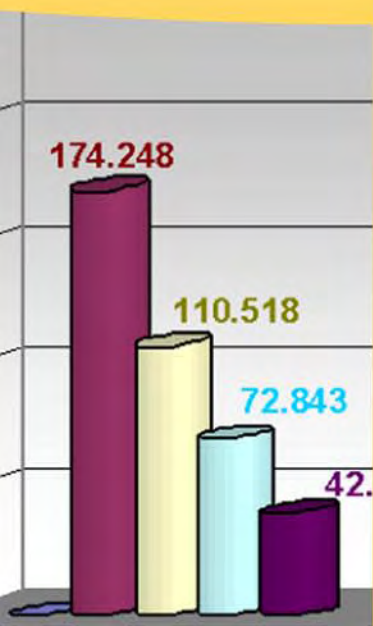
Statistik Jabatan Fungsional



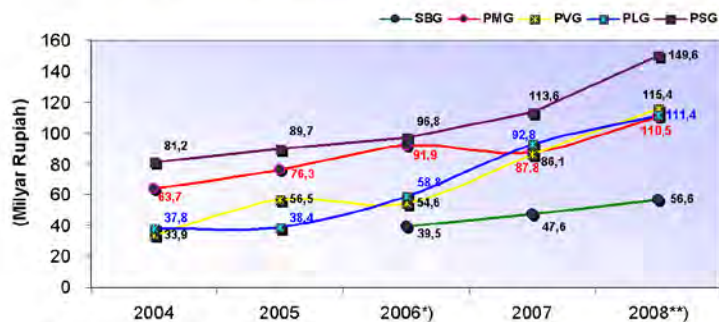


enam

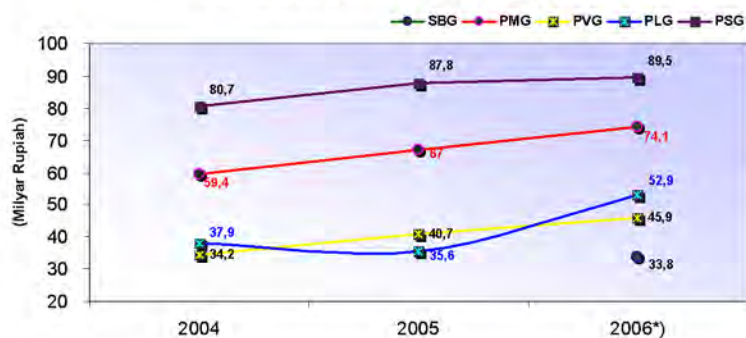
PEMBIAYAAN



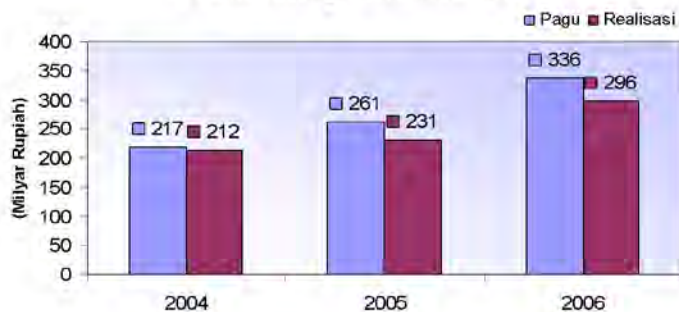
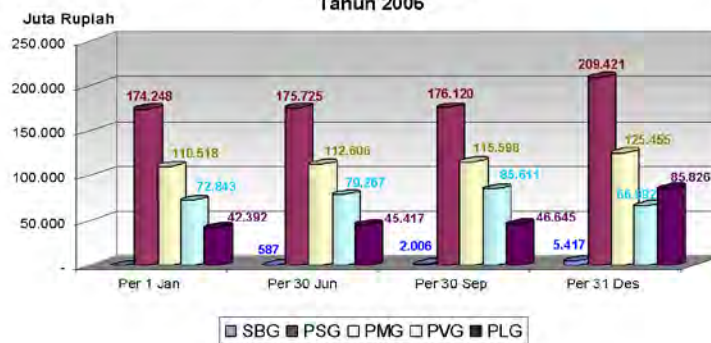
Pagu Per Unit Badan Geologi Tahun 2004 - 2008



*) Meliputi luncuran tahun 2005
 **) Usulan Pagu dalam Renja 2008

Realisasi Anggaran Per Unit
Badan Geologi Tahun 2004 - 2006

*) Meliputi luncuran tahun 2005

Pagu dan Realisasi Anggaran
Badan Geologi Tahun 2004 - 2006Rekapitulasi Aset Tetap
Tahun 2006



tujuh

HASIL- HASIL KEGIATAN





KEGIATAN BIDANG MINERAL

Kajian Potensi Agromineral di Indonesia

Kegiatan kajian ini dimaksudkan untuk mengungkap potensi agromineral di Indonesia dan kegunaannya dalam pertanian dengan tujuan membantu pemerintah mencari alternatif lain selain pupuk buatan. Diharapkan hasil kajian ini dapat menyediakan data dasar potensi agromineral di Indonesia dalam rangka memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tanaman musiman (padi, jagung, sayuran, buah-buahan dll.) dan tanaman tahunan (perkebunan).

Potensi Agromineral di Indonesia

Secara geologi, sebagian besar daratan Indonesia merupakan rangkaian kepulauan busur, dan secara agronomi merupakan tanah yang cukup subur, karena rempah-rempah vulkanik merupakan sumber nutrisi bagi tanaman. Agromineral yang berasosiasi dengan batuan vulkanik atau batuan gunungapi adalah obsidian, perlit, batuapung, dan belerang. Demikian pula, dalam cekungan-cekungan sedimenter dapat ditemukan beberapa jenis agromineral, termasuk batugamping, dolomit, dapat merupakan sumber daya agromineral. Beberapa jenis sumber daya agromineral yang terdapat di Indonesia diuraikan di bawah ini.

Batuan Fosfat

Tahun 1992, sekitar 90%, konsumsi fosfat dunia dipakai untuk pembuatan pupuk, sedangkan sisanya dipakai oleh industri detergen dan makanan ternak. Di Indonesia dalam 10 tahun terakhir ini, konsumsi fosfat untuk pupuk, antara 94 – 97%.

Endapan fosfat tipe guano yang telah teridentifikasi di Indonesia tersebar di 50 lokasi, dijumpai di Provinsi Jawa Barat dengan sumber daya 2.586.000 ton, Jawa Tengah dengan sumber daya 716.150 ton, Jawa Timur dengan sumber daya 15.449.400 ton, Kalimantan Selatan dengan sumber daya 166.200 ton, Kalimantan Timur dengan sumber daya 2.100 ton, Nangroe Aceh Darussalam dengan sumber daya 21.000 ton dan Sulawesi Selatan dengan sumber daya 1.500 ton. Kadar P_2O_5 tercatat antara 4-40%, akan tetapi pada umumnya diatas 15%.

Batuan Pembawa Kalium

Unsur kalium/potassium (K) sangat penting bagi pertumbuhan secara umum, bersama dengan nitrogen (N) dan fosfor (P). Sumber K (kalium/potassium) alam untuk produksi pupuk umumnya berasal dari endapan potas sedimenter yang terdiri dari silvit (KCl) atau senyawa kompleks (K,Mg)-klorit dan sulfat.

Di Indonesia, sumber daya mineral pembawa-K yang ada hanya batuan trakhitik dan riolitik yang baru tercatat di satu lokasi yaitu G. Kunyit, Lampung, sedangkan tuf riolitik tercatat di Desa Paga, Sikka, NTT. Selain itu, Formasi Tuf Toba yang berkomposisi riolitik di sekitar Danau Toba, juga tersebar cukup luas. Sayangnya K-felspar bukan agromineral yang diharapkan untuk dapat digunakan langsung. Pada beberapa lokasi K-felspar diusahakan untuk industri keramik. Disamping itu juga terdapat batuan yang kaya leusit di sekitar G. Muria, Jepara, Jawa Tengah, yaitu batuan piroklastik, tephrit, lava basanit, leusitit dan syenit, akan tetapi potensinya belum dikaji. Namun beberapa perusahaan pernah dilaporkan mengusahakan batuan-batuan tersebut untuk industri keramik. Beberapa lokasi lain, seperti G. Ringgit-Beser dan beberapa jenis batuan beku alkali di Kalimantan bagian tengah belum sempat diselidiki, sehingga belum dapat dievaluasi potensinya.

Batugamping dan Dolomit

Di Indonesia, batugamping terdapat hampir di seluruh provinsi, bahkan kabupaten, sehingga penerapan batugamping/dolomit sebagai agricultural lime (kapur pertanian) sudah sering dilakukan. Data yang pasti tentang jumlah seluruh cadangan batu kapur belum ada, namun secara umum potensi batu kapur Indonesia sampai saat ini diketahui berjumlah sekitar 212.310.128.000 ton (Neraca Mineral Non Logam Nasional Tahun 2005, PMG). Dolomit, salah satu variasi batu gamping, merupakan bahan baku penting yang digunakan industri gelas dan kaca lembaran, industri keramik dan porselen, industri refraktori, pupuk, dan pertanian. Dalam industri hilir pemakai, dolomit dapat digunakan, baik secara langsung dalam bentuk dikalsinasi terlebih dahulu, maupun dalam bentuk kimia dolomit. Sampai akhir tahun 2006 baru tercatat di 23 lokasi dengan total sumber daya hipotetik 1.689.781.000 ton, sumber daya tereka 163.800.000 ton, sumber daya terunjuk 156 ribu ton, dan sumber daya terukur 100 ton.

Gypsum

Gypsum merupakan agromineral yang paling umum digunakan untuk reklamasi tanah yang terinfeksi sodium, pengerasan tanah dan perekahan pada tanah dapat diatasi dengan menyebarkan gypsum diatas permukaannya, memberikan kalsium terlarut untuk menggantikan sodium yang terserap pada mineral lempung.

Di Indonesia sampai saat ini belum dijumpai endapan gypsum yang terbentuk akibat pengendapan sedimenter, gypsum yang dijumpai merupakan hasil kegiatan hidrotermal,

oleh sebab itu sumber dayanya kecil, endapan gipsum tercatat di 13 lokasi dengan total sumber daya hipotetik 14.616.432 ton.

Belerang

Sulfur penting untuk semua tanaman, terutama untuk sintesa protein dan lemak, serta mempengaruhi pembentukan akar dan hijau daun. Kekurangan sulfur dalam tanah akan menyebabkan tanaman tampak menguning dan tidak mempunyai daya tumbuh.

Di Indonesia sulfur berupa belerang terdapat di sekitar kawah gunungapi, sebagai hasil sublimasi gas vulkanik. Total sumber daya belerang Indonesia hanya 2.307.480 juta ton, tersebar di 16 lokasi.

Batuan Pemulih Tanah Lain

Masih ada beberapa batuan yang dapat digunakan sebagai agromineral yang berfungsi sebagai pemulih tanah, yang memperbaiki struktur tanah, menjaga kelembaban, yang akan berujung mempertahankan produktivitas tanah, disamping dapat menyediakan nutrisi yang diperlukan. Beberapa diantaranya adalah zeolit, batuapung dan perlit.

Zeolit

Di Indonesia, zeolit termasuk salah satu bahan galian yang baru diusahakan dan dimanfaatkan. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan pemanfaatan zeolit untuk berbagai keperluan masih terus dilakukan. Sebaliknya, di negara-negara Eropa, Amerika Serikat, dan Jepang zeolit telah digunakan secara luas di sektor pertanian, peternakan, perikanan, industri manufaktur, dan konstruksi.

Di Indonesia tercatat endapan zeolit di 22 lokasi dengan jumlah sumber daya 231.642.000 ton.

Perlit

Perlit dalam pertanian digunakan dalam budaya hidroponik sebagai penyimpan (media) cairan nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan, dengan perlit kita tidak banyak membutuhkan lahan dan bersih dari kotornya tanah. Di Indonesia tercatat endapan perlit di 22 lokasi dengan jumlah sumber daya 231.642.000 ton.

Batuapung

Dalam banyak endapan lepas pemecahan menurut ukuran hanya satu-satunya teknologi pengolahan yang diperlukan, sehingga sangat tidak mahal sebagai media tumbuh. Perbedaan dengan perlit terutama berhubungan dengan ukuran pori-porinya, bentuk dan ukuran partikel bebas. Di Indonesia tercatat endapan batuapung di 24 lokasi dengan jumlah sumber daya 608.600.000 ton.

Evaluasi Potensi Dan Pemanfaatan Agromineral

Untuk mengetahui potensi dan pemanfaatan agromineral dalam pertanian perlu diketahui sebaran lahan potensial

untuk pertanian. Berdasarkan kondisi biofisik lahan (fisio-grafi, bentuk wilayah, lereng, iklim), dari 188,2 juta ha total daratan Indonesia, lahan yang sesuai untuk pertanian adalah seluas 100,7 juta ha, yaitu 24,5 juta ha sesuai untuk lahan basah (sawah), 25,3 juta ha sesuai untuk lahan kering tanaman semusim, dan 50,9 juta ha sesuai untuk lahan kering tanaman tahunan.

Berdasarkan data Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan dan Dinas Pertanian Peternakan Kabupaten Melawi, penggunaan fosfat, batugamping dan dolomite dan KCL adalah sebagai berikut:

- Batugamping dan dolomit 2 ton/ha
- KCl = 75 kg/ha

Untuk Tanaman Pangan (tanaman semusim) diperlukan fosfat, kualitas I 160 kg/ha, kualitas II 180 kg/ha, kualitas III 250 kg/ha atau rata-rata 197 kg/ha, sedangkan untuk perkebunan (tanaman tahunan) diperlukan fosfat, kualitas I 280 kg/ha, kualitas II 325 kg/ha, kualitas III 435 kg/ha atau rata-rata 345 kg/ha.

Berdasarkan data-data di atas maka kebutuhan setiap provinsi untuk komoditas berbeda sesuai dengan potensi agromineralnya. Beberapa provinsi dapat memenuhi kebutuhannya dengan potensi agromineral di daerahnya.

Potensi Lahan Pertanian Indonesia adalah sebagai berikut: Lahan basah = 24.557.347 ha, Lahan Kering Semusim = 25.327.804 ha dan, Lahan Kering Tahunan = 50.890.083 ha, agar tanaman pada lahan pertanian di Indonesia cukup dari nutrisi dan tumbuh subur, dibutuhkan batugamping = 201.550.468 kg, dolomit = 201.550.468 kg, KCL = 7.558.142.550 kg dan fosfat = 27.384.453.382 kg.

Inventarisasi dan Penyelidikan Mineral Non Logam Daerah Kabupaten Sarmi Provinsi Papua

Sejak diberlakukannya Otonomi Daerah yang dimanifestasikan dan dikuatkan dengan Undang-undang No.22 dan No.25 Tahun 1999 yang mengalami perubahan menjadi Undang-undang No.32 Tahun 2004, maka peran Pemerintah Daerah, khususnya Daerah Kabupaten/Kota menjadi sangat strategis, yaitu memiliki kewenangan yang lebih besar untuk mengelola dan memanfaatkan sebesar-besarnya sumber daya alam termasuk bahan galian non logam yang dimiliki daerah masing-masing di seluruh Indonesia.

Sektor pertambangan bahan galian non logam sebagian besar belum dapat dikelola dan dimanfaatkan secara merata. Peran terhadap kontribusi Pendapatan Asli Daerah (PAD) selama ini belum optimal. Hal ini disebabkan oleh berbagai macam faktor, salah satunya antara lain kurangnya data dan informasi mengenai bahan galian.

Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi, Departemen Energi Sumber Daya Mineral sesuai dengan tugas dan fungsinya melakukan kegiatan inventarisasi dan penyelidikan bahan galian, baik bahan galian non logam, logam



Potensi bahan galian Sirtu di daerah aliran S. Woske, daerah Sewan diperkirakan sumber daya hipotetik mencapai $\pm$ 2.000.000 ton.

Lempung

Keberadaan bahan galian lempung di daerah Sarmi cukup luas, tersebar di beberapa tempat yang umumnya membentuk daerah perbukitan rendah. Potensi bahan galian ini antara lain terdapat di daerah Foumes dengan sumber daya hipotetik $\pm$ mencapai 3.750.000 ton.

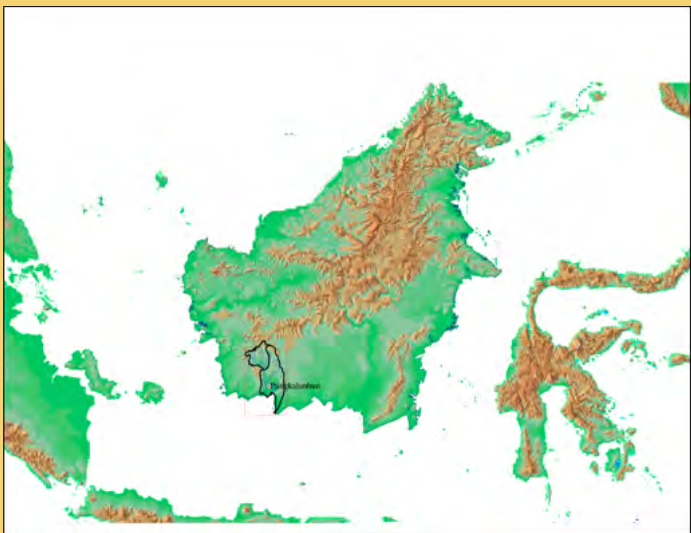
Potensi bahan galian lempung di daerah Erewen (Betav) diperkirakan sumber daya hipotetik kurang lebih mencapai 15.000.000 ton.

Inventarisasi Cebakan Bijih Besi Primer di Kabupaten Lamandau dan Kabupaten Kotawaringin Barat, Provinsi Kalimantan Tengah.

Pendahuluan

Inventarisasi bijih besi di Kabupaten Lamandau dan Kabupaten Kotawaringin Barat ini dimaksudkan untuk mendapatkan data cebakan besi primer agar dapat diketahui secara pasti tata letak endapan (lokasi) dan sebarannya secara lateral berdasarkan data indikasi awal.

Weltevreden, 1921 dan R.W. van Bemmelen (1949) mengemukakan bahwa ada indikasi bijih besi berupa bongkah-bongkah bijih berbagai ukuran ditemukan di puncak Gn. Karim dan Gn. Segalung yang terletak di hulu S. Belantikan, Kabupaten Lamandau Kalimantan Tengah. Dari permukaan diindikasikan bijih tersebut jumlahnya $\pm$ 80.000 ton, sedangkan berdasarkan survei magnetik di bawah permukaan terindikasi sebesar 1.000.000 ton.



Peta Lokasi Kegiatan Inventarisasi Cebakan Besi Primer di Kab. Kotawaringin Barat dan Kab. Lamandau, Kalteng

Geologi dan Mineralisasi

Tata letak daerah inventarisasi (Kabupaten Lamandau dan Kabupaten Kotawaringin Barat) berdasarkan tatanan tektonik Kalimantan termasuk di dalam Schwaner Mountains (Herman Darman & F. Hasan Sidi, 2000), yang didominasi adanya tubuh batolit tonalit – granodiorit dengan sebagian kecil batuan basa dan intrusi granit yang menyebabkan regional metamorphism.

Tatanan geologi daerah inventarisasi terletak pada kratonik di Busur Magmatik Tengah Kalimantan, berumur Neogen yang bertindak sebagai sumber mineralisasi dan secara umum dapat disebutkan, bahwa mineralisasi logam terdapat pada batuan beku berkomposisi asam sampai sedang yang menerobos batuan sedimen Pra-Tersier.

Indikasi cebakan besi primer berdasarkan data yang ada terdapat pada puncak Gn. Karim dan Gn. Segalung di hulu S. Belantikan, Kabupaten Lamandau, Provinsi Kalimantan Tengah, dicirikan oleh adanya bongkah bijih berbagai ukuran pada puncak bukit. Kuantitas yang ditunjukkan pada permukaannya sebanyak $\pm$ 80.000 ton sedangkan berdasarkan magnetic survey di bawah permukaan bijih besi diperkirakan sebanyak 1.000.000 ton (R.W. van Bemmelen, 1949).

Sumber lain menyebutkan adanya indikasi endapan besi di Bintang Mengalih, Ruwai dan Kenawan Doni (Tebolai Seng Pertiwi, 1997), terbentuk akibat proses kontak metasomatisme antara intrusi granodiorit – granit berumur Kapur Akhir dengan batuan vulkanik.

Hasil Kegiatan

Kabupaten Lamandau

Cebakan besi primer hanya terdapat di Bukit Karim – Ruwai dan Bukit Garunggang, kedua lokasi ini berada di Desa Bintang Mengalih, Kecamatan Belantikan Raya, Kabupaten Lamandau, sedangkan Kenawan Doni yang berada di Desa Karang Mas, Kecamatan Delang tidak ditemukan adanya cebakan besi primer.

• Bukit Karim – Ruwai

Bukit Karim – Ruwai secara administratif termasuk ke dalam Desa Bintang Mengalih, Kecamatan Belantikan Raya, Kabupaten Lamandau. Endapan besi yang ditemukan di Bukit Karim – Ruwai berupa kumpulan bijih besi berukuran kerakal – bongkah (4 – 40 cm) yang didominasi oleh bijih magnetit – limonit seperti terlihat pada (LW 001) dan bijih magnetit – hematit (LW 009) dan juga bijih hematit – limonit (LW 003). Singkapan bijih magnetit masif ditemukan juga seperti terlihat pada contoh LW 007.

Hasil pengamatan 2 conto bijih dari Bukit Karim – Ruwai dibawah mikroskop cahaya pantul, mineral-mineral yang teridentifikasi dari keduanya adalah mineral magnetit, hematit dan hydrous iron oxide dengan volume kandungan rata-ratanya 70 %, 10 % dan 3,5 %.

Pada lokasi lainnya keterdapat bijih besi berada pada daerah kontak antara andesitik terubah (LW 011) – diorit terubah (LW 013) dengan tufa devitrikasi (LW 012), se-

hingga diduga sebagai cebakan bijih besi primer.

Tiga lokasi singkapan bijih besi yang ditemukan di Bukit Karim – Ruwai disebut sebagai: singkapan Bukit Karim 1, Bukit Karim 2 dan Ruwai.

Bukit Karim 1

Sebaran bijih besi berupa kumpulan bijih magnetit – limonit berukuran kerakal – bongkah (insitu) di lereng Bukit Karim yang memanjang ± 100 m dengan beda tinggi ± 20 m antara kedua ujungnya dan lebarnya berkisar antara 4 - 6 m.

Bukit Karim 2

Sebaran bijih besi berupa kumpulan magnetit – limonit berukuran kerakal – bongkah memanjang ± 50 m membentuk kemiringan dengan beda tinggi ± 10 m dan lebar sebarannya berkisar antara 3 – 5 m.

Ruwai

Sebaran bijih besi berupa kumpulan bijih magnetit – hematite – limonit berukuran kerakal – bongkah (insitu) dan singkapan bijih magnetit masif, sebarannya memanjang ± 200 m dengan beda tinggi ± 40 m diantara kedua ujungnya dan lebarnya berkisar antara 5 - 7 m.

• Bukit Garunggang

Bukit Garunggang secara administratif termasuk ke dalam wilayah Desa Bintang Mengalih, Kecamatan Belantikan Raya, Kabupaten Lamandau.

Endapan besi yang ditemukan di Bukit Garunggang mempunyai arah sebaran memanjang baratlaut – tenggara, singkapannya ditemukan pada dua lokasi, yaitu:

Bkt. Garunggang 1:

Bijih besi disini didominasi oleh bijih magnetit dengan sedikit hematit – limonit (LA 01 s.d. LA 04), panjang sebarannya membentuk suatu kemiringan ± 200 m dan beda tinggi antara kedua ujungnya ± 25 m dengan lebar singkapan berkisar antara 5 – 7 m.

Pengamatan mikroskopik sinar pantul 3 conto bijih dari Bukit Garunggang, mineral-mineral yang teridentifikasi adalah magnetit, hematit dan hydrous iron oxide, masing-masing volume rata-rata kandungannya 60 %, 20 % dan 8,33 %

Bkt. Garunggang 2:

Bijih besinya didominasi oleh bijih magnetit dengan sedikit hematit, limonit dan mangan (LA 05 dan LA 07) , panjang sebarannya ± 125 m dengan beda tinggi antara kedua ujungnya ± 15 m dan lebar rata-rata ± 5 m.

Keterdapatan bijih besi di Bukit Garunggang diduga merupakan kontak antara batuan sedimen termetakan (LA 06) dengan granit (LA 06B).

• Karang Besi

Indikasi endapan bijih besi yang ditemukan di daerah Karangbesi berupa kumpulan bongkah bijih besi di permukaan (LA 08 – 08 A) dalam lingkungan batuan sedimen vulkanik termetakan (LA 10). Adanya indikasi tersebut di atas

menimbulkan kecurigaan bahwa di daerah ini kemungkinan ditemukan adanya endapan besi laterit yang merupakan akumulasi pelapukan dari batuan sedimen vulkanik termetakan.

• Kenawan Doni

Hasil pengamatan lapangan pada S. Besi (cabang S. Kenawan Doni) hanya menemukan satu buah cobble magnetit–limonit–mangan (LW 017) dan pada parit uji bekas PT. Tebolai Seng Pertiwi singkapan tufa limonitik vein (LW 018) serta dioritik terubah (LW 019). Dengan ditemukan indikasi cobble magnetit–limonit–mangan pada S. Besi tersebut, kemungkinan singkapan bijih besinya berada di hulu sungai ini.

• Nangabulik – Kudangan (Km 23 – 24)

Lokasi berada pada pinggir jalan negara antara yang menghubungkan Kalimantan Tengah – Kalimantan Barat pada Km 23 – 24 dari Nangabulik (ibu kota Kabupaten Landaudau), merupakan wilayah KP. bijih besi PT. Visi Hutani Lestari yang didominasi oleh batuan vulkanik (tufaan) dengan morfologi undulating tidak terlalu tinggi. Pada saat peninjauan lapangan di lokasi ini telah dilakukan penggalian bijih besi oleh perusahaan. Pengamatan pada dinding bekas penggalian memperlihatkan adanya dua lapisan batuan yang terdiri dari fragmen magnetit – hematit berukuran kerakal bercampur dengan lapisan tanah pelapukan dari data ini dapat diperkirakan bahwa bijih besi yang ada di lokasi ini adalah merupakan endapan bijih besi laterit.

• Perkebunan Kelapa Sawit

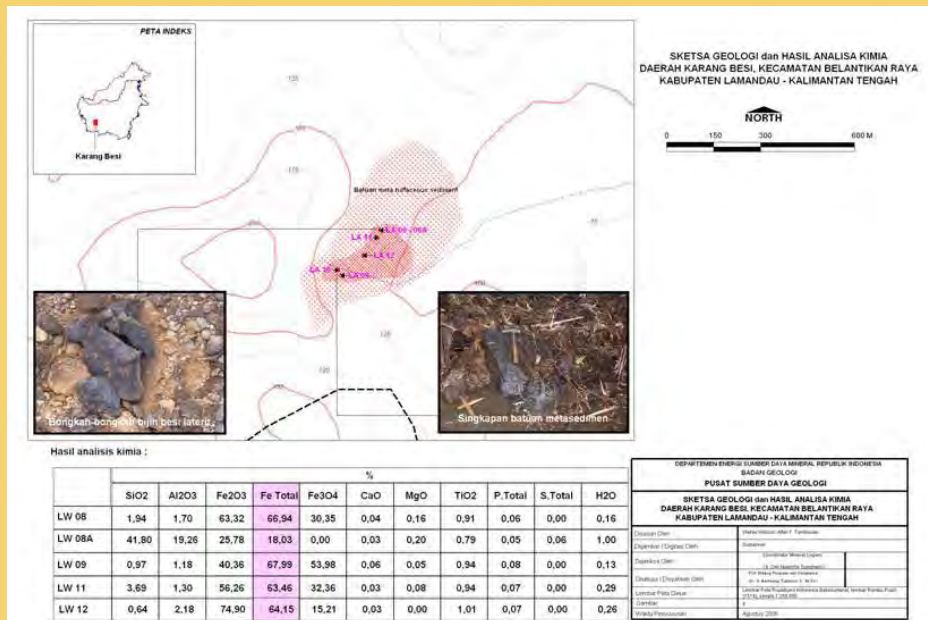
Lokasi ini berada di pinggir jalan yang melewati perkebunan kelapa sawit antara Nangabulik - Belantikan pada koordinat 560.669 mE – 9.764.635 mN yang didominasi oleh tufa berlapis. Indikasi yang ditemukan pada lokasi ini adalah singkapan limonite – magnetite network pada tufa (LW 020).

Kabupaten Kotawaringin Barat

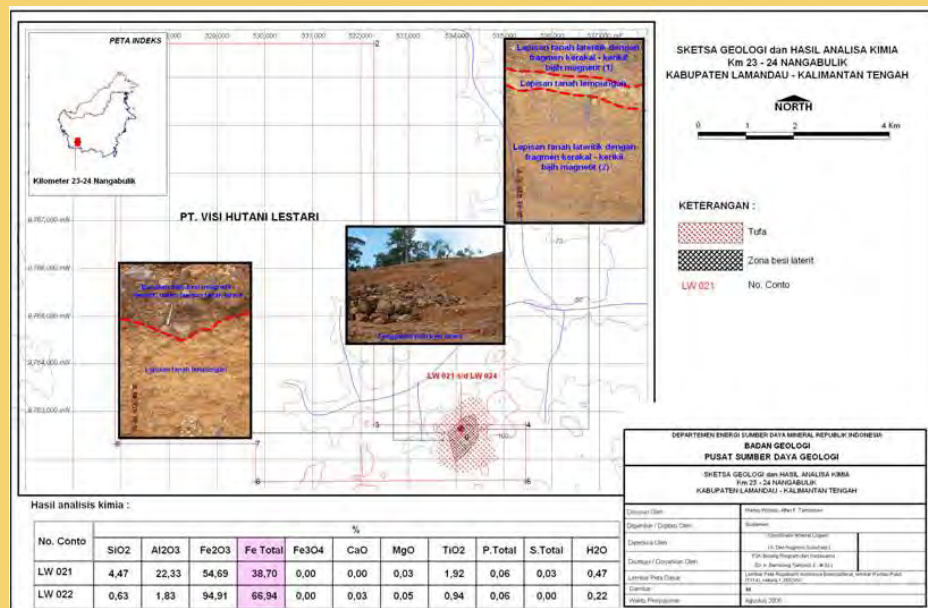
Lokasi pengamatan yang dilakukan di Kabupaten Kotawaringin Barat adalah sebelah barat Danau Gatel di Ds. Rungun yang termasuk dalam wilayah Kecamatan Kotawaringin Lama. Indikasi besi laterit terdapat pada koordinat 542.614 mE – 9.741.108 mN dengan lingkungan batuan penyusunnya tufa terkarsikan mengandung pirit (LA 14B). Indikasinya berupa fragmen-fragmen limonit berukuran kerikil dan magnetit berukuran kerakal (LA 14A) terdapat pada permukaan tanah pelapukan dan pada lapisan tanah.

Pembahasan

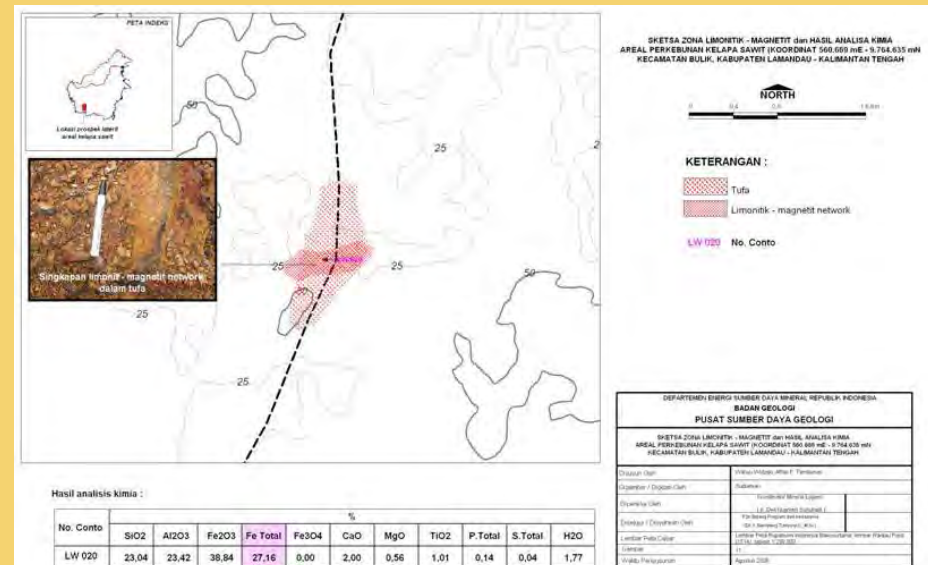
Secara umum cebakan bijih besi yang terdapat di Kabupaten Lamandau dan Kabupaten Kotawaringin Barat terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu bijih besi primer dan besi laterit. Bijih besi yang tersingkap di Bukit Karim – Ruwai dan Bukit Garunggang di Desa Bintang Mangalih, Kecamatan Belantikan Raya, Kabupaten Lamandau merupakan cebakan besi primer, diduga terbentuknya karena proses kontak metasomatik antara batuan dioritik – granitik dengan batuan gunungapi dan batuan sedimen tufaan yang termetakan.



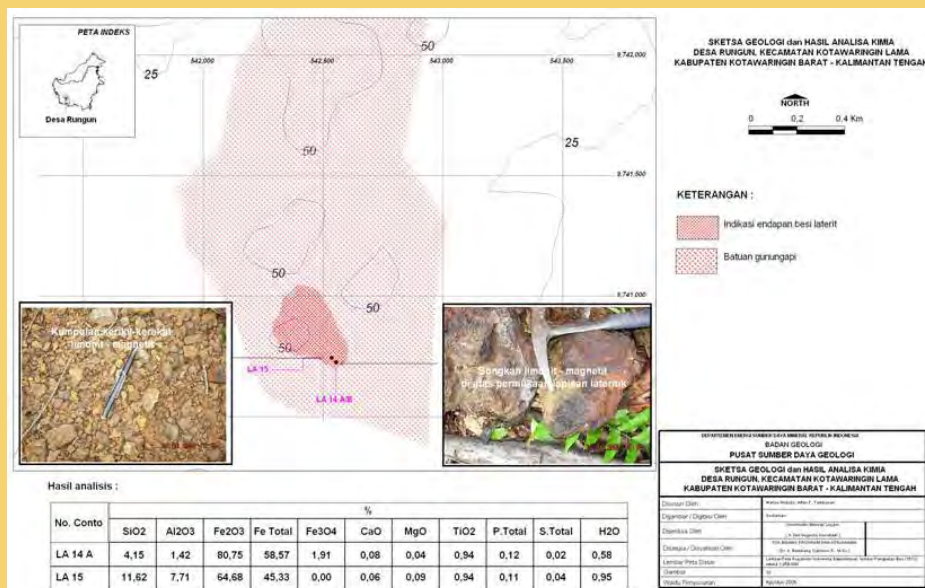
Sketsa geologi dan geokimia batuan daerah Karangbesi, Kec. Belantikan Raya, Kab. Lamandau, Kalteng



Endapan besi laterit di Km 23 – 24 (jalan antara Nangabulik – Kudangan).



Sektsa zona lokasi limonit – magnetit sebagai indikasi endapan besi laterit di areal Perkebunan Kelapa Sawit Kec. Bulik, Kab. Lamandau, Kalteng.



Endapan besi laterit Ds. Rungun, Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat

b. Pengolahan Data Spasial

Pekerjaan ini mencakup analisa data spasial yang menyangkut koordinat geografis untuk tiap titik lokasi yang data tekstualnya telah dimasukkan dalam pekerjaan pada butir a). Selain data koordinat titik lokasi juga penentuan koordinat batas wilayah / peta.

c. Integrasi Data Tekstual dan Spasial

Hasil dari pengolahan data tekstual dan spasial tersebut di atas di integrasikan dalam suatu sistem informasi geografis dengan memanfaatkan teknologi RDBMS (Relational Data Base Management System).

d. Pembuatan SIG

Hasil pekerjaan akan berupa Sistem Informasi Geografis (SIG) yang terbentuk dalam suatu peta digital tematik yang informasinya mencakup berbagai hal yang berhubungan dengan keterdapatan, jenis, dan sumber daya atau cadangan bahan galian.

Status Hasil Pekerjaan Terdahulu

Status pekerjaan database mineral non logam dari tahun 2000 sampai dengan 2005 telah mengerjakan sebanyak 357 laporan dan menghasilkan 2.683 lokasi titik komoditi.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dari laporan-laporan hasil penyelidikan terdahulu yang tersimpan di perpustakaan Pusat Sumber Daya Geologi serta data yang diperoleh dari instansi terkait di daerah, dalam hal ini yaitu dari Dinas Pertambangan Provinsi Kalimantan Selatan dan Provinsi Papua.

Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam hal ini adalah pengisian formulir, data entry, dan pembuatan Sistem Informasi Geografi.

Data berupa laporan-laporan yang telah dikumpulkan selanjutnya dipindahkan ke dalam formulir. Formulir isian database menggunakan format dan struktur seperti yang digunakan tahun yang lalu.

Selanjutnya dilakukan verifikasi data terutama terhadap data spasial (koordinat titik dan wilayah) untuk menjaga keakuratan dan keabsahan data.

Pemasukan data (data entry) dari formulir isian ke dalam database menggunakan aplikasi web dan penyimpanan datanya dalam format SQLServer.

Pembuatan SIG (Sistem Informasi Geografis), berupa integrasi (penggabungan) data tekstual dan data spasial. SIG dan data digital hasil pekerjaan pengembangan database ini dapat dilihat dalam CD-ROM yang dilampirkan bersama laporan ini. Data digital yang terdapat di dalam CD-ROM tersebut ditampikan dalam format Mapinfo dan Arcview.

Hasil Kegiatan

Hasil pekerjaan ini adalah berupa basis data dan sistem informasi geografis keterdapatan (titik) sumber daya mineral non logam, yang berasal dari 53 laporan.

Dari 53 judul laporan tersebut telah diperoleh sebanyak 363 buah titik lokasi komoditi yang tersebar di 69 wilayah penyelidikan.

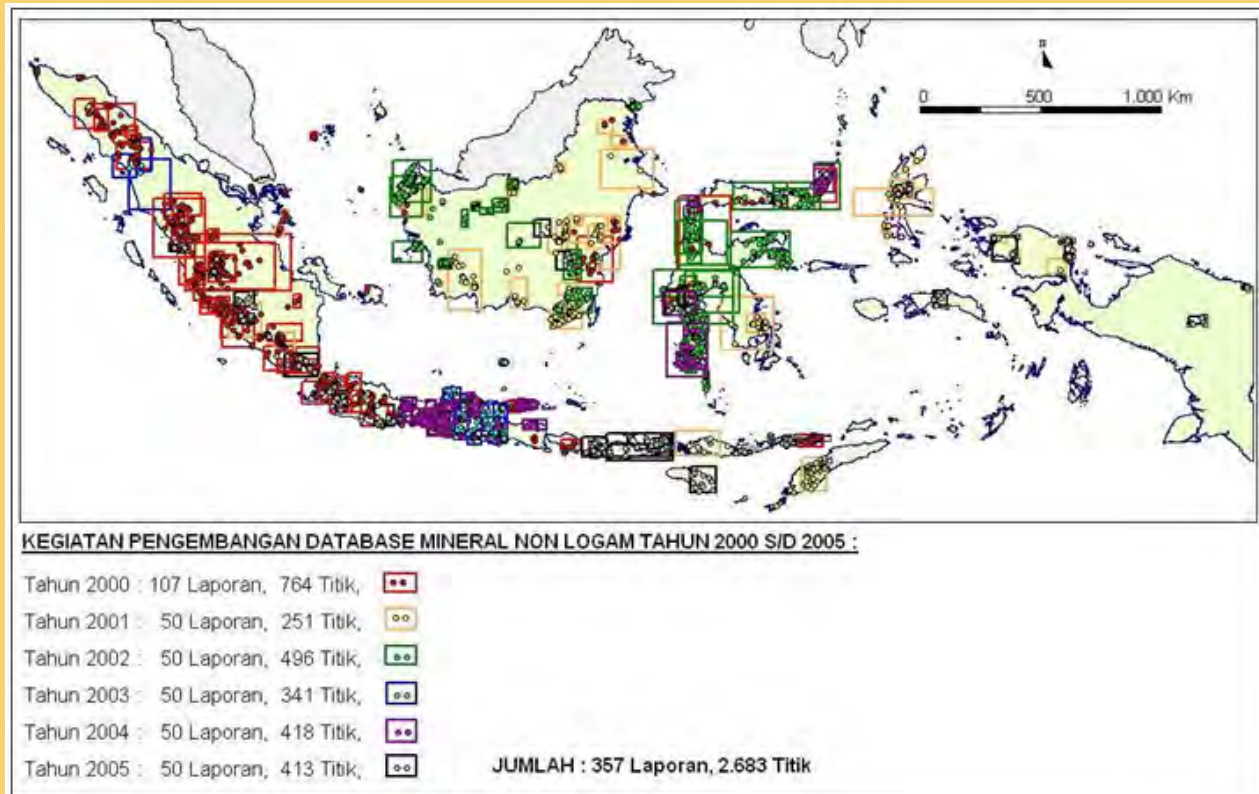
Semua hasil pekerjaan ini dirangkum dalam suatu laporan akhir yang dilengkapi dengan CD-ROM yang berisi data digital, serta hardcopy nya berupa tabel-tabel dan peta tematik.

Penyusunan Neraca Mineral Non Logam

Pengelolaan sumber daya alam pada umumnya dan sumber daya bahan galian (bahan galian tambang) khususnya mengalami perubahan/penyesuaian kebijakan sejak adanya Undang-undang Otonomi Daerah yang mulai berlaku pada awal tahun 2001.

Salah satu kegiatan untuk terlaksananya pembangunan berkesinambungan dan dalam rangka optimilisasi pemanfaatan potensi sumber daya mineral, perlu dilakukan inventarisasi dan evaluasi potensi yang akan memantau akurasi potensi sumber daya mineral secara terus menerus. Data yang diperoleh diharapkan mendukung penggunaan potensi sumber daya mineral non logam untuk kepentingan pembangunan daerah, dan data tersebut disusun berupa Neraca Sumber Daya Mineral.

Di samping keakuratan data yang dikumpulkan, diperlukan juga dukungan data dan informasi yang telah dikumpulkan oleh instansi terkait lainnya dan perusahaan pertambangan. Kegunaan pengumpulan data tersebut untuk kesinambungan pemantauan keakuratan data potensi melalui neraca sumber daya mineral.



Status Pekerjaan Database Mineral Non Logam Tahun 2000 – 2005

Maksud dan Tujuan

- Melakukan pendataan dalam satu format
- Memudahkan dalam penyusunan neraca, sehingga akan memudahkan dalam perencanaan pemanfaatan bahan galian non logam
- Pemutakhiran data dengan adanya Otonomi Daerah, yaitu pemekaran daerah propinsi dan kabupaten baru
- Diharapkan dengan pembuatan neraca sumber daya mineral ini, Pemerintah Kabupaten sebagai pelaksana kewenangan pertambangan umum dapat mengelola sumber daya mineralnya dengan baik.

Lingkup Pekerjaan

- Melakukan penyusunan rencana teknis pekerjaan
- Melakukan pendataan mengenai jenis, jumlah dan lokasi tempat terdapatnya laporan yang berhubungan dengan kegiatan
- Melakukan diskusi dengan pelaksana mengenai format keluaran yang diharapkan dapat dihasilkan dari kegiatan ini.
- Melakukan evaluasi dan pengecekan data neraca 2005.
- Pengambilan data pada instansi terkait (Pemda, BPS dan lainnya), baik melalui publikasi atau internet, pada kegiatan tahun ini dilakukan Uji Petik di 2 (dua) daerah yakni: Provinsi Riau dan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT)

- Melakukan pemasukkan data spasial hasil pemilahan ke dalam data base dengan cara mengkonversi data analog menjadi data digital untuk memudahkan pengolahan data dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Pekerjaan ini mencakup inventarisasi semua data yang meliputi: besarnya sumber daya/cadangan bahan galian menurut jenis, sebaran, kualitas. Klarifikasi sumber daya dan cadangan menggunakan SNI. 13-44726-1998/Amand 1:1999. Melakukan perhitungan perubahan besarnya sumber daya/cadangan setiap jenis komoditi pada waktu tertentu.
- Melakukan pemasukan data dari kegiatan evaluasi dan inventarisasi Pusat Sumber Daya Geologi, Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Tahun Anggaran 2006 dan Buku Laporan yang ada di provinsi yang dilakukan uji petik sebagai data baru.
- Mengkompilasi semua data sumber daya dan produksi nasional bahan galian dalam satu format, yang hasilnya berupa Neraca Sumber Daya Mineral Nasional.

Mineral Non Logam

Pengusahaan bahan galian industri mempunyai beberapa ciri yang sangat berbeda dengan pengusahaan bahan galian lainnya, umumnya dapat dilaksanakan dengan modal relatif kecil, teknologi sederhana serta derajat resiko yang relatif kecil.

Produksi Bahan Galian Non Logam Indonesia Tahun 2001-2005

No	KOMODITI	2001	2002	2003	2004	2005	Total Produksi
1	Fosfat	965	600	600	0	0	22.904
2	Zeolit	400	400	400	0	0	12.172
3	Jarosit	0	0	0	0	0	339
4	Pasir kuarsa	145.000	145.000	145.000	0	0	4.823.547
5	Kaolin	15.000	15.000	15.000	0	0	400.520
6	Bentonit	11.836	5.000	5.000	0	0	288.726
7	Lempung/Tanahliat	26.163.500	26.328.500	26.328.500	26.328.500	26.328.500	267.744.509
8	Feldspar	119.500,00	485.320,77	432.794,07	0,00	0,00	1.786.013,84
9	Gypsum	75.469	6.000	6.000	0	0	113.917
10	Tanah diatomea/Fuller Earth	0	0	0	0	0	21.856
11	Batu marmer	10.204	2.500	2.500	0	0	425.805
12	Andesit / Basalt	1.493.247	0	0	0	0	38.581.959
13	Batugamping/batu kapur	52.327.000	52.657.000	52.657.000	52.657.000	52.657.000	513.926.588
14	Tras	43.599	0	0	0	0	5.803.824
15	Sirtu dan Pasir	1.470.130	0	0	0	0	54.122.495
16	Granit/Granodiorit	3.975.000	4.966.000	3.939.000	4.238.000	5.000.000	51.605.924
17	Yodium	75	75	75	0	0	278.432
18	Pirofilit	0	0	0	0	0	61.151
19	Belerang	3.600	3.600	3.600	0	0	296.003
20	Ball/Bond Clay	0	0	0	0	0	47.795
21	Batuapung	0	0	0	0	0	200.000
22	Kuarsit *	1.158.022	0	0	0	0	7.217.556
23	Dolomit	3.000	3.100	3.100	0	0	73.490

Berkembangnya berbagai industri dan meningkatnya pembangunan fisik di berbagai sektor, menyebabkan kebutuhan bahan galian industri terus meningkat, baik sebagai bahan baku utama maupun penunjang, terutama dalam pengembangan infra struktur.

Secara garis besar bahan galian Non Logam (Bahan Galian Industri) dapat dikelompokkan menurut penggunaannya adalah sebagai berikut:

- Bahan Galian Industri, seperti: batugamping, bentonit, fosfat, diatomea, kalsit, gypsum, pasir kuarsa, asbes, barit, dolomit, zeolit dan lainnya
- Bahan Galian Keramik, seperti: toseki, ball clay, bond clay, kaolin, pirofilit, felspar dan lainnya
- Bahan Galian Bangunan, seperti: Sirtu, andesit, basal, granit, marmer, perlit, tras dan lainnya
- Bahan Galian Batu Mulia, seperti: intan, rijang, ametis, kecubung, kalsedon, and krisopas dan lainnya

Neraca Sumber Daya Mineral Non Logam

Berdasarkan data Neraca Sumber daya Mineral Tahun Anggaran 2005 terdapat 2273 lokasi komoditi yang tersebar di seluruh Indonesia (kecuali Provinsi DKI dan Maluku belum ada data) dengan jumlah komoditi 48 jenis.

Setelah merangkum dan memeriksa serta melakukan pemutakhiran data, berdasarkan data dari berbagai sumber, seperti:

- Neraca Tahun 2005
- Dinas Pertambangan Provinsi Riau: 1 laporan
- Nusa Tenggara Timur: 1 Laporan
- Laporan pelaksanaan kegiatan Inventarisasi dan Evaluasi Bahan Galian Mineral, Pusat Sumber Daya Geologi, Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Tahun Anggaran 2006

Setelah dilakukan pemutakhiran didapatkan jumlah lokasi sumber daya komoditi baru sejumlah 2359 titik komoditi yang tersebar di seluruh Indonesia dengan jumlah komoditi 46 jenis.

Neraca Sumber Daya Mineral Non Logam Indonesia Tahun 2006

NO	NAMA KOMODITI	JUMLAH SUMBER DAYA (TON)	PRODUKSI (TON)	SUMBER DAYA AWAL THN 2007 (TON)
1	Fosfat	18.974.320	22.904,00	18.951.416,00
2	Zeolit	258.102.000	12.172,00	258.089.828,00
3	Jarosit/Oker	41.180.750	339,00	41.180.411,00
4	Pasir kuarsa	17.489.962.002	4.823.547,00	17.485.138.455,00
5	Kaolin	732.857.264	400.520,00	732.456.744,00
6	Bentonit	551.179.500	288.726,00	550.890.774,00
7	Lempung/Tanahliat	29.517.944.895	267.744.509,00	29.250.200.386,00
8	Feldspar	7.411.216.000	1.786.013,84	7.409.429.986,16
9	Gypsum	7.439.312	113.917,00	7.325.395,00
10	Tanah Diatomea/Fuller Earth	370.639.690	21.856,00	370.617.834,00
11	Batu marmer	99.436.182.230	425.805,00	99.435.756.425,00
12	Andesit / Basalt	75.244.187.800	38.581.959,00	75.205.605.841,00
13	Batugamping/ batu kapur	253.585.641.500	513.926.588,00	253.071.714.912,00
14	Tras	7.850.690.000	5.803.824,00	7.844.886.176,00
15	Sirtu dan Pasir	5.602.828.454	54.122.495,00	5.548.705.959,00
16	Granit/Granodiorit	52.468.807.000	51.605.924,00	52.417.201.076,00
17	Yodium	0	278.432,00	0,00
18	Pirofilit	104.827.100	61.151,00	104.765.949,00
19	Belarang	2.308.10	296.003,00	2.012.097,00
20	Ball/Bond Clay	157.421.000	47.795,00	157.373.205,00
21	Kuarsit	3.195.039.000	7.217.556,00	3.187.821.444,00
22	Batuapung	621.401.000	200.000,00	621.201.000,00
23	Dolomit	1.904.207.000	73.490,00	1.904.133.510,00

Dalam rangka pembuatan data Neraca Sumber Daya Mineral Non Logam diperlukan data produksi mineral non logam, yang dikumpulkan dari berbagai sumber seperti:

- Buletin Statistik Komoditi Mineral
- Biro Pusat Statistik
- Buletin Bahan Galian Industri
- USGS melalui internet
- Warta Ekonomi melalui internet
- PT. Karimun Granit

Beberapa provinsi telah melakukan pendataan produksi bahan galian non logam dan diterbitkan dalam Buletin Statistik Komoditi Mineral Indonesia (Dinas Pertambangan Jabar, Jateng, Jatim, NTB, Riau, Lampung, Kaltim dan Sulsel). Data produksi yang kami dapat adalah dari tahun 1997 sampai tahun 2001. Untuk data produksi batugamping dan lempung digunakan asumsi untuk produksi semen, dimana untuk 1 ton semen dibutuhkan 1,1 ton batugamping dan 0,5 ton lempung. Dari data tersebut dihitung produksi batugamping dan lempung, sedangkan data produksi komoditas lainnya di dapat dari berbagai sumber lainnya seperti yang disebutkan di atas.

Berdasarkan data tersebut di atas disusunlah Neraca Bahan Galian Non Logam Nasional Tahun 2006.

Neraca Bahan Galian Non Logam ini masih belum akurat, data produksi yang didapat bersifat akumulatif (jumlah produksi nasional) dan klasifikasi bahan galian masih sumber daya belum ada yang berupa data cadangan, sehingga data cadangan pada tahun berikutnya (remaining reserves) tidak dapat dihitung, data yang ada hanya berupa sumber daya pada awal tahun 2007 (remaining resources), dimana tingkat kesalahannya masih tinggi.





KEGIATAN BIDANG BATUBARA

Inventarisasi Batubara Daerah Marginal Pulau Nias – Provinsi Sumatera Utara

Lokasi penyelidikan termasuk dalam peta rupa bumi Bakosurtanal No. 0517 skala 1 : 250.000. Secara geografis, dibatasi oleh garis $97^{\circ} 15' - 97^{\circ} 30'$ BT dan $1^{\circ} 15' - 1^{\circ} 30'$ LU, tetapi setelah dilakukan peninjauan lapangan ternyata endapan batubara kurang berkembang di lokasi ini, maka lokasi kerja diperluas koordinatnya menjadi $97^{\circ} 25' - 97^{\circ} 40'$ BT dan $1^{\circ} 10' - 1^{\circ} 25'$ Lintang Utara.

Pulau Nias terletak di Samudera Hindia yaitu di bagian Baratdaya P. Sumatera. P. Sumatera secara umum terletak



Peta Indeks Lokasi Penyelidikan

disepanjang tepi Barat Daya Lempeng Benua Sunda dan di tepi Barat Busur Sunda. Pada awal Perem Kerak Samudera yang berada dibawah Lempeng benua tersebut menunjang miring dengan arah sekitar Utara Timurlaut. Akibat penunjaman tersebut terjadi peningkatan kegiatan magma yang mengakibatkan terbentuknya busur gunungapi Tersier sampai Resen dari Pegunungan Barisan di sepanjang tepi barat Sumatera dan terpotong oleh sistim Sesar Sumatera.

Dalam tatanan geologi regional, Mandala geologi Tersier P. Sumatera dibagi atas empat zona yakni zona Akrasi, Zona Busur Depan Sumatera, Zona Busur Magmatik Barisan dan Zona Busur Belakang. Daerah inventarisasi terletak pada zona Akrasi.

Stratigrafi Regional

Berdasarkan Geologi Lembar Nias Sumatera (B. Djarnal, W. Gunawan, T.O. Simanjuntak dan N. Ratman, 1994), stratigrafi umum pada lembar ini diawali dengan terbentuknya batuan dari Kompleks Bancuh berumur Oligosen – Miosen Awal. Formasi ini penyebarannya terletak hampir disepanjang bagian Baratlaut P. Nias.

Secara tidak selaras diatas Kompleks Bancuh diendapkan batuan sedimen Formasi Lelematua berumur Miosen Awal-Pliosen Bawah dalam lingkungan Sub Litoral-Neritik Luar. Penyebaran Formasi Lelematua umumnya berada dibagian tengah P. Nias, memanjang pada arah BaratLaut-Tenggara searah dengan daratan P. Nias.

Pada bagian atas, Formasi Lelematua menjemari dengan Formasi Gomo, penyebaran formasi Gomo sebagian besar berada di bagian Timurlaut P. Nias dan memanjang antara Baratlaut-Tenggara.

Bagian atas Formasi Gomo ditindih secara tidak selaras oleh Formasi Gunung Sitoli yang berumur Plio Plistosen. Sebaran Formasi Gunung Sitoli sebagian besar berada pada sisi terluar P. Nias yakni dibagian Timurlaut. Litologi formasi Gunung Sitoli sebagian besar terdiri atas batugamping

Kegiatan selama Holosen lebih didominasi oleh endapan permukaan berupa endapan aluvium yang umumnya berupa endapan rawa dan pantai, terdiri atas bongkahan batugamping, pasir, Lumpur dan lempung dengan ketebalan sekitar 2 hingga 5 m.

Struktur Geologi Regional

Berdasarkan Mandala Geologi P Sumatera, daerah penyelidikan termasuk kedalam Zona Akrasi yang membentang pada arah Baratlaut – Tenggara.

Struktur geologi P. Nias berupa lipatan, sesar dan kelurusan dengan arah umum Baratlaut-Tenggara. Unsur lipatan baik antiklin maupun sinklin sebagian berarah Baratlaut dan beberapa lainnya kearah Tenggara.

Struktur sesar terdiri atas sesar naik yang sejajar dengan lipatan, kemiringan lipatan kearah timur sekitar $30^{\circ} - 40^{\circ}$. Pada beberapa tempat sesar-sesar ini merupakan bidang kontak antara Kompleks Bancuh dengan batuan sedimen yang lebih muda. Sebagian dari sesar naik dan lipatan yang terjadi kemudian terpotong oleh sesar-sesar mendatar dan sesar normal.

Kelurusan sesar yang diidentifikasi terjadi pada batuan berumur tersier di daerah penyelidikan umumnya mempunyai arah Baratlaut-Tenggara.

Tektonika umum di P. Nias diawali pada Oligosen berupa pensesaran naik kompleks Bancuh yang mengakibatkan batuan bancuh tersebut tersingkap di permukaan. Selama kurun waktu antara Miosen Awal - Pliosen Awal, pada bagian tinggian dari kompleks Bancuh terjadi proses sedimentasi yaitu dengan diendapkannya Formasi Lelematua, dan Formasi Gomo. Selanjutnya selama Pliosen – Pliostosen terjadi pengangkatan yang terjadi hampir pada semua formasi yang ada. Kegiatan tektonika ini diperkirakan masih berlangsung sampai saat ini, sebagai contohnya diperlihatkan oleh undak terumbu kuarter dari Formasi Gunung Sitoli dan pengangkatan koral yang masih terus tumbuh.

Indikasi Endapan Batubara

Ditinjau dari aspek geologinya, di daerah ini terdapat beberapa formasi yang perlu untuk diselidiki karena diindikasikan terdapat formasi pembawa batubara. Dari formasi yang ada tersebut diperkirakan terdapat dua formasi yang dianggap penting yaitu Formasi Lelematua dan Formasi Gomo.

Berdasarkan informasi penyelidik terdahulu, diantaranya Burlian Djamal dkk menyebutkan bahwa pada Formasi Lelematua terdapat lapisan batubara sebagai sisipan dalam pelapisan batupasir dan batulempung. Litologi Formasi Lelematua terutama terdiri atas perselingan batupasir, batulempung, batulanau, konglomerat dan tuff, terdapat sisipan serpih dan batubara. Diperkirakan batubara tersebut mempunyai kalori yang cukup tinggi sehubungan dengan umur formasi Lelematua yang cukup tua.

Geologi Daerah Inventarisasi

Secara umum morfologi daerah inventarisasi merupakan daerah dataran rendah dan sebagian besar merupakan daerah perbukitan dan pegunungan yang sempit dan terjal dengan ketinggian dapat mencapai 500 m diatas permukaan laut.

Geomorfologi tersebut secara spesifik dapat dibagi atas morfologi dataran rendah, morfologi perbukitan bergelombang lemah sampai sedang dan morfologi perbukitan sampai pegunungan.

Satuan morfologi dataran rendah yang berada disekitar 0 sampai sekitar 5 kilometer dari garis pantai, umumnya tersusun dari endapan aluvium, endapan pantai dan endapan gamping yang berasal dari Formasi Gunungsitoli. Morfologi ini sebagian menjadi kawasan pemukiman dan perkotaan.

Morfologi perbukitan bergelombang lemah sampai sedang umumnya tersusun atas batugamping, batupasir dan batulempung yang berasal dari Formasi Gomo. Pada umumnya masyarakat menggunakan wilayah ini sebagai daerah perkebunan dan lading dengan tanaman coklat sebagai tanaman yang utama.

Morfologi perbukitan-pegunungan terdiri atas susunan batuan dari Formasi Lelematua. Arah perbukitan umumnya relatif Baratlaut-Tenggara atau hampir searah dengan kedudukan pulau Nias.

Pola aliran sungai di daerah Timur umumnya Sub Paralel-Paralel sedangkan pada bagian Utara dan pusat pulau Nias

Sub dendritik. Tingkat erosi sungai berada pada stadium muda – dewasa.

Tataan stratigrafi yang terdapat di daerah penyelidikan terdiri atas batuan yang mempunyai kisaran umur dari Tersier – Kuarter. Dengan mengacu pada Peta Geologi Lembar Nias, maka di daerah Inventarisasi terdapat 5 formasi batuan dimana urutannya dari tua ke muda adalah: Kompleks Bancuh, Formasi Lelematua, Formasi Gomo, Formasi Gunungsitoli dan endapan alluvium.

Kompleks Bancuh

Batuan tertua di daerah inventarisasi adalah Kompleks Bancuh berumur Oligosen – Miosen Awal. Formasi batuan ini menurut terminologi Van Bemmelen dikenal dengan Oyo. Kompleks Bancuh penyebarannya terletak di bagian Baratdaya daerah inventarisasi dengan luas sebaran hanya sekitar 7 % dari daerah inventarisasi.

Pada kompleks Bancuh dijumpai batuan beku Peridotit, Gabro, terserpentin, basal, skiss, rijang, banyak dijumpai adanya urat-urat kalsit, konglomerat, breksi, batugamping dan batupasir. Satuan batuan pada kompleks Bancuh ini sulit untuk dipisahkan dan tidak mudah untuk dilokalisasi.

Berdasarkan posisi stratigrafinya, diperkirakan kompleks Bancuh berumur antara Oligosen Awal-Miosen Awal dan menindih secara tidak selaras Formasi Lelematua.

Formasi Lelematua

Formasi Lelematua merupakan batuan sedimen berumur Miosen Awal-Miosen Akhir yang terbentuk dalam lingkungan Sub Litoral-Neritik Luar dan diendapkan secara tidak selaras diatas Kompleks Bancuh. Penyebaran Formasi Lelematua umumnya berada dibagian tengah P. Nias, memanjang pada arah BaratLaut-Tenggara searah dengan daratan P. Nias.

Di daerah inventarisasi Formasi Lelematua, umumnya terdiri dari perselingan antara batupasir, batu lempung, lanau, konglomerat dan tufa. Lapisan batubara terdapat sebagai sisipan pada batulempung. Lapisan batubara berwarna hitam, keras dan terang.

Formasi Gomo

Pada beberapa singkapan yang dapat diamati memperlihatkan pada umumnya Formasi Gomo lebih didominasi oleh lapisan tebal batulempung dan terdapat sisipan selang seling batulempung, batubara, batupasir, batugamping dan napal tufaan. Lapisan batubara umumnya berwarna coklat kehitaman-hitam, kusam dan struktur kayu masih tampak jelas.

Pada bagian Bawah formasi ini kontak dengan bagian atas dari Formasi Lelematua secara menjari jemari. Berdasarkan posisi stratigrafi tersebut dan adanya fosil foraminifera planktonik (Burlian Djamal dkk) maka diperkirakan Formasi Gomo berumur Miosen Tengah-Pliosen Bawah dan diendapkan pada lingkungan pengendapan Sub Litoral-Batial.

Formasi Gunungsitoli

Formasi Gunungsitoli terutama didominasi oleh batugam-



ping terumbu dan pada beberapa singkapan terdiri atas batugamping lanauan, batupasir gampingan dan sisipan napal atau lempung pasir.

Pada umumnya perlapisan sangat baik dengan struktur sedimen yang sering terjadi biasanya paralel laminasi.

Formasi Gunungsitoli diendapkan dalam lingkungan laut dangkal pada Plio-Plistosen dan diendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Gomo dan Formasi Lelematua.

Endapan Permukaan

Endapan permukaan yang terjadi selama Holosen lebih didominasi oleh endapan aluvium yang umumnya berupa endapan rawa dan pantai, terdiri atas bongkahan batugamping, pasir, Lumpur dan lempung dengan ketebalan sekitar 2 hingga 5 m. Di daerah penyelidikan endapan ini memanjang dibagian Timur lembar peta memanjang pada arah Baratlaut-Tenggara

Struktur geologi yang dapat diamati didaerah penyelidikan cukup kompleks dan menunjukan bahwa struktur geologi yang mengontrol daerah ini terutama berupa struktur lipatan, sesar mendatar dan sesar normal. Sesar mendatar mempunyai arah relatif Baratlaut – Tenggara. Ciri-ciri adanya sesar tersebut diantaranya dijumpai banyaknya kekar-kekar pada batupasir dan batugamping Formasi Lelematua, Formasi Gomo dan Formasi Gunungsitoli disekitar sungai Muzoi dan disekitar sungai Lesowu.

Beberapa struktur lipatan yang cukup penting di daerah penyelidikan diantaranya antiklin Muzoi, sinklin Le Sowu dan antiklin Alooa, ketiga struktur lipatan ini mempunyai arah sumbu lipatan relatif Baratlaut-Tenggara.

Sumbu antiklin Muzoi berada disekitar daerah Muzoi dan mempunyai arah yang relatif searah dengan kelurusan S. Muzoi. Pada sayap Baratdaya antiklin Muzoi ini tersingkap lapisan batubara, sedangkan pada sayap Timurlautnya lapisan batubara tidak tersingkap.

Pada antiklin Alooa lapisan batubara dapat diamati, baik pada sayap bagian Baratdaya maupun pada sayap bagian Timurlautnya.

Endapan Batubara

Berdasarkan pengamatan dilapangan, endapan batubara di daerah Nias terdapat pada formasi Lelematua dan Formasi Gomo.

Pada Formasi Gomo lapisan batubara terdapat sebagai sisipan batulempung, berwarna coklat kehitaman-hitam, kusam dan struktur kayu masih tampak jelas.

Pada Formasi Lelematua batubara terdapat sebagai sisipan pada lapisan batulempung. Litologi Formasi ini terutama terdiri atas breksi dan konglomerat dengan sisipan batupasir dan batulempung dimana pada beberapa tempat menyerpih. Breksi umumnya terdiri dari komponen tufa dengan ukuran antara 0.5 – 5 cm, menyudut sampai menyudut tanggung. Sisipan batupasir berwarna abu-abu sampai kekuningan dengan ukuran butir halus, berkomposisi dasitan, mengandung glaukonit, memperlihatkan perlapisan dan mempunyai struktur sedimen parallel laminasi.

Dari adanya kandungan glaukonit formasi ini diperkirakan diendapkan dalam lingkungan laut dangkal.

Dari hasil pemetaan geologi, diketahui bahwa di daerah Nias dan sekitarnya endapan batubara terdapat pada Formasi Lelematua dan Formasi Gomo dengan pelamparan yang tidak terlalu luas, ketebalan batubara antara: 0.40 m sampai terukur 1.82 m.

A. Data Lapangan dan Interpretasi Endapan

Dari hasil pengamatan dilapangan endapan batubara umumnya terdapat sebagai sisipan diantara lapisan batulempung lanauan berwarna abu abu sampai abu kehitaman, pada bagian atas dan bawah batubara biasanya terdapat lapisan tipis lempung batubaraan.

Sebaran batubara kearah lateral hanya terbatas pada daerah yang tidak terlalu luas, hal ini akibat pengaruh dari intensifnya kekar-kekar struktur lipatan dan struktur sesar.

Kontinuitas lapisan batubara juga seringkali tidak menerus hal ini disebabkan karena adanya pengaruh struktur patahan yang sangat intensif, baik yang bersifat lokal maupun regional.

Secara megaskopis batubara didaerah penyelidikan memiliki 2 ciri yang cukup berbeda, baik dari warna, kekerasan, litotip maupun kandungan mineral lainnya. Umumnya batubara yang terdapat pada Formasi Lelematua berwarna hitam, terang, berlapis baik, keras, belahan konkoidal, tidak terlihat adanya kandungan mineral sulfida sebagai pirit dan sedikit kandungan resin., sedangkan pada Formasi Gomo secara megaskopis batubara berwarna coklat kehitaman-hitam, kusam, berlapis baik, jejak struktur kayu masih tampak dengan jelas.

Ketebalan batubara yang dapat diukur umumnya antara 0.4 sampai 2.70 m, dengan kemiringan lapisan batubara yang cukup landai, rata-rata antara 7° - 12°. Arah jurus sangat beragam, hal ini akibat pengaruh struktur sesar yang berkembang didaerah tersebut. Akan tetapi secara umum arah sebaran batubara berarah Baratlaut – Tenggara.

B. Korelasi dan Penamaan Lapisan Batubara

Didaerah penyelidikan Sebaran batubara dapat dilokalisasi pada 2 lokasi, yaitu disekitar S. Muzoi dan di sekitar Desa Alooa.

Di daerah S. Muzoi (Blok Muzoi) terdapat 4 seam batubara dengan penamaan seam A, B, C dan D. Tebal rata-rata seam batubara pada blok Muzoi berdasarkan tebal singkapan yang dapat diukur antara 0.50 m – 1.7 m, batubara tersebut hanya merupakan sisipan diantara lapisan batulempung lanauan. Sedangkan di daerah Alooa terdapat 2 seam batubara, yaitu seam E dan F dengan ketebalan rata-rata antara 0.70 m – 1.10 m.

Seam A

Seam A diperkirakan mempunyai sebaran lateral yang tidak terlalu luas, hanya sekitar 2000 m dengan ketebalan rata-rata 1.00 m, dengan arah Jurus/kemiringan lapisan N 170° E/5°. Seam A diinterpretasikan berdasarkan singkapan yang diamati pada station pengamatan N 12 yang terekpos

pada anak S. Muzoi. Pengamatan batubara pada N 12 ini, batubara berwarna coklat kehitaman-hitam, kusam, agak lunak, terdapat struktur kayu, batubara mengotori tangan. Dengan arah Jurus/kemiringan lapisan N 170° E/5°.

Seam B

Seam B merupakan seam batubara yang berada di bagian Bawah dari seam A, sebaran lapisan batubara seam B ini juga tidak luas dan diperkirakan berkisar 1.000 m dengan tebal lapisan batubara yang dapat diamati berkisar 0.50 m. Secara megaskopis batubara pada lokasi N 11 ini Batubara, hitam, kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu dan mengotori tangan. Arah Jurus/ Kemiringan batubara N 173° E / 07°.

Seam C

Seam C diamati pada singkapan batubara di lokasi N 13. Tebal lapisan batubara 1.70 m dengan arah Jurus/kemiringan lapisan N 184° E / 18°. Secara umum ciri batubara mirip dengan batubara pada seam A dan B. Batubara berwarna coklat kehitaman, kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu dan mengotori tangan. Pada bagian Barat laut seam ini terpotong oleh struktur sesar.

Seam D

Seam D merupakan korelasi dari singkapan batubara pada lokasi N 01, N 02, NA 01, NA 02, N 14, N 15, N 16. Antara ke 7 singkapan mempunyai arah pengukuran jurus yang bervariasi antara N 150° E – N 175° E dengan kemiringan antara 4° – 43°, tetapi pada umumnya antara 7° – 12°. Akan tetapi pada pengamatan litologinya ke 7 singkapan tersebut terdapat kesamaan pada sifat fisik batubara dan lapisan pengapitnya dimana pada umumnya batubara berwarna coklat kehitaman, kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu, mengotori tangan. Batubara pada umumnya terdapat sebagai sisipan pada lapisan batulempung berwarna kuning kecoklatan-abu abu tua, pada beberapa singkapan terdapat lapisan tipis tufa (0.5-1 Cm). Pada bagian atas dan bawah batubara biasanya terdapat lapisan lempung batubaraan.

Berdasarkan korelasi dari singkapan yang ada, sebaran lapisan D diperkirakan mencapai 4500 m dengan tebal lapisan rata-rata 1.18 m.

Seam E

Seam E mempunyai sebaran kearah lateral yang tidak terlalu luas, hanya sekitar 2650 m dengan ketebalan rata-rata 0.73 m. Seam E dikorelasikan berdasarkan singkapan yang diamati pada station pengamatan N 5, N 6 dan N 7 yang terekpos pada dinding bukit disekitar desa Alooa.

Batubara pada singkapan N5, N6 dan N7 ini, secara kasat mata mempunyai kesamaan dimana batubara berwarna hitam, terang, keras, belahan memanjang-sub konkoidal, agak mudah hancur dengan arah Jurus lapisan rata-rata sekitar N 320° E dengan kemiringan antara 34° -51°.

Seam batubara E ini diinterpretasikan merupakan lapisan batubara yang berkembang pada bagian Baratdaya sayap antiklin Alooa.

Seam F

Berdasarkan kesamaan litologi dan sifat fisik batubara pada lokasi N3, N4 dan N5 dimana batubara umumnya berwarna hitam, terang, keras, konkoidal, berlapis dengan arah jurus yang relatif searah sama yaitu sekitar 136° - 141°, maka diperkirakan lapisan ini merupakan satu lapisan yang berada pada sayap antiklin Alooa bagian Timurlaut.

Kontinuitas sebaran seam F kearah lateral sekitar 2500 m dengan tebal lapisan rata-rata 1.09 m

Potensi Endapan Batubara

A. Kualitas Batubara

Dari data yang diperoleh selama penyelidikan berlangsung, secara megaskopis, umumnya batubara didaerah penyelidikan dapat dibedakan atas 2 jenis batubara. Perbedaan ini disebabkan karena batubara terbentuk pada formasi yang berbeda.

Dibagian sebelah Barat atau pada blok Muzoi batubara terakumulasi pada Formasi Gomo yang berumur antara Miosen Tengah-Pliosen Bawah. Pada Formasi Gomo, batubara umumnya berwarna coklat kehitaman-hitam, kusam, agak lunak, terdapat struktur kayu, batubara mengotori tangan dengan kalori antara 4655-5091 kal/gr

Dibagian Timurlaut lembar peta, yaitu pada Blok Alooa, formasi pembawa batubara adalah Formasi Lelematua. Ciri umum batubara pada formasi ini batubara tersebut berwarna hitam, terang (brightht), berlapis, keras-agak rapuh, bentuk belahan Sub konkoidal, mengandung sulfur/pirit dan kandungan resin, kandungan abu umumnya rendah karena batubara tidak mengotori tangan, pada beberapa lapisan batubara terdapat sisipan batulempung karbonan atau lempung batubaraan, tidak terlihat jejak struktur kayu. Dari ciri fisik ini memperlihatkan bahwa batubara mempunyai rank yang cukup tinggi dengan tingkat pematangan batubara yang tinggi pula.

B. Analisis Laboratorium

Analisis Kimia

Dari analisis 10 conto batubara di daerah Nias memperlihatkan bahwa pada batubara di daerah penyelidikan terlihat adanya perbedaan kualitas.

Batubara didaerah Muzoi mempunyai kalori berkisar antara 4655-5091 kal/gr atau rata-rata sekitar 4809 kal/gram. Kandungan air agak tinggi, yaitu antara 12.73 – 16.48 % atau rata-rata sekitar 14.45 %. Kandungan zat terbang pada umumnya cukup tinggi, yaitu antara 42.62 % - 44.90 % atau rata-rata sekitar 43.87 %, Sulfur total antara 0.19 % - 0.35 %. Dari Hasil analisis ultimat menunjukan bahwa kandungan unsur C pada batubara Formasi Gomo selalu < 70 %, yaitu sekitar 67.47 %, Hidrogen 4.05 % dan Sulfur < 0.5 % (rata-rata 0.31 %).

Batubara pada Formasi Lelematua pada umumnya mempunyai kualitas yang lebih baik dengan kalori antara 5308 – 6042 kal/gr, kadar air antara 10.12 – 13.49 %, Zat terbang cukup tinggi sekitar 44.21 % akan tetapi mempunyai



Data Singkapan di daerah inventarisasi

No	Lokasi	Jurus/ Kemiringan	Koordinat		Tebal (m)	Litologi
			LU	BT		
1	NAS 01	-	01° 15' 10.04"	97° 28' 17.04"		Batupasir, coklat kehitaman, lunak, perlapisan kurang baik
2	N 01	170/ 07	01° 15' 10.10"	97° 28' 15.09"	> 1.20	Batubara, coklat kehitaman,kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu, mengotori tangan
3	N 02	175 / 8	01° 15' 00.32"	97° 28' 21.16"	> 1.00	Batubara, coklat kehitaman,kusam, terdapat struktur kayu,mengotori tangan
4	N A 01	160 / 04	01° 14' 55.03"	97° 28' 27.23"	> 1.00	Batubara, coklat kehitaman,kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu, mengotori tangan
5	NA 02	152 / 12	01° 14' 47.28"	97° 28' 35.33"	> 0.85	Batubara, coklat kehitaman,kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu, mengotori tangan
6	N 16	176 / 14	01° 14' 32.21"	97° 28' 43.42"	1.82	Batubara, coklat kehitaman,kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu, mengotori tangan. Tersingkap di sungai Muzoi
7	N 15	150 / 04	01° 13' 48.20"	97° 29' 06.09"	1.20	Batubara, coklat kehitaman,kusam, terdapat struktur kayu,mengotori tangan
8	N 14	161 / 43	01° 13' 32.30"	97° 29' 19.04"	1.22	Batubara, coklat kehitaman,kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu, mengotori tangan. Tersingkap di tengah sungai
9	N 13	184 / 18	01° 13' 14.37"	97° 29' 02.39"	1.70	Batubara, coklat kehitaman,kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu, mengotori tangan
10	N 12	170 / 05	01° 12' 22.21"	97° 31' 16.11"	1.00	Batubara, coklat kehitaman-hityam, kusam, agak lunak, terdapat struktur kayu,mengotori tangan
11	N 11	173 / 07	01° 11' 54.10"	97° 30' 56.18"	> 0.50	Batubara, hitam, kusam, belahan memanjang, terdapat struktur kayu, mengotori tangan
12	N 03	136 / 15	01° 17' 51.07"	97° 32' 33.32"	> 1.30	Batubara, hitam,terang, keras, konkoidal (Ds Najalau Alooa)
13	N 04	129 / 07	01° 17' 44.55"	97° 32' 48.29"	1.11	Batubara, hitam,terang, keras, konkoidal, berlapis
14	N 05	141 / 45	01° 17' 38.08"	97° 32' 56.39"	> 0.85	Batubara, hitam,terang, keras, konkoidal, berlapis,
15	N 06	320 / 12	01° 17' 04.20"	97° 32' 49.51"	> 0.50	Batubara, hitam, agak kusam,belahan memanjang-sub Konkoidal, brittle
16	N 07	320 / 51	01° 16' 59.31"	97° 33' 01.24"	> 0.80	Batubara, hitam, agak kusam,belahan sub Konkoidal, agak lapuk,
17	N 08	321 / 51	01 °16' 54.02"	97° 33' 09.34"	> 0.93	Batubara, hitam,terang, keras, belahan memanjang-sub konkoidal, agak mudah hancur
18	AW 01	145 / 40	01° 16' 00.23"	97° 27' 39.05"	> 3.00	Batugamping terumbu, terkekarkan
19	AW 02	320 / 06	01° 23' 52.40"	97° 26' 36.20"	-	Batulempung, coklat, sangat lunak
20	AW 03	-	01° 23' 28.30"	97° 25' 39.20"	-	Batupasir, abu-abu kecoklatan, halus, kompak
21	AW 04	168 / 25	01° 22' 36.20"	97° 25' 35.10"	-	Batulempung, abu-abu, sangat lunak
22	AW 05	294 / 41	01° 14' 51.09"	97° 25' 54.06"	-	Batupasir, abu-abu, kompak, berlapis, terkekarkan kuat

sulfur total yang lebih tinggi, yaitu antara 1.76 – 2.59 %. Hasil analisis ultimate menunjukkan bahwa kandungan unsur C rata-rata 71.68 %, Hidrogen 4.62 % dan kandungan S cukup tinggi yaitu sekitar 2.21 %.

Analisis Petrografi

Analisis petrografi terdiri dari dua analisis pokok yaitu analisa reflektansi vitrinit yang berguna untuk mengetahui rank batubara/derajat pembusukan dan analisis komposisi maseral yang bertujuan untuk mengetahui maseral pembentuk batubara sekaligus mengetahui kandungan pengotor atau mineral matternya secara mikroskopis.

Hasil analisa reflektan menunjukkan bahwa nilai reflektan rata-rata pada batubara Formasi Gomo berumur Miosen Tengah-Pliosen Bawah adalah antara 0.18 % - 0.35 % hal ini menunjukkan bahwa batubara didaerah penyelidikan mempunyai tingkat kematangan yang masih rendah. Sedangkan pada batubara Formasi Lelematua yang berumur antara Miosen Bawah-Pliose Bawah antara 0.39-0.44 %

Hasil analisis maseral menunjukkan bahwa batubara didaerah Nias didominasi oleh kandungan Vitrinit yang cukup tinggi. Pada Batubara Formasi Gomo kandungan Vitrinit rata-rata lebih rendah yaitu 87.65%, sedangkan pada Formasi Lelematua sekitar 95.60% atau antara 93.80%-97.40%. Sedangkan Maseral Inertinit menunjukkan hal yang sebaliknya dimana pada batubara Formasi Gomo kandungan Inertinit rata-rata sebesar 7.75%, sedangkan pada Formasi Lelematua hanya sekitar 0.57% saja.

Mineral matter berkisar antara 0.8%-5.4%, terdiri atas kandungan Mineral lempung antara 0,30%-4.30%, oksida besi 0.10%-1.0% dan Pyrit 0.10%-0.3%.

Sumber Daya Batubara

Sumber Daya batubara dihitung berdasarkan data singkapan yang dapat diukur, dalam laporan ini penghitungan sumber daya dimasukkan dalam klasifikasi Tereka berdasarkan acuan Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan Batubara Standar Nasional Indonesia (SNI) Amandemen I – SNI No. 13-5014-1998, Badan Standarisasi Nasional-BSN.

Perhitungan sumber daya bara didaerah penyelidikan dibagi dalam 2 Blok perhitungan yaitu Blok S. Muzoi dan Blok Alooa. Dalam perhitungan ini terdapat beberapa pembatasan sebagai berikut:

- Penyebaran kearah jurus (Panjang) satu lapisan berdasarkan singkapan yang dapat dikorelasikan dibagi sejauh 1000 m – 1500 m dari singkapan terakhir.
- Penyebaran kearah kemiringan (Lebar) lapisan dibatasi sampai kedalaman 100 m dihitung tegaklurus dari permukaan singkapan, sehingga lebar singkapan adalah:

$L = 100 / \sin \alpha$, dimana α adalah sudut kemiringan lapisan batubara.

- Tebal lapisan adalah tebal rata-rata (≥ 1 m) dari seluruh batubara yang termasuk dalam Lapisan tersebut.
- Berat Jenis adalah Berat Jenis Rata-rata yaitu 1.30
- Sumber daya batubara dihitung dengan rumus:

$$\text{Sumber daya} = \{ [\text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tebal (m)}] \times \text{Berat jenis (ton/m}^3\text{)} \}$$

Perhitungan sumber daya bara didaerah penyelidikan dibagi dalam 2 Blok perhitungan yaitu Blok S. Muzoi dan Blok Alooa.

Prospek Pemanfaatan dan Pengembangan Batubara

Ditinjau dari segi kualitas, batubara di daerah Nias terdapat kedalam 2 rank yang berbeda, diperkirakan batubara di daerah Muzoi yakni yang terbentuk pada Formasi Gomo mempunyai kalori antara 4655-5091 kal/gr atau rata-rata sekitar 4809 kal/gram, sedangkan pada blok Alooa diperkirakan mempunyai kalori yang lebih tinggi sekitar 5308 – 6042 kal/gr atau rata-rata 5766 kal/gr.

Dari segi kuantitas dimana pada klasifikasi tereka menurut standar Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan Batubara

Nilai Kisaran dan rata-rata Kualitas contoh Batubara Daerah Nias

PARAMETER	KISARAN		RATA-RATA		SATUAN
	Fm Gomo	Fm Lelematua	Fm Gomo	Fm Lelematua	
M	12.73 - 16.48	10.12 - 13.49	14.45	11.29	%
VM	42.62 - 44.90	39.49 - 50.10	43.87	44.21	%
FC	33.08 - 40.38	34.10 - 44.63	36.65	41.09	%
ASH	3.35 - 7.69	1.35 - 7.29	5.03	3.41	%
S.Tot	0.19 - 0.35	0.82 - 2.59	0.25	1.88	%
SG	1.45 - 1.48	1.34 - 1.41	1.47	1.39	Gr/cm3
CV	4680 - 5091	5308 - 6042	4808.80	5766	Kal/gr
HGI	65 - 86	19 - 53	77.25	34.60	



Standar Nasional Indonesia (SNI) Amandemen I – SNI No. 13-5014-1998, Badan Standarisasi Nasional-BSN, daerah Nias mempunyai sumber daya sebesar 8.619.494,96 ton (perhitungan hanya berdasarkan singkapan yang dapat diukur dipermukaan) dan apabila dilakukan penyelidikan yang lebih rinci serta dilakukan pemboran, maka sumber daya tersebut diyakini akan lebih dari yang dihitung pada laporan ini.

Dari aksesibilitas, terdapat 3 pelabuhan laut yang dapat digunakan, diantaranya:

- Pelabuhan Gunung Sitoli yang berjarak hanya sekitar 15-30 km dari daerah penyelidikan.
- Pelabuhan Lahewa dibagian Utara P. Nias atau sekitar 35 Km dari daerah penyelidikan.
- Pelabuhan Sirombu sekitar 45 Km di bagian Baratdaya daerah penyelidikan.

Infrastruktur lainnya seperti jalan aspal, umumnya sudah cukup memadai dan antara satu desa dengan desa lainnya sudah terhubung dengan baik.

Hal lainnya yang cukup menguntungkan saat ini adalah kondisi masyarakat yang masih cukup kondusif bagi usaha penambangan di daerah tersebut.

Walaupun masih sangat banyak aspek dan parameter lain

akan tetapi secara sederhana dari yang telah diuraikan diatas, daerah ini sangat memberikan harapan dan mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan lebih lanjut.

Kendala yang mungkin timbul apabila daerah tersebut dianggap prospek untuk dikembangkan adalah masalah lingkungan dan pembebasan lahan karena daerah tersebut pada umumnya merupakan perkebunan karet yang cukup produktif dan menjadi salah satu komoditi andalan dari Kabupaten Nias. Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah terdapat hutan lindung seluas kurang lebih 24.000 ha di daerah Kecamatan Alasa atau sekitar S. Muzoi sehingga perlu perencanaan yang lebih matang.

Nilai Kisaran dan rata-rata Hasil Analisis Petrografi

PARAMETER	KISARAN		RATA-RATA	
	Fm Gomo	Fm Lelematua	Fm Gomo	Fm Lelematua
Rv max	0.18 - 0.35	0.39 - 0.44	0.265	0.413
V	84.50 – 90.80	93.80 – 97.40	87.65	95.60
I	5.20 – 9.60	0.30 – 1.00	7.75	0.57
L	0.5 – 2.30	1.40 – 5.10	1.40	2.66
Clay	1.30 – 4.30	0.3 – 1.70	2.80	0.80
Ox Besi	0.40 – 1.00	0.10 – 0.30	0.70	0.20
Py	< 0.1 – 0.1	<0.1 – 0.3	0.1	0.2

Perhitungan Sumber Daya Daerah Nias

BLOK	LAPISAN	PANJANG (m)	LEBAR (m)	TEBAL (m)	BJ (Ton/m ³)	SUMBER DAYA (Ton)
MUZOI	A	2000	1147.37	1.00	1.30	2.983.162,00
	B	1000	820.55	0.50	1.30	533.357,50
	C	1000	323.69	1.70	1.30	715.354.90
	D	4500	441.20	1.18	1.30	3.045.603,60
						7.277.478.00
ALOOA	E	2650	162.42	0.73	1.30	408.461,94
	F	2000	263.53	1.09	1.30	933555.02
						1.342.016,96
Total Sumber Daya						8.619.494,96

Unk yang mempunyai lingkungan pengendapan peralihan dengan umur Quarter. Dari hasil pengamatan di lapangan endapan batubara di Formasi Unk ditemukan sebagai lensa lensa pada lapisan batulempung dan terdapat pada bagian bawah dari Formasi ini. Dalam peta geologi lembar Jayapura N. Suwama juga menyebutkan adanya sisipan lignit pada Formasi Unk.

Geologi Daerah Penyelidikan

A. Morfologi

Dengan memperhatikan karakteristik litologi dan bentang ala morfologi di daerah inventarisasi dapat dikelompokkan menjadi 3 satuan morfologi yaitu;

1. Satuan Morfologi Perbukitan
2. Satuan Morfologi Dataran bergelombang Tinggi
3. Satuan Morfologi Dataran Aluvial

Satuan Morfologi Perbukitan

Satuan morfologi ini dicirikan oleh elevasi yang cukup tinggi dengan puncak tertinggi 1600m, sedangkan ketinggian satuan ini berkisar antara 400m sampai dengan 1600m. satuan ini mempunyai kemiringan lereng yang cukup tinggi dimana dalam peta topografi dicirikan dengan adanya pola kontur yang cukup rapat. Secara litologi satuan ini ditempati oleh batuan beku dan sedimen yang merupakan batuan dari Formasi Aurimi, Formasi Nubai dan batuan ultramafic. Struktur yang berpengaruh pada satuan ini adalah sesar geser dan sesar normal. Pelamparan satuan ini menempati bagian sebelah utara dan selatan daerah peta dengan luas penyebaran 40% dari keseluruhan luas daerah. Pola aliran sungai yang terdapat pada satuan ini adalah « trellis » yang sangat dikontrol oleh struktur. Tahapan yang terjadi pada satuan ini umumnya masih pada tahapan muda yang dicirikan oleh penampang sungai yang berbentuk huruf « V ».

Satuan Morfologi Dataran Bergelombang Tinggi

Satuan ini mempunyai penciri ketinggian dengan kisaran 50m sampai dengan 400m, kemiringan lereng rendah sampai sedang, dengan kontur yang tidak begitu rapat dan adanya puncak-puncak yang berulang membentuk morfologi bergelombang. Satuan ini umumnya ditempati oleh batuan sedimen dari Formasi Unk yang terdiri dari perselingan batupasir dan batulempung. Bentuk perulangan gelombang yang terjadi pada satuan ini disebabkan oleh adanya perbedaan tingkat ketahanan litologi pembentuk terhadap erosi yang disebabkan oleh air. Satuan ini dipengaruhi oleh struktur perlipatan, pola aliran sungai « trellis » yang dipengaruhi oleh kemiringan lapisan batuan. Pelamparan satuan ini menempati bagian tengah daerah inventarisasi dengan luas sekitar 20% dari luas total daerah. Tahapan sungai di daerah ini sudah pada tahapan dewasa yang dicirikan dengan adanya bentuk penampang sungai yang membentuk huruf « U ».

Satuan Morfologi Dataran Aluvial

Satuan Morfologi dataran Aluvial dicirikan oleh kemiringan lereng yang rendah, mempunyai kenampakan penyebaran kontur yang sangat rendah, pola aliran sungainya

menunjukkan pola denritic yang merupakan pola khas untuk morfologi yang ditempati oleh batuan dengan kemiringan rendah/hampir datar. Tahapan morfologi pada satuan ini sudah pada tahapan tua, hal ini dicirikan oleh adanya dataran aluvial yang luas dengan bentuk penampang sungai « U » yang lebar. Pada beberapa tempat sungai-sungai pada satuan ini sudah membentuk meander-meander. Satuan ini mempunyai pelamparan sekitar 10% dari keseluruhan total luas daerah dengan pelamparan menempati sebelah tengah ke arah barat daerah inventarisasi.

B. Stratigrafi Daerah Inventarisasi

Stratigrafi di daerah inventarisasi mempunyai sebaran umur mulai dari Pra Tersier sampai dengan Kuarter. Dimana urutan muda ke tua di daerah ini adalah sebagai berikut:

Endapan Aluvial (Qa)

Terdiri dari Aluvium dan Endapan Pantai yang terdiri dari kerakal, kerikil, pasir, lanau dan lumpur di lingkungan rawa dan pantai. Endapan pantai mengandung pecahan batugamping koral Resen. Satuan ini mempunyai pelamparan di sebelah Utara daerah inventarisasi dengan sebaran kurang lebih 20 %.

Formasi Jayapura (Qpj)

Formasi jayapura terdiri dari litologi ;Batugamping koral – ganggang, kalsirudit, kalkarenit, setempat batugamping kapuran, batugamping napalan dan napal, berlapis jelek, setempat berstruktur terumbu; setempat berselingan dengan batugamping pelagos. Fosil foraminifera kecil bentuk dan pelagos, koral, moluska dan ganggang. Umur satuan ini Plistosen. Lingkungan pengendapan laut terbuka yang tak ada lagi bahan rombakan daratan ; menindih tak selaras Formasi Unk. Kemiringan landai kearah Selatan Baratdaya dengan undak nyata. Terangkat lebih kuran 700m di atas permukaan laut dengan tebal formasi 400m. Pelamparannya meliputi 20 % daerah inventarisasi, dan terletak di sebelah Utara.

Formasi UNK (Qtu)

Formasi Unk terdiri dari: Grewake berselingan , batulempung, batulanau, napal, konglomerat dan sisipan batupasir dan batubara. Greywake, berlapis 10cm – 1m, kepingan kuarsa, batuan beku, sedimen malih dan batuan karbonan, sisipan batupasir kelabu tua – hiau muda gampingan, berlapis baik. Batulempung, batulanau dan napal; pejal – berlapis baik, setempat menyerpih, mengandung lempengan batubara dan sisa tumbuhan. Berdasarkan kandungan fosil Globorotalia, Globigerinoides, sphaeroidinellopsis, Orbulina dan Pulleniatina, umur satuan berkisar antara Pliosen Akhir sampai Pleistosen (N21- N22). Satuan berlapis baik lapisan bersusun, silang siur, lapisan sejajar dan galuan jasad, setempat gelembur, lingkungan pengendapan laut dangkal – laut agak dalam. Tebal mencapai 1000m, Menindih secara selaras Formasi Aurimi, kearah Utara berangsur berubah menjadi bagian bawah Formasi Jayapura. Dikorelasikan dengan Anggota C, D dan E Formasi Mamberamo. Formasi Unk ini merupakan Formasi Pembawa batubara: "Coal Bearing Formation" di daerah Inventarisasi pada satuan ini

ditemukan batubara dengan keteban 0,8m Sampai dengan 1,00m. Formasi ini mempunyai pelamparan sekitar daerah tengah daerah inventarisasi dan mempunyai luas pelamparan 20% dari daerah Inventarisasi.

Formasi Aurimi (Tm_{pa})

Formasi Aurimi terdiri dari: Batupasir dan batulempung; sisipan batugamping, batulanau dan napal. Batupasir, halus-sedang terpilah kurang baik, setempat gampingan, urat kalsit mengandung moluska, berlapis baik, tebal lapisan 5 – 125cm, silang-siur, setempat berselingan dengan batulempung. Batulempung setempat menyerpih, karbonan dan gampingan, pejal-berlapis, perarian halus, setempat batubara dan lensa batupasir gampingan. Batugamping kalkarenit, bersisipan batugamping napalan tebal 1-5 cm, fosil moluska. Batulanau lempungan berlapis baik, berlapis sejajar. Konglomerat aneka bahan setempat pada bagian bawah satuan. Komponen basal, diabas, batupasir gampingan, gabro dan batupasir halus dengan matriks batupasir gampingan. Kumpulan fosil “pelagos”; *Globorotalia* sp, *Globigerinoides* sp, *Globigerina* sp, *globoquadrina* sp, *Puleniatina* sp dan bentos *quinqellokulina* sp, *Pseudorotalia* sp, *Celantus* sp, dan *Amonia* sp. Menunjukan kisaran umur Miosen Akhir – Pliosen (N17-N20). Korelasi dengan lembar sarmi, umur satuan mulai Miosen Akhir – Pliosen. Lingkungan pengendapan Laut dangkal – Paralis, hasil pengendapan fasa susutlaut. Tebal unit sekitar 1000m menindih selaras Formasi Makats, setempat diduga tak selaras menyupi 30 % daerah inventarisasi.

Formasi Benai (Tm_{pb})

Formasi Benai terdiri dari: Batugamping, halus-kasar, pejal, fosil koral, cangkang moluska, duri echinoid, *Marginophora* sp, *Globorotalia* sp, *Archaias* sp. Umur tidak lebih tua dari Miosen. Lingkungan pengendapan litoral-neritic. Perubahan ke arah samping menjadi sedimen klastika Formasi atau keduanya menjemari. Pelamparan Formasi Benai meliputi 10 % daerah inventarisasi dan terletak di sebelah Timur.

Formasi Makats

Formasi makats ditemukan melampar di sebelah Tenggara daerah inventarisasi sekitar daerah S. Serma dengan luas penyebaran 10 %. Formasi ini tersusun atas litologi; Grewak, berselingan dengan batulanau dan batulempung; sisipan napal dan konglomerat, lensa dan buncak batugamping, bagian bawah besisipan tuf dan breksi gunungapi. Grewak, setempat gampingan, urat kalsit mengisi rekahan sampai 0,5cm; struktur lapiran bersusun, lengseran, lapisan sejajar, silang-siur dan lapisan perulangan. Konglomerat, aneka bahan, pemineralan; komponen-andesit, batugamping, rijang, lempung terkersikan, sedimen malih, berukuran 2,15cm, dikuasai 4-5cm. Batugamping sebagian terhablurkan setempat kalkarenit. Tuf (Tufit) bersusunan andesit-basal berlapis baik, tebal tiap lapisan 1-2cm. Breksi gunungapi berkomponen andesit-basal. Kumpulan fosil *Globorotalia* sp, *Globigerinoides* sp, *Globigerina* sp, *Miogyopsina* sp, *Lepidocyclina* sp, *Cyloclypeus* sp, dan *Operculina* sp, menunjukan umur Miosen Tengah sampai Miosen Akhir (Te Atas-Tf Bawah). Lingkungan Pengendapan litoral. Formasi ini ber-

lapis baik dan terlipat kuat, setempat lapisan terbalik tebal sekitar 1500m menjemari dengan bagian atas Formasi Auwewa.

Formasi Nubai

Batugamping bersisipan biomikrit, napal, batupasir halus grewak gampingan, tuf setempat bersisipan kakarenit dan kalsipelit. Batupasir dan biomikrit berlapis baik. Batupasir halus merupakan sisipan dengan tebal 15 cm, batugamping pelagos tufaan mengandung radiolaria. Umur satuan ini Eosen-Miosen Akhir dengan lingkungan pengendapan diduga laut dangkal-laut dalam dekat dengan daerah gunungapi yang giat menjemari dengan Formasi Auwewa dan bagian atasnya dengan Formasi Makats.

C. Struktur Daerah Inventarisasi

Struktur geologi yang ditemukan di daerah inventarisasi terdiri atas perlipatan dan patahan yang merupakan hasil dari kegiatan tektonik yang terjadi di daerah ini

Perlipatan

Perlipatan yang terjadi umumnya membentuk sinklin yang mempunyai arah umum Barat- Timur sampai Timurlaut-Baratdaya terdapat 1 lipatan di daerah ini yang menyebabkan terjadinya 2 sayap pada Formasi Unk. Perlipatan ini diperkirakan merupakan sinklin yang asimetris dengan kemiringan di kedua sayap yang relatif sama sekitar 25° sampai dengan 45°. sumbu dari pelipatan diperkirakan menunjam pada kedua sisi dengan panjang kurang lebih 10 km.

Patahan

Patahan yang terdapat di daerah inventaisasi dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu sesar normal dan sesar geser.

Sesar normal ditemukan dengan gejala berupa adanya kelurusan tebing, pembelokan sungai yang tiba-tiba serta perubahan litologi yang mendadak atau adanya perubahan formasi. Sesar-sesar ini mempunyai arah umum hampir sama dengan perlipatan yaitu barat-timus sampai dengan baratdaya-timurlaut. Bagian selatan dari sesar normal di daerah ini umumnya merupakan bagian yang merupakan bagian yang naik dan utaranya merupakan bagian yang turun, arah kemiringan dari sesar normal di daerah ini diperkirakan kearah utara. Sesar Normal yang cukup dominan di daerah ini ditemukan 2 buah dengan panjang pelamparan sekitar 10 km.

Sesar Geser ditemukan cukup banyak di daerah inventarisasi dengan gejala yang ditekukan berupa adanya “offset” dari litologi/formasi batuan. Sesar geser ini umumnya mempunyai arah utara-selatan sampai dengan baratlaut-tenggara. Pada beberapa tempat sesar geser memotong sesar normal sehingga menjadi sesarnormal geser dan umumnya membentuk sesar normal geser kiri. Terdapat 5 buah sesar geser di daerah ini dimana umumnya mempunyai panjang pelamparan antara 5km sampai dengan 10km.

Dari pola struktur dimana sesar normal dan perlipatan di daerah ini umumnya dipotong oleh sesar geser maka diperkirakan terbentuknya sesar normal lebih dahulu dibanding sesar geser hal ini sesuai dengan kaidah bahwa struk-



Data Lokasi Pengamatan Dan Singkapan.

NO	KODE	LOKASI	KOORDINAT GEOGRAFIS		JURUS KEMIRINGAN LAPISAN (N..OE/..O)	TEBAL LAPISAN (M)	KETERANGAN
			LS	BT			
01	GN Y01	Genyem Kecil	02036'12,63"	14009'28,42"	140/20	1,10	Batubara, hitam-kecoklatan, mengandung banyak resin dan Piritase tersebar, berkilap buram keras. Pengapit atas batulempung kelabu tua kompak dan pengapit bawah batulempung kelabu kompak
02	GN Y02	Genyem / Kuase	02036'12,63"	14009'28,42"	120/20	1,00	Batubara, hitam-kecoklatan, mengandung banyak resin dan Piritase tersebar, berkilap buram keras. Pengapit atas batulempung kelabu tua kompak dan pengapit bawah batulempung kelabu kompak
03	GN Y03	Simpang Bawang	02035'28,42"	140011'15,78"	-	-	Batupasir kuarsa masif, putih kecoklatan, fragmen kuarsa >70%
04	GN Y04	Jalan Sentani Genyem	02033'9,47"	140012'22,10"	-	-	Stasiun orientasi medan/ morfologi
05	GN Y05	Jalan Sentani Genyem	02035'00,00"	140015'00,00"	-	-	Stasiun orientasi medan/ morfologi
06	GN Y06	Genyem Besar	02036'41,05"	140011'01,00"	130/22	-	Batubara, Hitam-kecoklatan, buram, banyak mengandung pyrite dan resin tersebar, pengapit atas batulempung kelabu tua, pengapit bawah tidak tersingkap.
07	GN Y07	Genyem	02036'31,58"	14009'31,58"	-	-	Batulempung, kelabu-tua, kompak, pada beberapa tempat terdapat « Ironstone »
08	GN Y08	Genyem	02036'28,42"	140013'44,2"	-	-	Batupasir lepas, putih, fragmen kuarsa dominan.
09	GN Y09	Genyem	02035'41,05"	140013'37,9"	-	-	Batupasir lepas, putih-kecoklatan, fragmen kuarsa dominan
10	GN Y10	Genyem	02037'18,94"	140011'44,21"	-	-	Batulempung, kelabu tua-kecoklatan, kompak, dengan lensa-lensa batupasir halus samapai sedang.
11	GN Y11	Genyem	02037'00,00"	140012'17,36"	-	-	Batulempung, kelabu tua-kecoklatan, kompak, dengan lensa-lensa batupasir halus samapai sedang.

NO	KODE	LOKASI	KOORDINAT GEOGRAFIS		JURUS KEMIRINGAN LAPISAN (N..OE/..O)	TEBAL LAPISAN (M)	KETERANGAN
			LS	BT			
12	GN Y12	Genyem	02036'20,25''	140012'25,36 ''	-	-	Batulempung, kelabu tua-kecoklatan, kompak, dengan lensa-lensa batupasir halus samapai sedang.
13	GN Y13	Genyem	02035'28,44''	14009'42,63''	-	-	Batupasir lepas, putih, fragmen kuarsa dominan
14	GN Y14	Genyem	02037'31,57''	140014'12,63''	-	-	atupasir, putih kecoklatan fragmen kuarsa 50%, berselingan dengan batulempung kelabu tua-kecoklatan kompak.
15	ON F01	Onrof	02036'28,42''	14008'34,74''	330/30	1,05	Batubara, hitam-kecoklatan, mengandung banyak resin dan Pirite tersebar, berkilap buram keras. Pengapit atas batulempung kelabu tua kompak dan pengapit bawah batulempung kelabu kompak
16	ON F02	Onrof/ Yenggu	02036'39,47''	14008'34,74''	300/22	1,00	Batubara, hitam-kecoklatan, mengandung banyak resin dan Pirite tersebar, berkilap buram keras. Pengapit atas batulempung kelabu tua kompak dan pengapit bawah batulempung kelabu kompak
17	ON F03	Onrof	02037'58,42''	14008'07,89''	-	-	Batupasir halus, putih-kecoklatan, fragmen kuarsa dominan, agak getas.
18	ON F04	Onrof	02038'15,78''	14008'56,84''	-	-	Stasiun pengamatan morfologi
19	ON F05	Onrof	02036'57,11''	14008'56,84''	330/24	-	Batubara, Hitam-kecoklatan, buram, banyak mengandung pyrite dan resin tersebar, pengapit atas batulempung kelabu tua, pengapit bawah tidak tersingkap.
20	ON F06	Onrof	02037'00,00''	14009'23,68''	-	-	Batubara, Hitam-kecoklatan, buram, banyak mengandung pyrite dan resin, pengapit atas batu lempung kelabu tua, pengapit bawah tidak tersingkap.



tur geologi yang memotong berusia lebih muda daripada struktur yang terpotong.

Pola sesar geser dan normal pada daerah inventarisasi membentuk pola "Horst" dan "Graben" dimana terdapat beberapa kali ulangan antara "Horst" dan "Graben".

Dari arah-arrah umum struktur geologi yang terbentuk di daerah ini maka dapat diperkirakan arah utama gaya tektonik yang bekerja dimana gaya tektonik utama yang bekerja pada suatu daerah selalu membentuk sudut lancip dengan sesar geser dan selalu membentuk sudut tumpul dengan sesar normal atau lipatan. Dengan melihat pola yang terjadi di daerah inventarisasi maka gaya utama diperkirakan berarah Utara-Selatan. Patahan dan perlipatan yang terjadi umumnya terjadi pada semua formasi di daerah ini dengan segala umur sehingga dapat diperkirakan terjadinya struktur-struktur tersebut terjadi setelah pembentukan formasi-formasi batuan. Dengan memperhatikan bahwa formasi termuda yang mengalami deformasi berumur kuartar maka pembentukan struktur di daerah ini diperkirakan berumur kuartar. Pola struktur yang cukup rumit di daerah inventarisasi ini juga yang menyebabkan terjadinya diskontinuitas dari lapisan batubara di daerah ini.

- Potensi Endapan Batubara

A. Data Lapangan dan Interpretasi Endapan

Dari hasil pengamatan di lapangan yang di prioritaskan terhadap formasi yang diperkirakan menjadi formasi pembawa batubara di daerah inventarisasi (Formasi Unk) maka ditemukan beberapa singkapan. Dimana dari sejumlah 20 lokasi pengamatan dan singkapan di daerah inventarisasi ditemukan 7 singkapan batubara. (Daftar lokasi singkapan dan stasiun pengamatan seperti terlihat pada Tabel 5.4.1).

Dari hasil pengamatan terhadap singkapan terutama terhadap singkapan batubara yang terdapat di daerah inventarisasi dan kemudian dilakukan rekonstruksi penyebaran lapisan batubara yang didasarkan atas hubungan (korelasi) antar singkapan maka diinterpretasikan terdapat 1 lapisan batubara di daerah inventarisasi yang membentuk suatu sinklin dengan arah sumbu hampir barat-timur. Dimana untuk mempermudah pengenalan dan perhitungan sumber daya maka lapisan batubara tersebut diberi nama lapisan P untuk lapisan batubara yang terdapat pada sayap utara dari sinklin dan lapisan P' untuk batubara yang terdapat di sayap selatan sinklin. Uraian masing masing lapisan adalah sebagai berikut:

Lapisan P

Lapisan ini ditemukan pada lokasi singkapan GNY 01, GNY02 dan GNY 06 di sekitar daerah Genyem dengan panjang sebaran 3500m. tebal rata-rata 1,00m, kemiringan berkisar antara 20°-30°. Lapisan ini dicirikan oleh batubara, hitam-kecoklatan, kusam, mengandung banyak pirit dan resin yang tersebar di seluruh lapisan. Pengapit atas dari lapisan ini adalah lempung kelabu tua kehitaman dengan lensa-lensa batupasir halus pada beberapa tempat. Lapisan pengapit bawah adalah batulempung kelabu tua kehitaman dengan lensa-lensa batupasir halus. Kemenerusan

(kontinuitas) lateral dari lapisan ini tidak begitu baik dimana pada beberapa tempat lapisan ini menghilang dan terpotong oleh lapisan batupasir. Selain terpotong secara stratigrafi lapisan ini juga terpotong oleh beberapa sesar geser yang berarah hampir utara-selatan. Dari sifat kemenerusan yang tidak baik (diskontinue) maka lapisan P ini diperkirakan merupakan lensa-lensa batubara yang merupakan sisipan pada batulempung (lihat peta sebaran batubara).

Lapisan P'

Lapisan ini ditemukan pada lokasi singkapan ONF01, ONF02 dan ONF05 di sekitar daerah Onrof dengan panjang sebaran 3500m. tebal rata-rata 1,00m, kemiringan berkisar antara 20°-22°. Lapisan ini dicirikan oleh batubara, hitam-kecoklatan, kusam, mengandung banyak pyrite dan resin yang tersebar di seluruh lapisan. Pengapit atas dari lapisan ini adalah lempung kelabu tua kehitaman dengan lensa-lensa batupasir halus pada beberapa tempat. Lapisan pengapit bawah adalah batulempung kelabu tua kehitaman dengan lensa-lensa batupasir halus. Kemenerusan (kontinuitas) lateral dari lapisan ini tidak begitu baik dimana pada beberapa tempat lapisan ini menghilang dan terpotong oleh lapisan batupasir. Dari sifat kemenerusan yang tidak baik (diskontinue) maka lapisan P ini diperkirakan merupakan lensa-lensa batubara yang merupakan sisipan pada batulempung. Dibandingkan lapisan P lapisan P' ini mempunyai kemenerusan yang relatif lebih baik. Hal ini disebabkan lapisan ini relatif tidak terpotong oleh struktur geologi (lihat peta sebaran batubara).

B. Sumber daya Batubara

Perhitungan sumber daya batubara berdasarkan pada penyebaran kearah lateral yang didapatkan dari korelasi beberapa singkapan yang diamati selama peninjauan lapangan dan rekonstruksi yang dilakukan di daerah penyelidikan serta dengan memperhatikan kriteria-kriteria geologi seperti yang terdapat dalam SNI. Lapisan batubara dapat dihitung berdasarkan beberapa pembatasan sebagai berikut:

1. Penyebaran kearah jurus tiap lapisan yang dapat dikorelasikan dibatasi sampai sejauh 500 meter dari singkapan terakhir
2. Penyebaran kearah kemiringan (lebar) lapisan dibatasi sampai kedalaman 100 meter dihitung tegak lurus dari permukaan singkapan, sehingga lebar singkapan adalah:

$$L = 100 \sin \alpha$$
 , dimana α adalah sudut kemiringan lapisan batubara.
3. Tebal lapisan adalah tebal rata-rata dari seluruh batubara yang termasuk dalam lapisan tersebut.
4. Sumber daya batubara dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Sumber daya} = \{ [\text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tebal (m)}] \times \text{Berat jenis (gr/ton)} \}$$

Dari hasil pengamatan data singkapan dan korelasi data di daerah inventarisasi dimana data dikelompokkan menurut kedudukannya (Arah jurus dan kemiringannya) dapat dihitung sumber daya batubara (Untuk mempermudah perhitungan dibagi dalam beberapa blok perhitungan).

Dengan melihat pada kerapatan data di daerah inventarisasi dibandingkan luas daerah sebaran batubara serta dengan memperhitungkan kompleksitas struktur geologi di daerah inventarisasi maka sumber daya batubara di daerah ini dapat dikelompokkan sebagai sumber daya tereka (SNI). Semua hasil perhitungan sumber daya batubara dapat dilihat sebagai berikut (dihitung per lapisan yang dibatasi oleh parameter-parameter geologi meliputi struktur geologi dan kemiringan lapisan batubara).

C. Kualitas Batubara

Dari 7 contoh batubara yang di analisa menunjukan kisaran hasil analisa rata-rata sebagai berikut:

Free Moisture 19,16%-24,37%, Total Moisture (ar) 29,97%-33,48%, Volatile Matter (adb) 43,80%-46,00%, Fixed Carbon (adb), 32,97%-38,83%, Ash (adb) 2,83%-9,35%, SG 1,40-1,46, Calorific Value 4.739-5.429 kal/gr (daf), HGI 32-35. Dari hasil analisa Ultimat didapat hasil C 68,80 %, H 4,93 %, N 0,40 %, dan O 21,24 %.

Evaluasi kualitas batubara Daerah inventarisasi akan diuraikan singkat sebagai berikut. Kandungan air total tercatat berkisar antara 29,97%-33,48%, Kandungan air bebas 19,16%-24,37%. %, kandungan zat terbang berkisar antara 43,80%-46,00 yang tergolong cukup tinggi dan disebut sebagai batubara "High volatile". Kandungan Sulfur batubara yang berkisar antara 2,40%-3,60% termasuk dalam jenis batubara dengan kandungan sulfur yang cukup tinggi, termasuk jenis batubara kalori menengah.

Hasil analisis petrografi menunjukan, batubara daerah inventarisasi didominasi oleh maseral vitrinit yaitu berkisar antara 86,8 % - 97,4 %, sedangkan kandungan maseral inertinit, liptinit umumnya dibawah 2 %, Kandungan mineral lain yang sangat kecil sekali adalah pirit yaitu umumnya < 0,1 % sedangkan kandungan mineral lempung berkisar antara 0,4 % - 1,70 %, dan oksida besi berkisar antara 1,2 % - 3,2 %.

D. Prospek Pemanfaatan dan Pengembangan Batubara

Sumber daya batubara di daerah inventarisasi sebanyak 2.378.018,5 (ton), tidak termasuk dalam kategori sumber daya yang besar, sehingga pemanfaat sumber daya ini sangat terbatas. Dalam hal ini apabila sumber daya batubara di daerah ini akan dimanfaatkan sebaiknya dipergunakan untuk kebutuhan lokal.

Penyusunan Neraca Batubara dan Gambut

Penyusunan sumber daya batubara dan gambut Indonesia dilaksanakan untuk mengetahui kualitas, sumber daya dan cadangan batubara Indonesia di masing-masing provinsi yang memiliki endapan batubara, sehingga dapat memberikan informasi yang dibutuhkan oleh daerah, terutama untuk perencanaan pengembangan energi batubara di masing-masing provinsi.

Batubara di Indonesia berdasarkan data 2005, kalori rendah (24,36%), kalori sedang (61,42%), kalori tinggi (13,08%) dan kalori sangat tinggi (1,14%) dengan jumlah sumber daya sebesar 61.273,99 milyar ton; sedangkan sumber daya gambut sekitar 8.221.40 juta ton.

Selain itu dengan semakin meningkatnya permintaan batubara dengan berbagai kualitas, maka dirasakan sangat perlu dibuat suatu neraca sumber daya dan cadangan yang dikaitkan dengan kalori, sehingga dapat mengetahui dimana saja kualitas batubara dan gambut yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan.

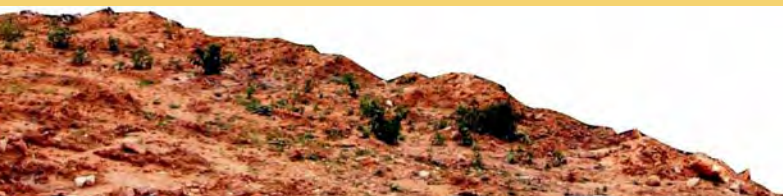
Penyusunan Neraca Sumber daya Batubara dan Gambut Indonesia, merupakan kegiatan lanjutan tahun 2005; mengacu pada Keppres No. 13 Tahun 2000 diperbaharui dengan PP No. 45 Tahun 2004 tentang: Tarif atas jenis penerimaan Negara bukan pajak yang berlaku pada Departemen Pertambangan dan Energi bidang Pertambangan Umum. Selain itu modifikasi dari US System (ASTM (ASA), International System (UN-ECE) dan Amandemen I-SNI 13-50414-1998.

Maksud pembuatan peta sebaran batubara berdasarkan kalori ini adalah untuk mengetahui dan melengkapi data sumber daya, cadangan dan kualitas batubara dan gambut

Perhitungan Sumber daya

No	No Blok	Lap	Panjang (m)	Tebal (m)	Lebar (m)	BJ (Rata-rata)*	Sumber Daya (Ton)
SAYAP UTARA							
1	2	P	1500	1,00	292,39	1,43	627.176,55
1	2	P	1000	1,00	200.00	1,43	286.000
SAYAP SELATAN							
3	4	P'	1000	1,00	292,39	1,43	419.547,7
4	4	P'	2500	1,00	292,39	1,43	1.045.294,25
TOTAL JUMLAH SUMBER DAYA BATUBARA (TEREKA)							1.378.018,5

*)Berat jenis batubara diambil rata-rata batubara di daerah inventarisasi



Indonesia secara nasional sampai dengan tahun 2006 yang merupakan kelanjutan kegiatan tahun 2005; Sebagai media informasi mengenai data sumber daya batubara yang dapat dipakai sebagai acuan untuk mengembangkan potensi sumber daya batubara dan gambut pada masing - masing daerah di wilayah Indonesia.

Pembuatan peta sebaran batubara berdasarkan nilai kalori dengan tujuan untuk mengetahui sebaran kualitas batubara diseluruh Indonesia sehingga diharapkan dapat membantu dalam menentukan kebijaksanaan di bidang energi terutama energi batubara dan gambut secara nasional.

Pembuatan Neraca Batubara dan Gambut Indonesia, mengacu pada:

- US System (ASTM (ASA)
- International System (UN-ECE)
- Amandemen I-SNI 13-50414-1998
- Keppres No. 13 Tahun 2000 diperbaharui dengan PP No. 45 Tahun 2003 tentang: Tarif atas jenis penerimaan Negara bukan pajak yang berlaku pada Departemen Pertambangan dan Energi bidang Pertambangan Umum.

Berdasarkan acuan tersebut dibuat dasar pembagian kualitas batubara Indonesia, yaitu:

- Batubara Kalori Rendah, nilai kalorinya < 5100 kal/gr (adb).
- Batubara Kalori Sedang, nilai kalorinya 5100 – 6100 kal/gr (adb).
- Batubara Kalori Tinggi, nilai kalorinya 6100 - 7100 kal/gr (adb).
- Batubara Kalori Sangat Tinggi, nilai kalorinya >7100 kal/gr (adb).

Evaluasi Data

Berdasarkan data-data tersebut disusun neraca batubara dan gambut berdasarkan nilai kalori dan peta lokasi sebaran kualitas batubara maun lokasi PKP2b, KKB dan KP.

Dari hasil evaluasi sumber daya batubara, potensi terbsar terdapat di Kalimantan sebesar 36.226 milyar ton (terutama di Kalimantan Timur sebesar 25.131 milyar ton) dan Sumatera sebesar 28.777 milyar ton (terutama sebesar 23.669 milyar ton). Sedangkan Cadangan batubara terbesar terutama berasal dar Riau, Sumatera Selatan, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur. Produksi batubara yang terdata dari Sumatera sebanyak 10 perusahaan (Sumatera Barat, Riau, Bengkulu dan Sumatera Selatan) dan Kalimantan sebanyak 30 perusahaan (Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur) dari ratusan perusahaan yang sudah diberi ijin baik itu PKP2B maupun perusahaan yang ijin nya dari PEMDA.

Sumber daya batubara Indonesia berdasra-

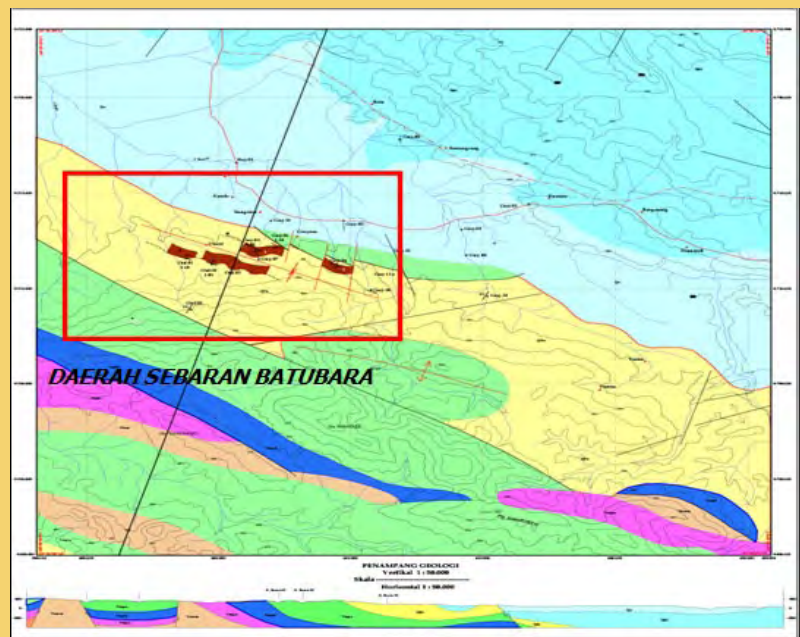
kan nilai kalori tahun 2006 adalah sebesar 65.403,95 juta ton yang terdiri dari:

- Kalori rendah <5100 kal/gr, adb 15.671,57 juta ton (23.96%)
- Kalori sedang 5100 – 6100 kal/gr, adb 39.529,60 juta ton (60.44%)(57,37%)
- Kalori tinggi 6100 – 7100 kal/gr, adb 9.504,68 juta ton (14.53%)51 %)
- Kalori sangat tinggi >7100 kal/gr, adb 698,10 juta ton (1.07%)

Sumber daya dan cadangan batubara berdasarkan tahapan penyelidikan yang telah dilakukan, dibagi menjadi 4 (empat) katagori yaitu terukur, tertunjuk, tereka dan hipotetik; dengan perincian sebagai berikut:

- Sumber daya Batubara Terukur 4.248,12 juta ton
- Sumber daya Batubara Tertunjuk 33.142,97 juta ton
- Sumber daya Batubara Tereka 15.054,92 juta ton
- Sumber daya Batubara Hipotetik 12.961,45 juta ton

Cadangan batubara Indonesia yang tercantum berdasarkan laporan beberapa perusahaan pemegang ijin usaha PKP2B dan KP (Ijin yang dikeluarkan olh Kabupaten) adalah Cadangan Probabel sebesar 4.179,77 juta ton dan Cadangan Proven sebesar 5.300,29 juta ton. Apabila dibandingkan dengan neraca tahun 2005 terdapat kenaikan sumber daya batubara sebesar 4.129,86 juta ton dan cadangan batubara sebesar 3.721,111 juta ton (disatukan antara cadangan probable dan proven); adanya kenaikan sumber daya dan cadangan batubara adalah adanya penambahan data



Peta Geologi Dan Sebaran Batubara Daerah Inventarisasi

yang sebelumnya belum dihitung, koreksi data, penambahan data hasil penyelidikan pihak Swasta (PKP2B maupun KP) dan hasil penyelidikan PMG tahun 2006.

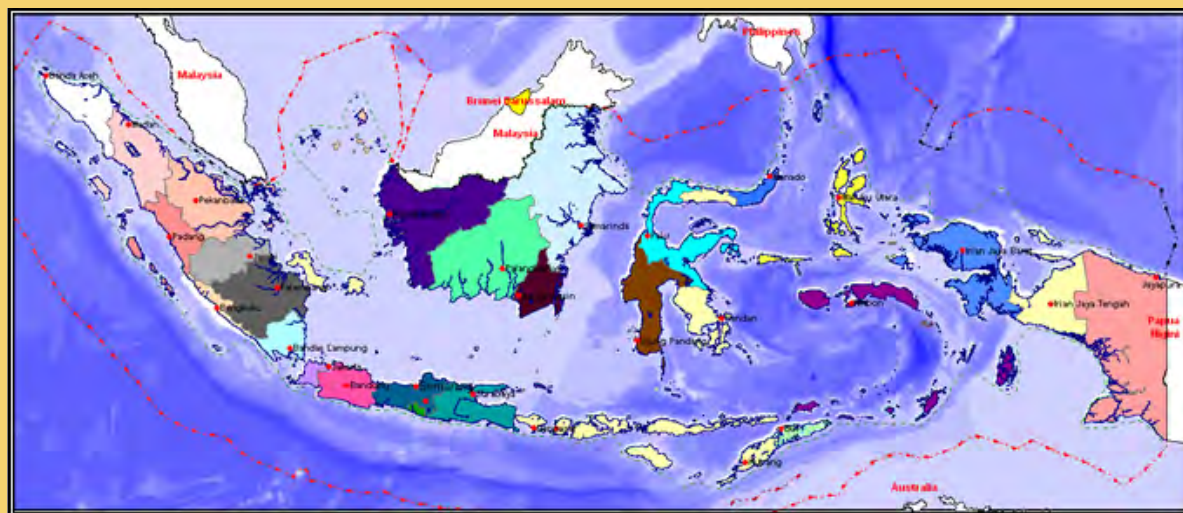
Koreksi data dan penambahan data terutama di Sumatera dan Kalimantan serta adanya perubahan kelas sumber daya batubara yang dilakukan oleh pihak Swasta (KP / PKP2B) karena tingkat eksplorasi yang dilakukan. Jumlah cadangan akan bertambah apabila semua perusahaan swasta melaporkan kegiatannya, terutama perusahaan-perusahaan pemegang ijin yang dikeluarkan PEMDA.

Produksi batubara baru tercantum dalam Neraca 2006 yaitu produksi sampai dengan tahun 2005 (Sumber Data dari Direktorat Pembinaan Pengusahaan Mineral dan Batubara serta PEMDA) sebesar 962.746 juta ton (produksi dihitung dari tahun 1990 – 2005). Jumlah produksi sebagian besar hasil laporan perusahaan pemegang ijin PKP2B sedangkan perusahaan yang ijin nya dikeluarkan PEMDA sebagian besar tidak terdiksi; jumlah produksi akan bertambah cadangan akan bertambah apabila semua perusahaan swasta melaporkan hasil produksinya.

Sumber daya Gambut berdasarkan hasil penyelidikan SDM / DIM/PSG, sampai dengan tahun 2006 sebesar 8.603 juta ton berat kering dengan nilai kalori berkisar dari 1405 – 5950 kal/gram. Apabila dibandingkan dengan tahun 2005 yaitu sebesar 8.221 juta ton berat kering ada penambahan sebesar 382 juta ton yang berasal hasil penyelidikan PMG 2006 di Provinsi Sumatera Utara, Riau dan Kalimantan Barat.

Berdasarkan hasil perhitungan sumber daya batubara dari seluruh laporan yang terkumpul, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sumber daya batubara Indonesia berdasarkan nilai kalori tahun 2006 adalah sebesar 65.403,95 juta ton yang terdiri dari:
 Kalori rendah <5100 kal/gr, adb
 15.671,57 juta ton (23.96%)
 Kalori sedang 5100 – 6100 kal/gr, adb
 39.529,60 juta ton (60.44%)(5
 Kalori tinggi 6100 – 7100 kal/gr, adb
 9.504,68 juta ton (14.53%)
 Kalori sangat tinggi >7100 kal/gr, adb



NERACA BATUBARA INDONESIA

Kualitas Sumber Daya, Cadangan dan Produksi Batubara Indonesia, 2006

Kualitas	Sumberdaya (Juta Ton)					Jumlah %	Cadangan (Juta Ton)		Produksi (**) Ribu Ton
	Hipotetik	Tereka	Tertunjuk	Tenukur	Total		Probable	Proven	
Kalori Rendah	326,55	9.008,83	2.765,07	3.571,12	15.671,57	23,96	3.766,63	1.097,97	-
Kalori Sedang	3.143,82	18.356,96	11.756,83	6.278,69	39.529,60	60,44	18,84	3.174,01	656.797
Kalori Tinggi	687,64	5.294,25	527,22	2.995,57	9.504,68	14,53	359,96	938,73	290.459
Kalori Sangat Tinggi	90,11	482,93	5,80	119,27	698,10	1,07	34,34	89,58	15.491
TOTAL	4248,12	33.142,97	15.054,92	12.964,65	65.403,95	100,00	4.179,77	5.300,29	962.746

Catatan :

1. Batas Kedalaman dihitung sampai 100m

2. Kualitas berdasarkan kelas nilai kalori

(Keppres No. 13 Tahun 2000 diperbaharui dengan PP No. 45 Tahun 2003)

a. Kalori Rendah

< 5100 kal/gr

b. Kalori Sedang

5100 – 6100 kal/gr

c. Kalori Tinggi

> 6100 – 7100 kal/gr

d. Kalori sangat Tinggi

> 7100 kal/gr

3 Kelas Sumberdaya batubara

a. Terukur

b. Tertunjuk

c. Tereka

d. Hipotetik

4 Kelas Cadangan

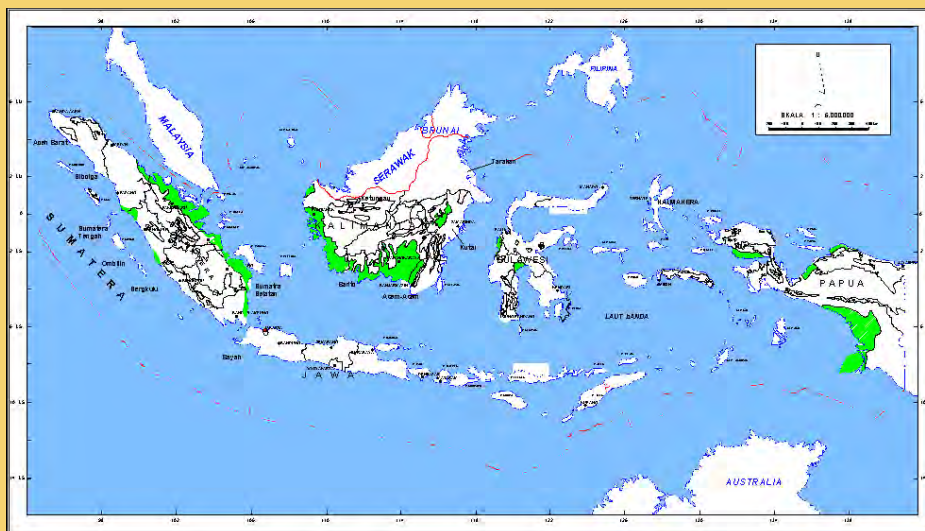
Proven

Probable

5 Produksi

Tahun 1990 – 2005

- 698,10 juta ton (1.07%)
- Cadangan batubara Indonesia adalah Cadangan Probabel sebesar 4.179,77 juta ton dan Cadangan Proven sebesar 5.300,29 juta ton.
 - Apabila dibandingkan dengan neraca tahun 2005 terdapat kenaikan sumber daya batubara sebesar 4.129,86 juta ton dan cadangan batubara sebesar 3.721,111 juta ton (disatukan antara cadangan probable dan proven).
 - Produksi batubara sampai dengan tahun 2005 sebesar 962.746 juta ton (produksi dihitung dari tahun 1990 – 2005).
 - Sumber daya Gambut, sampai dengan tahun 2006 sebesar 8.603 juta ton berat kering dengan nilai kalori berkisar dari 1405 – 5950 kal/gram. Apabila dibandingkan dengan tahun 2005 yaitu sebesar 8.221 juta ton berat kering ada penambahan sebesar 382 juta ton yang berasal hasil penyelidikan PMG 2006 di



Sebaran Sumber Daya Gambut Indonesia

Kualitas Sumber daya Gambut Indonesia Tiap Provinsi, 2006

No.	Provinsi	NILAI KALORI (kal / gr)	LUAS (ha)	VOLUME (juta m3)	BERAT (juta ton)
1	Aceh	1545 - 5035	57.700	2.260,00	239,82
2	Sumatera Utara	4455 - 5540	27.041	30.966,00	166,76
3	Riau	4395 - 5950	717.060	24.805,00	2.537,60
4	Jambi	1405 - 5220	260.407	13.393,00	1.648,68
5	Sumatera Selatan	3018 - 5540	281.557	12.962,20	1.094,61
	Sumatera		1.343.765	84.386,20	5.687,47
6	Kalimantan Barat	3210 - 5670	320.731	5.704,45	699,18
7	Kalimantan Tengah	3395 - 5330	335.594	20.980,45	2.126,48
8	Kalimantan Selatan	2362 - 5320	13.525	483,38	45,81
9	Kalimantan Timur	3400 - 5480	16.579	442,37	42,48
	Kalimantan		686.429	27.610,65	2.913,95
10	Sulawesi Selatan	4680 - 5220	1.250	9,50	1,25
	Sulawesi		1.250	9,50	1,25
	Sumberdaya Gambut Indonesia		2.031.443	112.006,35	8.602,66



KEGIATAN BIDANG PANAS BUMI

Penyelidikan Panas Bumi Pendahuluan, P. Buru, Maluku

Panas bumi merupakan salah satu bentuk energi alternatif yang memiliki banyak kelebihan untuk dikembangkan dibandingkan energi alternatif lainnya. Selain cadangannya yang sangat besar di Indonesia, panas bumi merupakan energi yang ramah lingkungan dan kompetitif, terutama untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik bagi daerah yang memiliki keterbatasan sarana dalam pemenuhan kebutuhan energi listrik.

Selama ini kebutuhan listrik Pulau Buru dipenuhi dengan listrik tenaga diesel, yang secara operasional produksinya berasal dari Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) milik Perusahaan Listrik Negara, (PT.Persero) dengan total daya terpasang sebesar 8.072 kW.

Untuk mengembangkan panas bumi di daerah ini perlu dilakukan penyelidikan secara bertahap, sehingga dengan penyelidikan yang berkesinambungan ini, diperoleh data yang lebih baik.

Secara geografis, daerah penyelidikan panas bumi Pulau Buru yang luasnya mencapai $\pm 12.655 \text{ km}^2$, berada pada koordinat $03^{\circ}19'43.78'' - 03^{\circ}40'26.8'' \text{ LS}$ dan $126^{\circ}04'11.3'' - 126^{\circ}24'19.4'' \text{ BT}$ atau $9575000 \text{ mU} - 9662500 \text{ mU}$ dan $167500 \text{ mT} - 307500 \text{ mT}$ pada sistem UTM Zone 52, belahan bumi selatan. Lokasi ini secara administratif termasuk ke dalam Wilayah Kabupaten Buru, Provinsi Maluku dengan ibukota Namlea.

Geologi

Secara regional berdasarkan Peta Geologi Lembar Buru, Maluku (Skala 1 : 250.000) yang ditulis oleh S.Tjokrosapetro, dkk. tahun 1993, daerah penyelidikan berada di sebelah Barat Lembar Ambon dengan batuan yang ada di daerah penyelidikan terdiri dari batuan berumur mulai dari Permian (Permian) sampai Kuartar.

Morfologi daerah penyelidikan dibagi menjadi tiga satuan, yaitu:

Satuan morfologi pegunungan
Satuan morfologi perbukitan
Satuan morfologi pedataran

Stratigrafi daerah penyelidikan dikelompokkan menjadi 9

kelompok satuan batuan. Urutan dari tua ke muda yaitu:

- Kelompok Malihan Pra-Tersier (Pz)
- Kelompok Trias (Tr)
- Kelompok Jura - Eosen (JE)
- Kelompok Oligosen (To)
- Kelompok Miosen (Tm)



- Kelompok Pliosen (Tp)
- Batuan Gunungapi Ambalau (Tpa)
- Kelompok Plistosen (Qp)
- Kelompok Holosen (Qh)

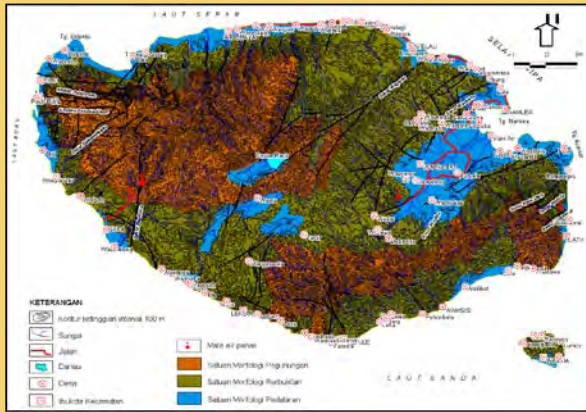
Kelompok Malihan Pra-Tersier (Pz)

Kelompok ini tersebar memanjang dari bagian utara ke selatan, timur laut, timur dan sampai ke bagian tenggara daerah penyelidikan dengan luas sekitar 50 %. Terdiri dari sekis, filit, batupasir arkosa malih, kuarsit, dan pualam yang berumur Perm. Singkapan berupa sekis ditemukan di pinggir pantai, bagian selatan Tanjung Karbao, Selat Kayeli di Daerah Namlea. Terdapat sebagai singkapan jendela pada endapan undak (Qh). Sekis berwarna abu-abu kehijauan sampai abu-abu muda dengan arah jurus dan kemiringan pendaunan yang relatif timur-barat. Terdapat kuarsit berwarna putih kecoklatan yang berupa sisipan dengan ketebalan sekitar 1 - 5 cm. Singkapan yang sama banyak sekali ditemukan di beberapa sungai, seperti di Sungai Waesamana, Waelumara, Waemblaba, Waemitih, dan Sungai Wae-nibe.

Kelompok Trias (Tr)

Kelompok ini terdiri dari Formasi Ghegan dan Formasi Dalam.

Formasi Ghegan tersebar di bagian barat, selatan, dan setempat di bagian tengah daerah penyelidikan. Terdiri

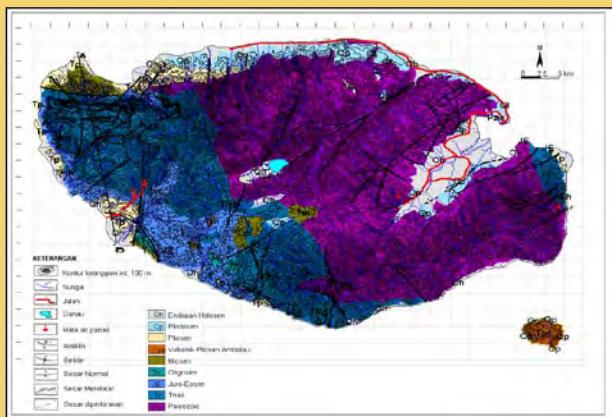


dari batugamping dolomitan, kalkarenit, serpih, dan napal yang berumur Trias. Singkapan batugamping paling banyak terdapat di Daerah Biloro dan Pasir Putih, di bagian barat daerah penyelidikan.

Formasi Dalam penyebarannya meliputi bagian barat, selatan, dan timur daerah penyelidikan. Bagian barat berada di sekitar Gunung (Kaku) Mortinatina memanjang ke arah timur, Kaku Palatmada dan Kaku Wadokan yang tersingkap karena adanya lipatan antiklin yang mengakibatkan satuan ini terangkat ke permukaan. Formasi ini menempati hampir 16 % dari luas daerah penyelidikan. Terdiri dari batupasir, serpih, batulanau, dan konglomerat yang berumur Trias. Batupasir dan serpih dapat ditemukan di Sungai Waedalam dan Waenoso yang umumnya berlapis baik. beberapa lokasi memperlihatkan perselingan antara batupasir dan serpih. Salah satunya di bukit Fatu Tofi, batupasir berselingan dengan serpih (N160°E/31°). Batupasir berwarna abu-abu kecoklatan, getas, ukuran butir pasir sedang-halus, non karbonatan, ketebalannya bervariasi antara 10 - 60 cm. Sedangkan serpih berwarna abu-abu tua-hijau, ukuran lempung, non karbonatan, ketebalan antara 5 - 30 cm.

Kelompok Jura - Eosen (JE)

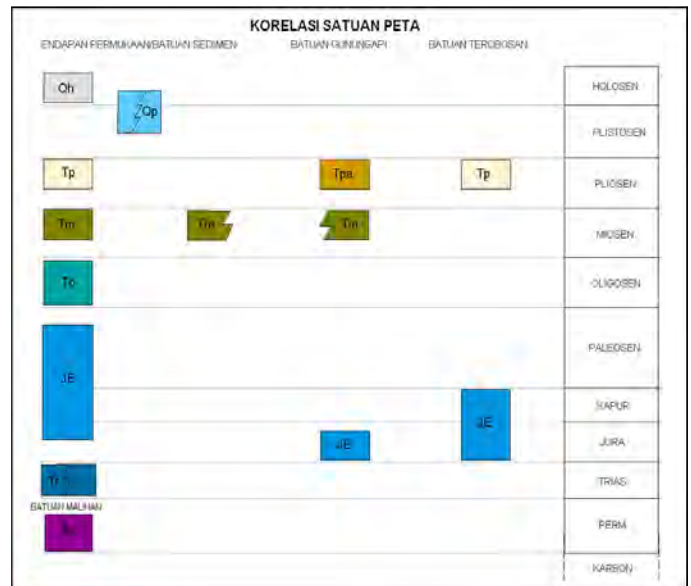
Terdiri dari Formasi Mefa, Diabas dan Formasi Kuma. Formasi Mefa terdapat setempat-setempat dengan areal yang sangat sempit, di bagian utara sekitar Teluk Bara dan Leksula di bagian selatan daerah penyelidikan formasi ini ter-



diri dari lava basal dan tuf yang berumur Jura. Tuf tersingkap di Sungai Waekali dan Waenoso bersisipan lava basal (N80°E/40°), setempat terdapat lava berstruktur lava bantal (pillow lava). Lava berwarna segar abu-abu tua, keras dan banyak terdapat rongga amigdaloid yang terisi kuarsa serta berkembang kekar yang telah terisi oleh kuarsa. Tuf berwarna abu-abu tua sampai hijau tua, menyerpih dan pada beberapa bagian yang terkekarkan telah terisi oleh mineral kuarsa berwarna putih kecoklatan.

Diabas terdapat setempat-setempat di sekitar Tanjung Kramat dan Tanjung Waat, bagian timur Pulau Buru, berumur Jura - Kapur.

Formasi Kuma tersebar di bagian barat, yaitu Daerah Pasir Putih, Fogi, Sekat, memanjang dan meluas ke arah selatan sampai ke Waemala, Tifu, Leksula dan Walbesi. Terdiri dari kalsilutit, lutit rijangan, rijang napal, dan konglomerat yang



berumur Kapur - Paleosen. Dinding Sungai Wamsasi bagian hulu tersingkap batugamping (kalsilutit) berwarna putih kotor sampai kecoklatan, sangat keras, tersusun oleh butiran yang sangat halus, karbonatan dan terdapat urat kuarsa.

Kelompok Oligosen (To)

Kelompok ini tersusun oleh Formasi Waeken yang terdapat setempat-setempat di sekitar Kampung Waeken, Daerah Mangeswain dan Waemulang. Terdiri dari napal, napal pasir, dan kalsilutit yang berumur Oligosen - Miosen Tengah.

Kelompok Miosen (Tm)

Kelompok Miosen terdiri dari Formasi Wakatin, Formasi Hontong, dan Formasi Ftau.

Formasi Wakatin terdapat setempat-setempat, terutama di Gunung Sannerpoon. Terdiri dari batugamping koral yang berumur Miosen Tengah - Miosen Atas.

Formasi Hotong penyebarannya di Daerah Fogi, Biloro, memanjang ke arah timur, yaitu selatan Waekaku dan sekitar Teluk Bara yang terdiri dari batupasir, serpih, lempung, batulanau, batugamping dan konglomerat yang berumur Miosen Tengah - Miosen Atas.

Formasi Ftau hanya terdapat setempat di Daerah Waepandan, bagian baratdaya daerah penyelidikan yang terdiri dari lava, breksi gunungapi dan tuf bersusunan andesit yang berumur Miosen Tengah - Miosen Atas.

Kelompok Pliosen (Tp)

Kelompok ini terdiri dari andesit dan konglomerat Formasi Leko. Andesit hanya terdapat di satu tempat, yaitu di Daerah Tifu dengan penyebaran yang sangat sempit dari andesit blotit yang berumur Pliosen. Formasi Leko penyebarannya setempat di Daerah Sekat, Fogi, Balpetu, Biloro, dan tersebar agak luas di sekitar Daerah Bara, bagian utara daerah penyelidikan yang terdiri dari konglomerat, batupasir, dan batugamping yang berumur Pliosen. Konglomerat dapat dijumpai di Daerah Sekat. Konglomerat secara umum berwarna abu-abu kecoklatan, terdiri dari fragmen berupa sekis, batugamping, kuarsa, batupasir yang berbentuk bulat-membulat tanggung yang tertanam pada batupasir karbonatan. Batugamping klastik massif berwarna coklat muda, sangat keras, berukuran butir pasir kasar-sedang, dan karbonatan.

Batuan Gunungapi Ambalau (Tpa)

Kelompok Batuan Gunungapi Ambalau meliputi seluruh daratan Pulau Ambalau, kecuali pada beberapa bagian bibir pantai yang bagian atasnya ditumbuhi oleh batugamping terumbu (Ql). Batuan gunungapi terdiri dari lava dan piroklastik bersusunan andesit yang berumur Pliosen.

Kelompok Plistosen (Qp)

Kelompok ini terdiri dari batugamping terumbu dan endapan undak. Batugamping tumbuh baik di sepanjang pantai utara sampai timurlaut Pulau Buru, yaitu mulai dari Daerah Wapela sampai Namlea yang terdiri dari batugamping terumbu berumur Plistosen - Holosen, menjemari dengan Endapan Undak.

Endapan undak tersebar di bagian pesisir utara daerah penyelidikan, mulai dari Daerah Tanjung Karang ke arah timur sampai Daerah Wapela. Selain itu, di Daerah Waeleman dan Parbulu, yaitu muara Sungai Waetina, Waekiba, Waekua, dan Waelata yang terdiri dari bongkah, kerikil, pasir, lanau dan lempung yang berumur Plistosen - Holosen.

Endapan Holosen (Qh)

Kelompok Endapan Holosen terdiri dari endapan danau dan aluvium.

Endapan danau terdapat di Danau Rana, sepanjang Sungai Waersali yang bermuara ke Danau Rana yang terdiri dari kerikil, pasir, lanau, dan gambut. Aluvium tersebar luas di Daerah Waeapo, mulai dari bibir Teluk Kayeli masuk ke arah hulu Sungai Waeapo. Di beberapa tempat penyebarannya pada muara sungai besar, terutama di bagian utara daerah penyelidikan, seperti Waebebek, Waeduna, Waemana, Waewangi, Waepati, dan Waespait. Di selatan hanya ter-

dapat di muara Sungai Waetirbala, Waekolo, Waesamana, Waemala, dan Waekuma yang terdiri dari bongkahan material lepas, kerikil, pasir, lanau, dan lumpur yang berumur Holosen.

Batuan ubahan didominasi oleh batuan hasil silisifikasi dan mineral lempung. Beberapa tempat di Sungai Waedalam batuan telah mengalami ubahan, diantaranya silisifikasi. Selain itu, di Sungai Waenososo terdapat juga jenis ubahan yang didominasi mineral lempung. Berdasarkan hasil analisis PIMA, mineral ubahan lempung didominasi oleh Illite. Keberadaannya berasosiasi dengan silisifikasi, terutama di zona breksi hidrothermal.

Dari dua tipe ubahan di atas dapat diinterpretasikan bahwa paling sedikit terdapat dua tipe fluida yang pernah berinteraksi dengan batuan induk. Pertama, fluida bersifat netral (pH mendekati 7) jenuh silika yang menyebabkan proses silisifikasi. Kedua, menyusul fluida pertama, fluida bersifat asam (pH rendah) yang menyebabkan pembentukan mineral ubahan lempung.

Aktivitas tektonik mempengaruhi batuan di daerah penyelidikan yang terlihat dari penyebaran batuan malihan dan batuan sedimen Pra-Tersier dengan pola jurus bervariasi dan kemiringan yang besar.

Poros lipatan pada batuan sedimen Pra-Tersier, mulanya berarah sesuai dengan pola arah cekungan, yaitu baratlaut-tenggara. Lipatan terbentuk akibat gaya memadat yang berarah timurlaut - baratdaya. Akibat proses tektonik selanjutnya, bersamaan dengan pelipatan dan pengangkatan pada Tersier Akhir, poros lipatan terlipat dan arahnya berubah pada barat - timur, disebabkan oleh gaya memadat berarah utara - selatan. Hal ini terlihat pada struktur Antiklin Palatmada dan Sinklin Palatmada.

Hasil pengamatan di lapangan, banyak kekar yang terbentuk. Seperti halnya di Sungai Waenososo, kekar berkembang pada lava basal dengan arah N 120° E / 72° sampai N 145° E / 43°. Umumnya kekar-kekar tersebut telah terisi oleh kuarsa.

Sesar yang ditemukan berupa sesar normal dan mendatar. Sesar normal di sekitar Sungai Waeapo, Danau Rana, selatan Teluk Bara, dan Kampung Mageswain. Danau Rana merupakan lekukan tektonik (terban) yang dibatasi sesar normal. Sesar mendatar berarah timurlaut - baratdaya dan baratlaut - tenggara.

Sesar Wageren (Tjokrosapoetro, dkk., 1993) panjangnya mencapai 63 km, dari Danau Rana sampai Kampung Waperan di pantai timurlaut. Sesar ini diperkirakan memanjang melalui bawah laut, ditunjukkan oleh curamnya batimetri gawir bawah laut di utara kampung. Sesar ini berubah menjadi sesar normal di tepi selatan Danau Rana, bagian utara merupakan bongkah yang turun. Sepanjang sesar, terutama yang di timur Danau Rana ditemukan jalur terbreksikan dan terkadang milonit batuan malihan. Sesar mendatar lain ditemukan di pantai utara dan di sekitar Waeapo. Sesar tersebut memotong undak Sungai Waeapo dan undak pantai (Qp), diduga berumur Kwartir Bawah.



Sesar Mendatar Waekuma yang berarah relatif utara – selatan memanjang dari Sungai Waekuma - Waedalam - Waenoso. Dicurikan oleh kelurusan lembah Sungai Waekuma ke Sungai Waenoso. Selain itu, kelurusan punggung Kaku Wadokan dengan Kaku Tofi yang terpisahkan oleh lembah Sungai Waenoso. Sesar ini diperkirakan mempunyai pergerakan mengiri (sinistral) dengan kemiringan 41° ke arah barat daya. Beberapa kedudukan gores garis terukur diantaranya berarah N 143° E / 41° dengan arah pitch 11° . Selain gores garis ditemukan juga zona hancuran dan breksiasi. Diperkirakan, sesar inilah yang mengontrol kemunculan beberapa mata air panas di Sungai Waenoso (Manifestasi Kepalamadan).

Sebaran Manifestasi Panas Bumi

Sebaran manifestasi panas bumi di Pulau Buru dikelompokkan menjadi 3 kelompok manifestasi, yaitu manifestasi Waeapo, Batubual, dan manifestasi Kepalamadan.

Manifestasi Waesalit - Waeapo

Terdiri dari mata air panas Waesalit-1 bertemperatur 101.5°C (261.488 mT; 9.614.076 mU) dan Waesalit-2 bertemperatur 105.5°C (261.475 mT; 9.614.122 mU) yang muncul di tepi Sungai Waekedang. Kemunculan mata air panas terdapat pada batuan malihan (sekis), di sekitarnya terdapat aluvium, batupasir, batupasir konglomeratan, dan lempung. Morfologi sekitar manifestasi berupa satuan morfologi perbukitan bergelombang sedang, dengan ketinggian antara 10 – 200 mdpl.

Manifestasi lainnya berupa tanah panas (hot ground) Waesalit bertemperatur 80°C . Di sekitarnya terdapat ubahan batuan ilit, muskovit dan mineral belerang. Selain itu, terdapat manifestasi berupa fumarola di Desa Wainetat (42°C), di tepi Sungai Waeapo pada aluvium (279.700 mT; 9.627.770 mU), dan di Desa Debowai (40°C) yang muncul pada aluvium di Desa Debowai (278.879 mT; 9.626.238 mU). Morfologi sekitar manifestasi fumarola adalah satuan pedataran yang tersusun oleh endapan sungai berupa kerakal, kerikil dan pasir lepas.

Manifestasi Waelawa - Batubual

Terdiri dari mata air panas Waelawa-1 bertemperatur 67.8°C dan Waelawa-2 bertemperatur 69.4°C (303.539 mT; 9.610.988 mU) yang muncul di tepi Sungai Waelawa, Dusun Waelawa, Desa Waemorat. Kemunculan mata air panas tersebut tersingkap pada batuan malihan (sekis) dan batuan basal-andesitik, yang di sekitarnya terdapat aluvium, batugamping, dan lempung. Morfologi sekitar manifestasi berupa satuan morfologi perbukitan bergelombang sedang, dengan ketinggian antara 10 – 200 mdpl. Manifestasi lainnya berupa batuan ubahan ilit, muskovit dan opal.

Manifestasi Waisekat - Kepalamadan

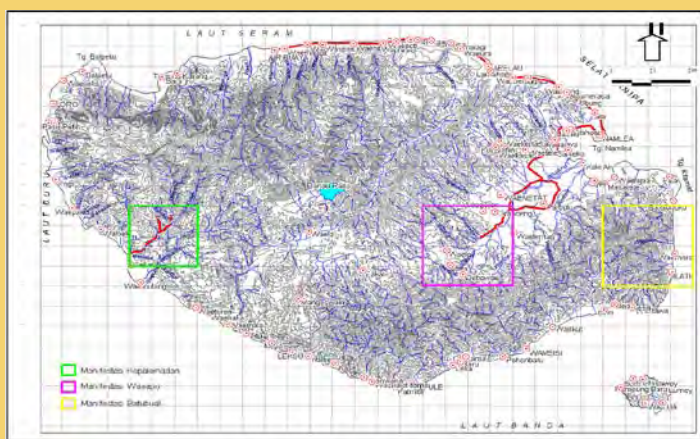
Manifestasinya terdiri dari mata air panas Waisekat-1 bertemperatur 90.8°C (261.488 mT; 9.614.076 mU), Waisekat-2 bertemperatur 86.7°C (194.795 mT; 9.617.963 mU), dan Waisekat-3 bertemperatur 67.4°C (194.424 mT; 9.617.724 mU), yang muncul di tepi Sungai Waenoso. Mata air panas tersebut tersingkap pada tuf sisipan lava basal Formasi Mefa (JE), sekitarnya berupa konglomerat dan batu gamping (Tp), batugamping dan batupasir selang-seling serpih (Tr). Manifestasi lain berupa tanah panas, fumarola, dan kolam lumpur panas dengan temperatur berkisar antara 96.3°C - 97.1°C . Selain itu terdapat batuan ubahan mineral lempung (ilit) di lokasi GB-105 dan tuf yang tersilisifikasi (GB-103) serta endapan (sinter) karbonat pada ketiga mata air panas.

Secara umum, mata air panas muncul dari struktur kekar yang terdapat pada tuf sisipan lava yang berada pada zona breksiasi. Manifestasi tersebut tersebar di sepanjang dinding Sungai Waenoso sepanjang ± 1 km dengan lebar ± 0.5 km. Kemunculannya sendiri diperkirakan dipengaruhi oleh struktur Sesar Mendatar Waekuma yang berarah N 135° E/ 41° dengan pitch 11° , memanjang dari arah selatan dan membelah lembah Sungai Waenoso.

Morfologi sekitar manifestasi berupa satuan morfologi pegunungan dengan ketinggian 1500 – 2000 mdpl, tersusun oleh batupasir, konglomerat, batugamping, tuf, dan lava basal.

Hidrologi

Komponen hidrologi daerah penyelidikan secara umum terbagi menjadi areal resapan (recharge area) tempat terjadinya penetrasi air meteorik di permukaan bumi, dan areal limpasan (discharged area), tempat dimana terjadi limpasan air permukaan, sungai dan bawah permukaan. Areal resapan terletak di daerah-daerah yang berelevasi tinggi, berupa pegunungan dan perbukitan di daerah penyelidikan yang umumnya termasuk perbukitan curan dan terjal, sedangkan areal limpasan terletak di daerah berelevasi rendah, berupa pedataran dan tekuk lereng. Daerah G. Kaku Palatmada, G. Kaku Wadokan, G. Kaku Mortinatina, G. Kaku Fatianfoon, dan Pegunungan Wahlua yang merupakan wilayah pegunungan dengan elevasi diatas 500 m sebagai areal resapan memiliki fungsi sebagai daerah akuifer dangkal dimana dua areal inilah yang memegang peranan penting dalam hal siklus hidrologi di daerah penyelidikan.



Peta indeks sebaran kelompok manifestasi panas bumi Pulau Buru

Geokimia

Komposisi kimia mata air panas di wilayah P.Buru yang diplot dalam diagram segitiga $\text{Cl-SO}_4\text{-HCO}_3$ memperlihatkan bahwa air panas di Pulau Buru terbagi dalam beberapa tipe air panas. Air panas Waesekat dan Waesalit termasuk dalam tipe air klorida-bikarbonat, Airmandidi bertipe bikarbonat, dan Waelawa bertipe air klorida. Sedangkan mata air panas Debowae yang termasuk dalam tipe air sulfat yang bersifat asam.

Unsur silika pada air panas relatif tinggi, terutama mata air panas Waesalit dan Waesekat dengan temperatur permukaan cukup tinggi (84.1- 98.9 °C), endapan sinter dan oksida besi yang cukup jelas terlihat di permukaan, dan mengandung silika yang cukup tinggi (279 -292 ppm).

Mata air panas Waelawa bertipe klorida. Kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor kontaminasi dan pengenceran air laut yang dominan.

Mata air panas di Pulau Buru berada pada zona partial equilibrium, yang menunjukkan bahwa air panas berasal langsung dari kedalaman dengan temperatur tinggi. Sebagian lagi termasuk pada zona immature waters, yang menggambarkan adanya pengaruh air permukaan yang dominan.

Mata air panas di daerah Waeapo dan Kepala Madan menunjukkan bahwa pemunculannya berada pada lingkungan vulkanik. Tetapi sebagian mata air panas seperti Waelawa, Debowae, dan Air Mandidi menunjukkan bahwa lingkungan pemunculannya berada pada batuan sedimen.

Berdasarkan hasil Isotop ^{18}O dan Deuterium yang diperoleh dari contoh air panas daerah P.Buru dan di tampilkan dalam bentuk diagram hubungan isotop Oksigen -18 dengan Deuterium terlihat sebagian mata air panas di daerah P.Buru relatif menjauhi garis meteorik (meteoric line) seperti Wae Salit. Hal ini menunjukkan terjadinya pengkayaan Oksigen 18 dari fluida panas pada kedalaman dan berinteraksi dengan batuan disekitarnya, sedangkan mata air panas Way Sekat dan Waelawa relatif berada di daerah garis meteorik (meteoric line) yang menunjukkan bahwa kondisi mata air panas ini sangat di pengaruhi/terjadi pengenceran oleh air meteorik atau air permukaan.

Kandungan gas di daerah manifestasi Kepalamadan umumnya didominasi oleh kandungan gas CO_2 , hal ini ditunjukkan oleh kandungan ion karbonat dalam mata air panas daerah Way Sekat cukup tinggi.

Perkiraan temperatur bawah permukaan dengan menggunakan geotermometer SiO_2 (conductive-cooling), untuk air panas Waesalit berkisar antara 234 - 237 °C, yang termasuk ke dalam klasifikasi high entalphy, Waesekat 149 -151 °C dan Waelawa 160 - 164 °C keduanya termasuk ke dalam klasifikasi intermediate entalphy. Sedangkan dengan geotermometer Na/K Giggenbach temperatur bawah permukaan air panas Waesalit berkisar antara 206 - 208 °C, Waesekat 145 - 146 °C, dan Waelawa 163 - 165 °C.

Kandungan Hg dalam Tanah

Kegiatan pengambilan contoh Hg tanah di daerah Wilayah Pulau Buru dilakukan secara random pada titik-titik di seki-



Peta sebaran areal resapan dan limpasan air tanah

tar manifestasi, dengan kedalaman 1 meter.

Berdasarkan hasil analisis conto tanah, di Wilayah Pulau Buru memiliki derajat keasaman (pH) tanah antara 6.00 – 7.00, kandungan unsur Hg tanah sebesar 28 – 19300 ppb, dengan temperatur di kedalaman 1 meter adalah antara 23.5 – 32.3 °C. Kandungan Hg dalam tanah yang cukup tanah umumnya dijumpai di sekitar manifestasi panas bumi Sekat (Kepalamadan), Waesalit dan Airmandidi (Waeapo), dan Waelawa (Batabual).

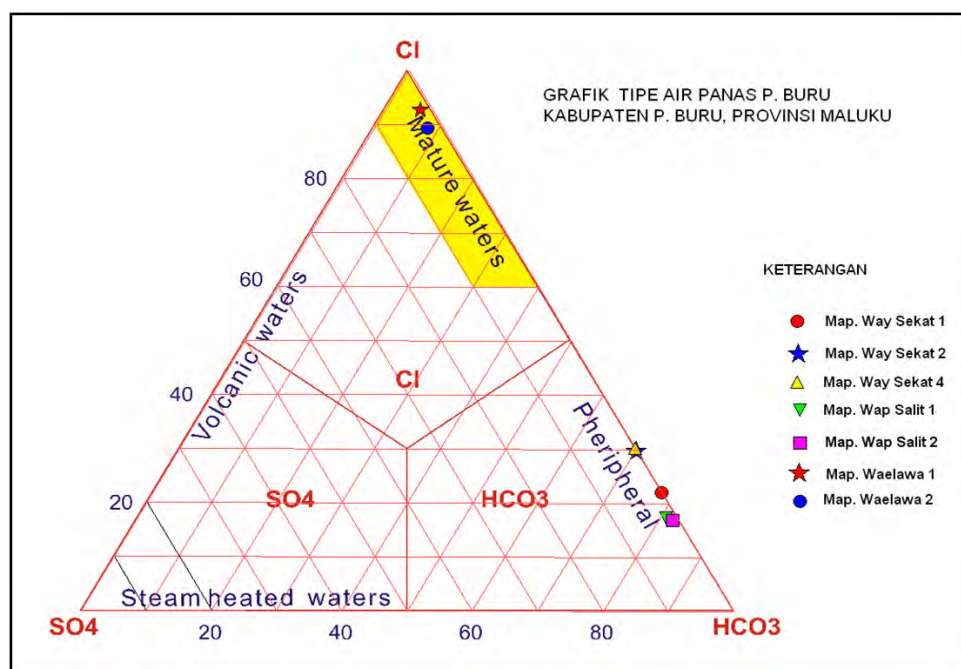
Potensi Sumber Daya Panas Bumi

Potensi sumber daya spekulatif diperoleh dari nilai suhu bawah permukaan dan luas daerah prospek penyebaran manifestasi panas bumi di lapangan.

Potensi sumber daya spekulatif untuk manifestasi Kepalamadan, dengan luas daerah prospek sekitar 4.0 km² dan temperatur reservoir sebesar 160 - 164 °C, termasuk ke dalam intermediate entalphy, dan temperatur cut off sebesar 120°C, maka potensi sumber daya spekulatifnya adalah sebesar 50 MWe.

Potensi sumber daya spekulatif untuk manifestasi Waeapo, dengan luas daerah prospek sekitar 5.0 km² dan temperatur reservoir sebesar 234 - 237 °C, termasuk ke dalam high entalphy, dan temperatur cut off sebesar 180°C, maka potensi cadangan energi panas buminya adalah sebesar 75 MWe.

Potensi sumber daya spekulatif untuk manifestasi Batabual, dengan luas daerah prospek sekitar 4.0 km² dan temperatur reservoir sebesar 163 - 165 °C, termasuk ke dalam intermediate entalphy, dan temperatur cut off sebesar 120°C, maka potensi cadangan energi panas buminya adalah sebe-



Hasil analisis kimia mata air panas daerah manifestasi panas bumi P. Buru-Maluku

No	PARAMETER	SATUAN	MAP. Sekat1	MAP. Sekat-2	MAP. Sekat-4	MAP. Wap Salit-1	MAP. Wap Salit-2
1.	Koordinat (UTM)	X =	194732	194795	194424	261488	261475
		Y =	9617882	9617963	9617724	9614076	9614122
2.	Elevasi	m dpl	247	252	244	54	56
3.	Temp. Air Panas	oC	90.8	86.7	67.4	101.5	105.4
5.	Debit	lt/det	6.25	3.25	3.00	3.50	5.00
6.	pH	-	8.20	8.30	8.20	9.70	9.40
7.	Na	Ppm	793.22	989.63	945.60	1019.48	1034.25
8.	K	Ppm	27.50	35.00	35.00	73.53	73.53
9.	Li	Ppm	2.20	2.90	2.70	5.70	5.90
10.	Ca	Ppm	25.60	13.30	6.20	0.16	4.50
11.	Mg	Ppm	2.40	1.20	1.39	0.14	0.60
12.	Fe	Ppm	0.69	0.03	0.02	0.01	0.01
13.	Al	Ppm	0.52	0.12	0.00	0.12	0.09
14.	CO3	Ppm	162.55	378.87	350.11	697.72	622.70
15.	As	Ppm	0.00	0.00	0.26	0.10	0.75
16.	NH4	Ppm	2.55	2.55	2.55	5.27	4.55
17.	HCO3	Ppm	1300.48	1116.15	1131.40	986.48	1304.29
18.	Cl	Ppm	369.40	474.95	492.53	211.08	268.67
19.	SO4	Ppm	0.00	0.00	0.00	20.00	15.00
20.	B	Ppm	12.43	12.98	14.97	29.34	31.10
21.	F	Ppm	0.50	0.50	1.00	2.50	3.00
22.	SiO2	Ppm	79.43	81.93	79.02	279.91	292.47
23.	Conductivity	uhos/cm	4370	4260	3590	3760	3910

Hasil analisis kimia mata air panas daerah manifestasi panas bumi P. Buru-Maluku

No	PARAMETER	SATUAN AD	Wai Apo MAP	Debowae MAP	Waelawa-1 MAP	Waelawa-2 AD	Wainoso
1.	Koordinat (UTM)	X =	279708	278879	303539	303536	194788
		Y =	9627762	9626238	9610968	9610968	9617991
2.	Elevasi	m dpl	50	48	21	21	252
3.	Temp. Air Panas	oC	27.2	40.2	69.4	67.6	22.2
5.	Debit	lt/det	20.0	0.50	0.40	0.30	20.0
6.	pH	-	6.90	2.80	7.90	8.10	8.10
7.	Na	Ppm	8.38	7.50	2177.60	1354.49	23.61
8.	K	Ppm	2.00	3.37	82.18	49.74	1.75
9.	Li	Ppm	0.00	0.00	2.10	1.30	0.05
10.	Ca	Ppm	8.10	13.60	228.20	125.90	45.80
11.	Mg	Ppm	2.60	5.20	4.80	3.13	10.30
12.	Fe	Ppm	0.27	1.80	0.52	0.02	0.01
13.	Al	Ppm	0.00	0.15	0.09	0.09	0.00
14.	CO ₃	Ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15.	As	Ppm	0.00	0.00	0.25	0.00	0.26
16.	NH ₄	Ppm	0.00	1.82	3.64	0.73	0.36
17.	HCO ₃	Ppm	59.75	0.00	218.65	213.57	221.20
18.	Cl	Ppm	4.00	3.00	3799.49	2321.91	12.00
19.	SO ₄	Ppm	0.00	111.11	71.16	60.79	15.00
20.	B	Ppm	0.11	3.43	1.60	1.05	0.17
21.	F	Ppm	0.00	0.00	2.00	2.50	0.00
22.	SiO ₂	Ppm	16.51	18.89	75.19	72.95	9.50
23.	Conductivity	uhos/cm	85	498	11380	7300	340

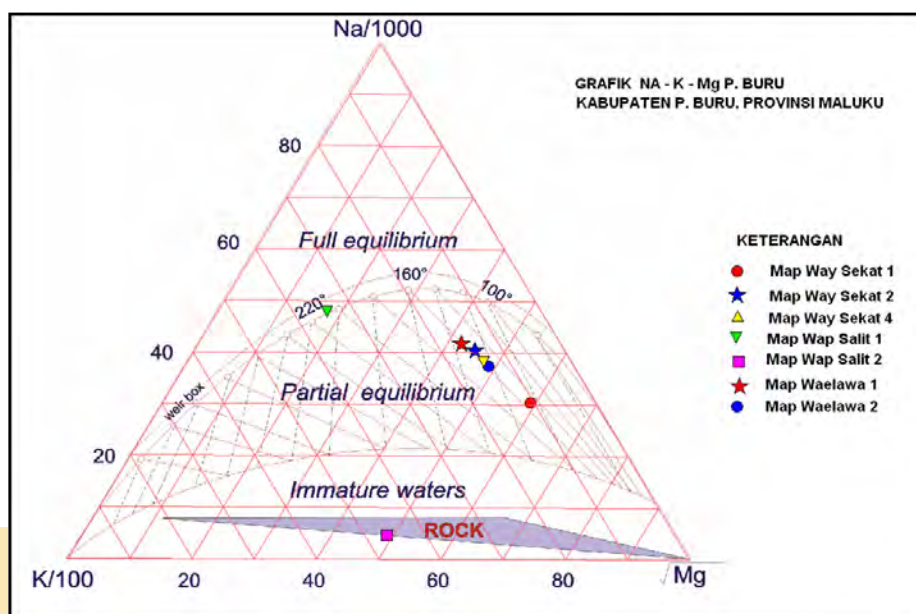


Diagram segitiga Na, K, Mg

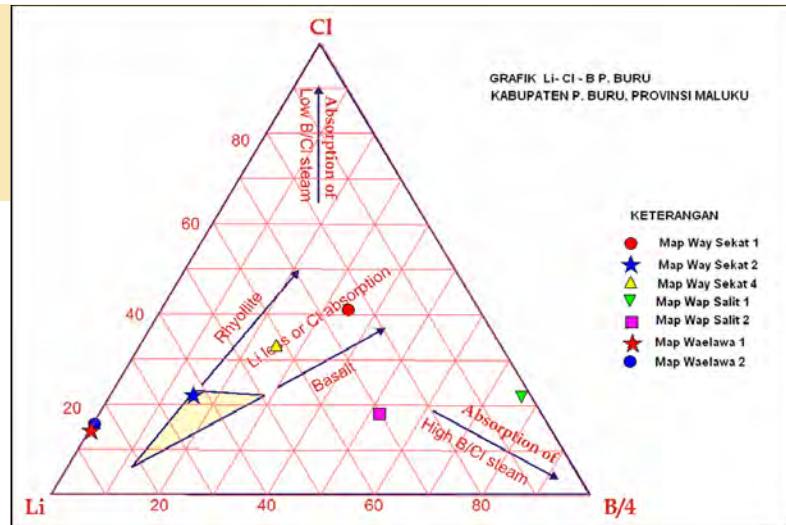


Diagram segitiga Cl, Li, B

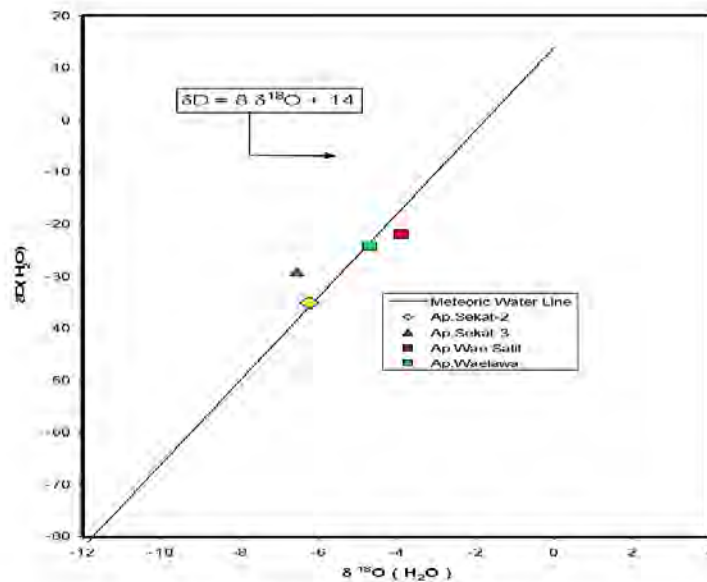


Diagram Isotop

sar 50 Mwe.

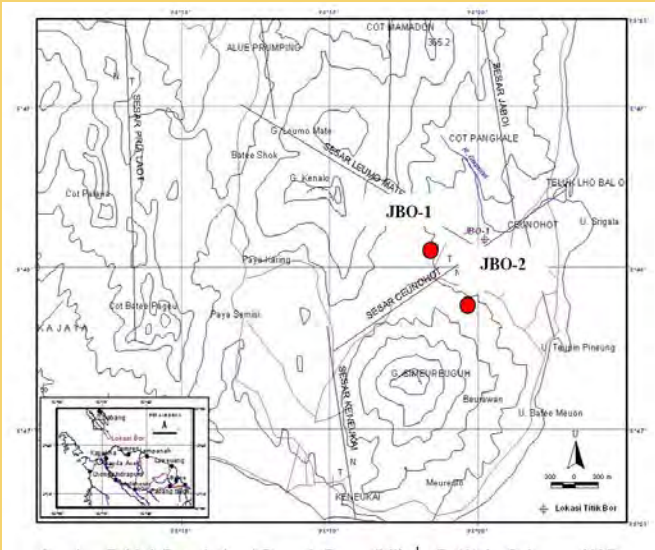
Dengan demikian, potensi sumber daya panas bumi terduga di wilayah Pulau Buru adalah sebesar 175 MWe.

Survei Landaian Suhu Lapangan Panas Bumi Jaboi, Sabang, Nanggroe Aceh Darussalam

Daerah panas bumi Jaboi secara administratif termasuk kedalam wilayah Kecamatan Suka Jaya, Kota Sabang, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD). Sedangkan koordinat titik bor sumur JBO-1 dan JBO-2 berada pada posisi geografis 5°48.176' LU - 95° 20.049' BT dan 5°47.897' LU

- 95° 20.289' BT.

Dua sumur landaian suhu JBO-1 dan JBO-2 telah selesai di bor dengan kedalaman Kedalaman akhir masing-masing adalah 238 m dan 250 m. Litologi terdiri dari Breksi Tufa terubah, Andesit terubah, dan Breksi Tufa sisipan Tufa terubah. Intesitas alterasi bervariasi dari lemah sampai sangat kuat. Mineral-mineral ubahan yang hadir adalah montmorillonit, smektit, kaolinit, halloysite, kuarsa sekunder, oksida besi, pirit, kalsit, alunit, dan klorit. Berdasarkan kehadiran kelompok mineral-mineral ubahan tersebut, maka jenis ubahannya termasuk kedalam kelompok argilik (argillic type of alteration) dan berfungsi sebagai lapisan penutup panas (cap rock / clay cap) dari sistem panas bumi Jaboi.



Peta Lokasi Daerah Penyelidikan, P. Weh, Sabang – NAD.

Latar Belakang

Berdasarkan hasil penyelidikan terpadu (geologi, geokimia, dan geofisika) panas bumi di daerah Jaboi dan sekitarnya pada tahun anggaran 2005, diketahui adanya potensi panas bumi yang terkandung sebesar ± 50 MWe terletak di sekitar G Leumeu Mate-Seumeuregeh dengan luas daerah prospek ± 6 Km² dan temperatur reservoir sekitar 255 °C (geothermometer silika dan gas).

Berdasarkan adanya potensi panas bumi yang terkandung di daerah Jaboi tersebut maka selanjutnya dilakukan pemboran landaian suhu di 2 lokasi, yaitu sumur JBO-1 dan JBO-2. Sumur landaian suhu JBO1 dan JBO-2 mempunyai target kedalaman 250 m yang bertujuan untuk mengetahui besarnya gradien panas, geologi bawah permukaan, dan membatasi daerah prospek panas bumi daerah penyelidikan.

Operasi Pemboran

Operasi pemboran landaian suhu JBO-1 dan JBO-2 dilakukan dengan program-program pemboran sbb: 1). Trayek selubung 6 5/8" dengan diameter lubang 7 5/8", 2). Trayek selubung 4 1/2" dengan diameter lubang 5 5/8", dan 3). Trayek open hole dengan lubang berukuran 3 4/5". Secara lebih rinci kegiatan pemboran diuraikan, seperti berikut ini.

Sumur JBO-1

Sumur JBO-1 mempunyai kedalaman akhir 238 m, dengan konstruksi sumur sbb: 1). Selubung 6 5/8" diset pada kedalaman 21.50 m di dalam lubang berdiameter 7 5/8" yang berkedalaman 21.70 m, 2). Selubung 4 1/2" diset di kedalaman 99.60 m di dalam lubang berdiameter 5 5/8" berkedalaman 100 m, 3). Open hole berdiameter 3 4/5" sampai kedalaman akhir 238 m.

Sumur JBO-2

Sumur JBO-2 mempunyai kedalaman akhir 250 m, dengan

konstruksi sumur sbb: 1). Selubung 6 5/8" diset pada kedalaman 23.40 m di dalam lubang berdiameter 7 5/8" yang berkedalaman 24.45 m, 2). Selubung 4 1/2" diset di kedalaman 101 m di dalam lubang berdiameter 5 5/8" berkedalaman 101.30 m, 3). Open hole berdiameter 3 4/5" sampai kedalaman akhir 250 m.

Berbeda dengan saat pemboran di sumur JBO-1, selama operasi pemboran sumur JBO-2 ini sampai kedalaman akhir 250 m (drilling target), proses pemboran berjalan lancar, hanya kendala teknis yang terjadi berupa seringnya terjadi hilang sirkulasi lumpur pembilas baik Partial Loss Circulation (PLC) maupun Total Loss Circulation (TLC) yang dapat diatasi dengan menggunakan Loss Circulation Material (LCM), berupa micatex, serbuk gergaji dan semen sumbat. Adanya hilang sirkulasi tersebut di atas diduga akibat pemboran sumur JBO-2 banyak memotong rekahan-rekahan batuan.

Geologi Sumur

Litologi

Berdasarkan analisis contoh batuan berupa serbuk bor (cutting) dan inti bor (core) di sumur JBO-1 dan JBO2, maka diperoleh satuan batuan penyusun sumur landaian suhu tersebut adalah: 1). Breksi Tufa Terubah, 2). Andesit Terubah, dan 3). Breksi Tufa Terubah sisipan Tufa Terubah. Secara lebih detail satuan batuan tersebut akan di bahas di bawah ini.

Sumur JBO-1

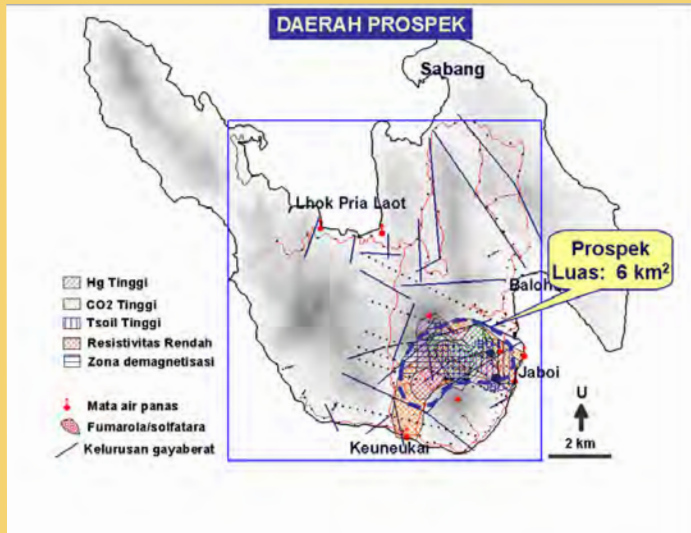
Breksi Tufa Terubah

Satuan batuan ini dijumpai mulai dari permukaan sampai kedalaman 15 m, umumnya telah terubah dengan intensitas ubahan kuat sampai sangat kuat. Pada interval kedalaman 0 – 3 m batuan terlapukan sangat kuat (soil), berwarna coklat-kekuningan, gembur, lepas-lepas (unconsolidated). Pada interval kedalaman selanjutnya, yaitu 3 – 15 m, breksi tufa terubah mempunyai ciri-ciri: abu-abu-keputihan, kehijsaan, kecoklatan, dengan kekerasan sedang-keras, cukup padu, menyudut-menyudut tanggung, pemilahan buruk, kemas terbuka, tersusun atas fragmen-fragmen andesit terubah yang tertanam dalam matriks berukuran pasir – abu. Mineral-mineral ubahan yang hadir adalah: lempung (montmorilonit, smektit, kaolinit), kuarsa sekunder, oksida besi, pirit, dan dengan/tanpa karbonat (kalsit). Batuan bersifat mengembang bila terkena air (swelling) hanya pada interval kedalaman 6 – 12 m, yaitu sebesar 5 %.

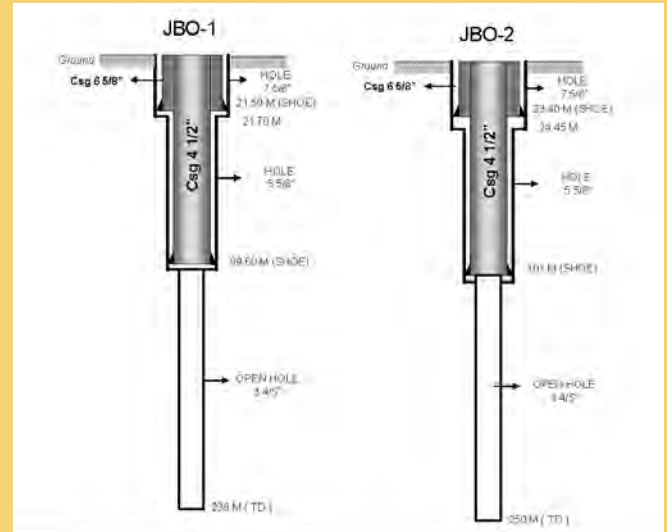
Andesit Terubah

Satuan batuan ini hanya dijumpai pada interval 15 – 22.70 m, dengan ketebalan sekitar 7.70 m. Secara megaskopis dapat diperikan, sbb: abu-abu-kehijauan, kehitaman, keputihan, sedikit kecoklatan, kekerasan sedang-keras, porfiritik, fenokris terdiri dari relik plagioklas, piroksen, hornblende, tertanam dalam masa dasar afanitik dan gelas vulkanik. Batuan ini telah terubah hidrotermal dengan intensitas kuat menjadi mineral lempung (smektit, montmorilonit, kaolinit), kuarsa sekunder, pirit, dan oksida besi. Sedikit dijumpai rekahan batuan yang terisi oleh kuarsa sekunder dan pirit.

Breksi Tufa Terubah Sisipan Tufa Terubah



Daerah Prospek Panas Bumi Jaboi, P. Weh, Sabang – NAD.



Konstruksi Sumur JBO-1 dan JBO-2.

Satuan batuan ini dijumpai pada interval kedalaman 22.70 hingga 238 m, dengan intensitas ubahan bervariasi dari lemah sampai sangat kuat. Deskripsi secara megaskopis adalah, sbb: berwarna abu-abu-kehijauan, keputih-putihan, kehitaman, kecoklatan, lunak-keras, cukup padu, pemilahan buruk, kemas terbuka, sebagian mengandung material organik/tumbuhan, ukuran fragmen bervariasi dari kerikil hingga boulder, ukuran maksimum 70 cm, terdiri dari andesit dan andesit-basaltik, sebagian vesikuler, tetanam dalam matriks dan masa dasar berukuran pasir-abu. Pada interval kedalaman 100 hingga 238 m, intensitas ubahan semakin kuat. Batuan berubah oleh proses hidrotermal menjadi mineral lempung (montmorilonit, smektit, kaolinit), kuarsa sekunder, oksida besi, dan dengan/tanpa pirit, karbonat (kalsit), klorit (?). Sedangkan tufa berubah hadir hanya pada interval kedalaman 216.83-216.88 m, 226.62-229.25 m, dan di 234.58-235.27 m, dengan ketebalan hanya beberapa cm, yang hadir sebagai sisipan pada satuan breksi tufa terubah ini. Umumnya berwarna abu-abu, kehijauan, kehitaman, kecoklatan, cukup padu, regas, berbutir pasir sampai abu. Batuan mempunyai sifat swelling terutama di interval kedalaman 22.70-29.14 m, 62.11-100 m, 148.60-148.80 m, dan 172-177 m, yaitu sebesar 5-40 %.

Sumur JBO-2

Breksi Tufa Terubah

Satuan batuan ini dijumpai mulai dari permukaan sampai kedalaman 21 m. Pada interval kedalaman 0 – 3 m batuan terlapukkan sangat kuat (soil), berwarna coklat-kekuningan, sedikit keputih-putihan, kehitaman, gembur, lepas-lepas (unconsolidated). Pada interval kedalaman selanjutnya, yaitu 3 – 21 m, breksi tufa terubah dengan mempunyai ciri-ciri: abu-abu-keputihan, kecoklatan, kemerahan, kehitaman, dengan kekerasan sedang-keras, cukup padu, menyudut-menyudut tanggung, pemilahan buruk, kemas terbuka, tersusun atas fragmen-fragmen andesit terubah

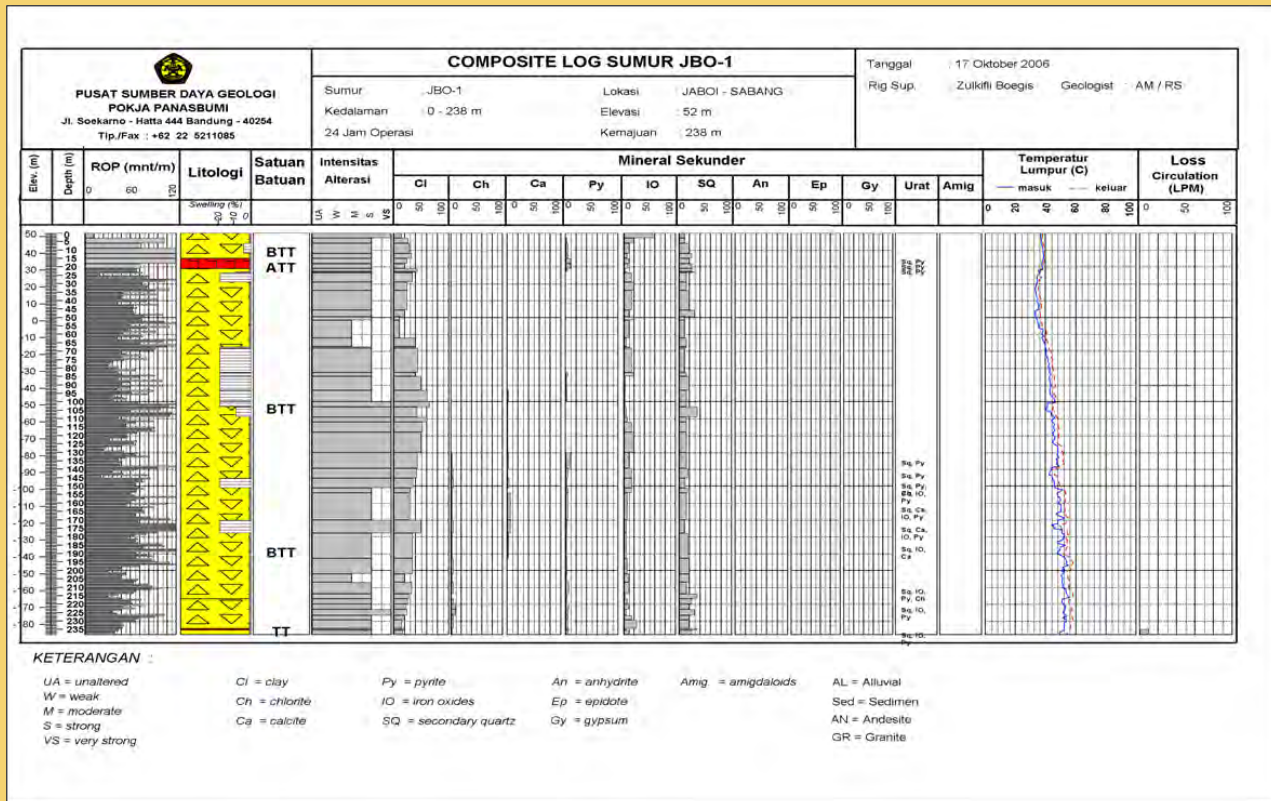
yang tertanam dalam matriks berukuran pasir – abu. Mineral-mineral ubahan yang hadir adalah: lempung (montmorilonit, kaolinit), oksida besi, kuarsa sekunder, dan dengan/tanpa pirit.

Andesit Terubah

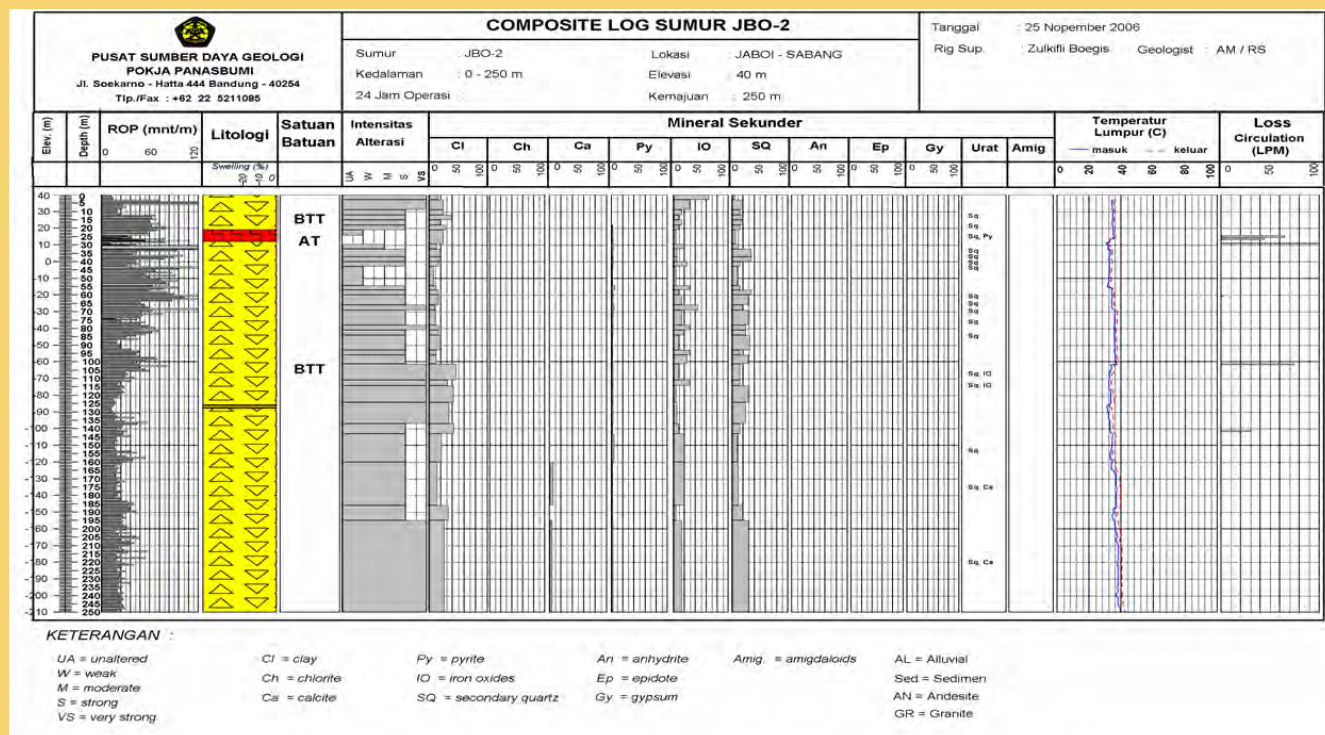
Satuan batuan ini hanya dijumpai pada interval kedalaman 21 – 29.50 m, dengan ketebalan sekitar 8.50 m. Secara megaskopis berwarna abu-abu-kehitaman, sedikit putih-kehijauan, relatif segar, keras, banyak dijumpai kekar-kekar gerus, milonitisasi, dan hancuran batuan, tertama pada kedalaman 24.45-25 m, 25.70-26.30 m, dan 27.25-27.65 m, berekstur porfiritik, terdiri dari fenokris: plagioklas, piroksen, dan hornblende, tertanam dalam masa dasar afanitik dan gelas vulkanik.

Breksi Tufa Terubah sisipan Tufa Terubah

Satuan batuan ini dijumpai pada interval kedalaman 29.50 hingga 250 m, dengan intensitas ubahan bervariasi dari lemah sampai sangat kuat. Batuan pada interval kedalaman 50.45 sampai 96 m relatif kurang padu, mudah lepas-lepas, getas, banyak dijumpai kekar gerus, milonitisasi, dan hancuran batuan. Deskripsi secara megaskopis adalah, sbb: abu-abu-keputihan, kehijauan, kehitaman, kecoklatan, kemerahan, kekuningan, lunak-keras, menyudut-menyudut tanggung, pemilahan buruk, kemas terbuka, ukuran fragmen bervariasi dari kerikil hingga boulder, terdiri dari andesit dan andesit-basaltik, sebagian vesikuler, tetanam dalam masa dasar pasir-abu. Pada interval 96 m hingga kedalaman 250 m, batuan relatif padu, regas, hanya diinterval kedalaman 137-143 m, batuan kurang padu, mudah hancur, getas. Secara umum sampai kedalaman akhir intensitas ubahan semakin kuat, banyak dijumpai urat-urat halus (veins) yang terisi oleh mineral kalsit dan kuarsa sekunder, berwarna putih. Pada interval kedalaman tertentu satuan ini dicirikan dengan kehadiran oksida besi yang tinggi, berwarna coklat-kemerahan, terutama di kedalaman 110.80-

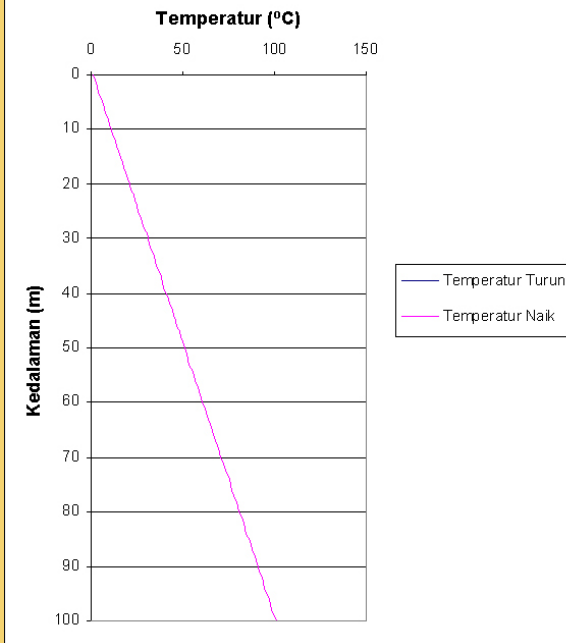


Composite Log Sumur JBO-1, Daerah Jaboi, Sabang – NAD.



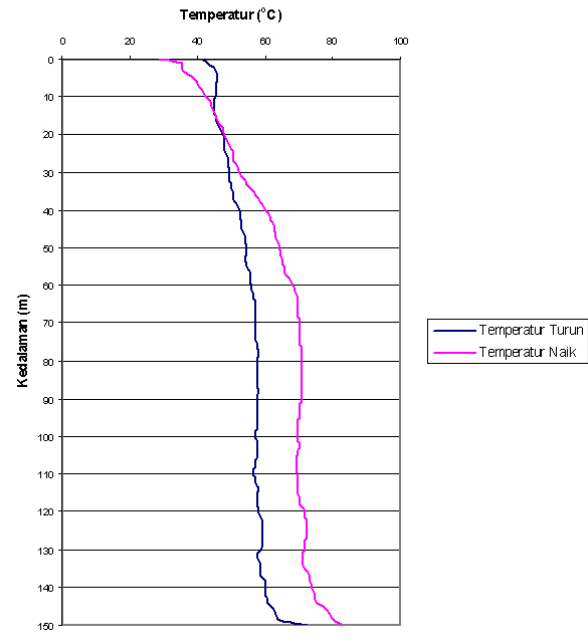
Composite Log Sumur JBO-2, Daerah Jaboi, Sabang – NAD.

Gambar 5.: Profil Temperatur Logging Sampai Kedalaman 100 m di Sumur JBO-01.

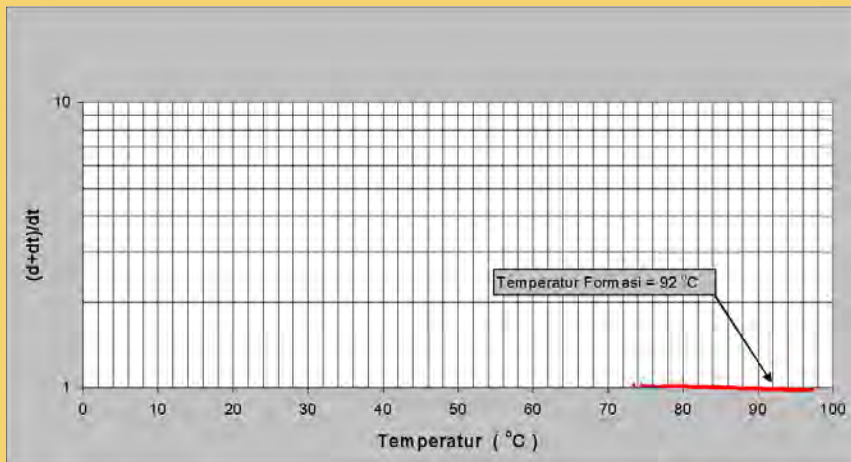


Profil Temperatur Logging Sampai Kedalaman 100 m di Sumur JBO-1, Kota Sabang – NAD.

Gambar 6.: Gambar Temperatur Logging Sampai Kedalaman 150 m di Sumur JBO-01.



Profil Temperatur Logging Sampai Kedalaman 150 m di Sumur JBO-1, Kota Sabang – NAD



Horner Plot Sumur Landaian Suhu JBO-1, Kota Sabang – NAD.

114.30 m dan 160-186 m. Batuan berubah hidrotermal menjadi mineral lempung (montmorilonit, smektit, kaolinit), kuarsa sekunder, oksida besi, dan pirit, dengan/tanpa karbonat (kalsit). Sedangkan tufa berubah hadir hanya pada interval kedalaman 125.85-125.95 m, 126.25-216.30 m, 127.45-127.48 m, dan di 127.73-127.80 m, dengan ketebalan hanya beberapa cm, hadir sebagai sisipan pada satuan breksi tufa berubah ini. Umumnya berwarna abu-abu, kehitaman, kecoklatan, cukup padu, regas, berbutir pasir sampai abu, dibeberapa bagian dijumpai adanya perlapisan

dan struktur graded bedding .

Mineral ubahan dan Tipe Ubahan

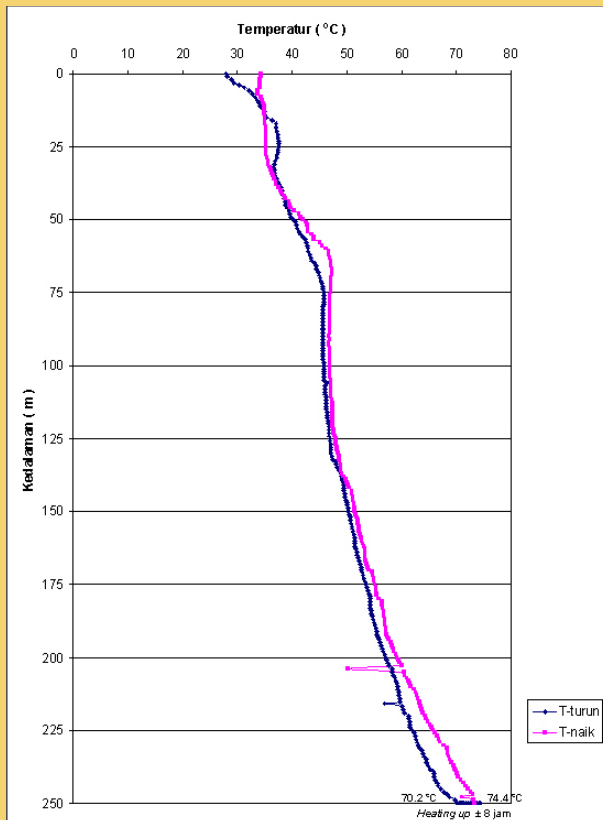
Mineral-mineral ubahan hidrotermal yang hadir di sumur JBO-1 dan JBO-2 relatif mempunyai kesamaan, yaitu: mineral lempung (montmorilonit, smektit, kaolinit) hadir mulai dari permukaan sampai kedalaman akhir dalam jumlah dominan, oksida besi, kuarsa sekunder, pirit, karbonat, dan klorit (?). Umumnya mineral ubahan tersebut hadir sebagai mineral pengganti (replacement mineral) dari mineral primernya. Berdasarkan kehadiran mineral-mineral ubahan di atas maka jenis atau tipe ubahan termasuk kedalam jenis ubahan argilik (argilic type of alteration).

Struktur Geologi

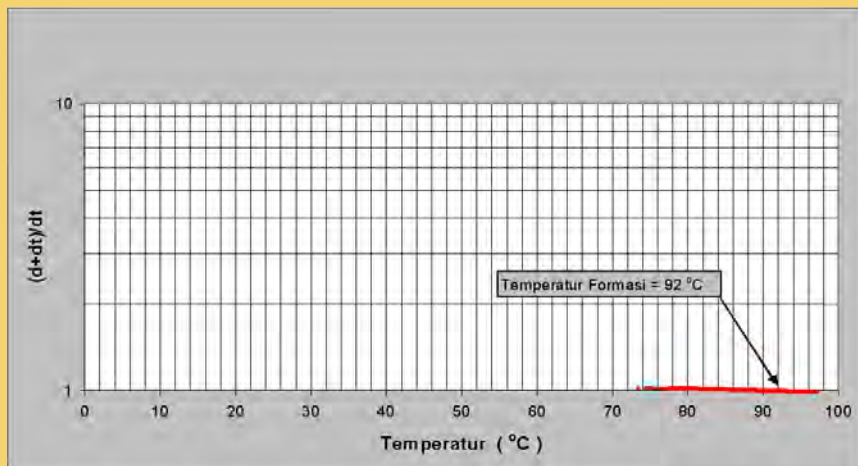
Kehadiran struktur geologi dapat diamati dari sifat fisik batuan seperti breksiasi, milonitisasi, kekar-kekar dll. yang dikombinasikan dengan parameter pemboran seperti adanya hilang sirkulasi (PLC/TLC) dan drilling break.

Pada sumur JBO-1 ini terjadi hilang sirkulasi lumpur pembilas hanya pada interval kedalaman 90.64-90.84 m, 172-238 m, masing-masing sebesar 55.5 lpm dan 10 lpm.

Sedangkan pada sumur JBO-2 banyak terjadi hilang sirkulasi baik PLC maupun TLC, terutama pada interval kedalaman 21-24 m (60 lpm), 24.45-25.70 m (> 100 lpm), 27.25-



Profil temperatur Landaian Suhu Sumur JBO-2, Daerah Panas Bumi Jaboi, Kota Sabang - NAD



Horner Plot Sumur Landaian Suhu JBO-2, Kota Sabang - NAD

27.65 m (84 lpm), 43.15 m (>350 lpm), dan 141-142 m (30 lpm).

Temperatur Lumpur Pembilas

Lonjakan temperatur lumpur pembilas masuk (T_{in}) dan keluar (T_{out}) di sumur JBO-1 dari permukaan sampai kedalaman 100 m berkisar antara 0-2.8°C, dengan T_{in} = 32.1-46.0°C dan T_{out} = 34.0-46.4°C. Selanjutnya, pada interval kedala-

man 100 – 238 m, lonjakan temperatur berkisar 1.4-4.6°C, dengan T_{in} = 40.7-55.0°C dan T_{out} = 42.1-57.9°C.

Sedangkan lonjakan temperatur di sumur JBO-2 dari permukaan sampai kedalaman 100 m berkisar antara 0 – 0.7°C, dengan T_{in} = 30.5-36.5°C dan T_{out} = 30.7-36.8°C. Selanjutnya, pada interval kedalaman 100 – 250 m, lonjakan temperatur berkisar 0.4-2.4°C, dengan T_{in} = 31.1-39.9°C dan T_{out} = 31.8-41.9°C.

Pengukuran Logging Temperatur

Hasil pengukuran logging temperatur di kedalaman 100 m, yaitu sebesar 59.1°C dan 69.7°C setelah probe direndam selama 9 jam 34 menit. Sedangkan hasil pengukuran T-Logging di kedalaman 150 m, temperatur terukur 72.4°C dan temperatur maksimum 82.8°C setelah probe direndam selama 8 jam. Sedangkan temperatur ekstrapolasi di kedalaman 150 m berdasarkan hasil pengeplotan dengan metode Horner plot adalah 86°C.

Dari data temperatur di atas, menunjukkan sumur JBO-1 mempunyai anomali gradien panas sebesar $\pm 20.5^\circ\text{C} - 22^\circ\text{C}$ per 100 meter atau rata-rata sekitar 21°C , hal ini menunjukkan adanya anomali peningkatan temperatur selaras dengan bertambahnya kedalaman lubang bor, jika dibandingkan dengan keadaan gradien normal, yaitu sebesar 3°C per seratus meter kedalaman.

Sedangkan hasil pengukuran logging temperatur di sumur JBO-2 di kedalaman 250 m, yaitu sebesar 70.2°C dan setelah T-tool direndam selama ± 8 jam temperaturnya adalah 74.4°C . Sedangkan temperatur ekstrapolasi di kedalaman 250 m berdasarkan hasil pengeplotan dengan metode Horner plot adalah 92°C .

Dari data-data temperatur di atas, menunjukkan sumur JBO-2 mempunyai anomali gradien panas sebesar $\pm 17^\circ$ per 100 meter, hal ini menunjukkan adanya anomali peningkatan temperatur selaras dengan bertambahnya kedalaman lubang bor, jika dibandingkan dengan keadaan gradien normal, yaitu sebesar 3°C per seratus meter kedalaman.

Pembahasan

Berdasarkan mineral-mineral ubahan yang hadir di sumur JBO-1 dan JBO-2 menunjukkan adanya interaksi antara batuan dengan fluida hidrotermal dengan intensitas ubahan bervariasi dari lemah hingga sangat kuat. Kehadiran mineral lempung dapat dijumpai mulai dari permukaan sampai ke-

dalam akhir yang didominasi oleh montmorilonit, smektit, dan sebagian dari jenis kaolinit, serta sedikit halloysite. Mineral-mineral ubahan lainnya yang hadir adalah kuarsa sekunder (opal), pirit, kalsit, dan alunit. Berdasarkan kehadiran mineral-mineral ubahan tersebut di atas menunjukkan bahwa tipe fluida hidrotermal tersebut mencirikan adanya pencampuran antara fluida hidrotermal yang berjenis asam dan netral. Terjadinya pencampuran fluida tersebut diduga disebabkan oleh adanya fluida hidrotermal berjenis asam di bagian atas yang bercampur dengan fluida hidrotermal berjenis netral yang berasal dari bagian yang lebih dalam (reservoir), melalui rekahan-rekahan pada batuan. Perkiraan temperatur di sumur JBO-1 dan JBO-2 berdasarkan geotermometer mineral adalah sekitar 110 °C, Jika gradien panas rata-rata di daerah panas bumi Jaboi 20 °C per 100 m, maka di kedalaman 800 m temperatur sekitar 220 °C. Berdasarkan kehadiran kelompok mineral-mineral ubahan yang telah dibahas di atas maka jenis ubahan di sumur JBO-1 dan JBO-2 adalah argilik (argillic type of alteration) yang menunjukkan temperatur rendah dan didominasi oleh mineral-mineral lempung (montmorilonit, smektit, dan kaolinit) dan berfungsi sebagai lapisan penudung panas (cap rock / clay cap).

Hasil dari pengukuran logging temperatur menunjukkan gradien panas di sumur JBO-1 relatif lebih tinggi dari sumur JBO-2, yaitu masing-masing sebesar 20.5 – 22 °C dan 17 °C per 100 m kedalaman (gradien panas normal hanya 3°C per 100 m kedalaman). Anomali panas yang cukup tinggi di sumur JBO1 ini juga didukung dari data pengukuran logging temperatur saat tool temperatur logging (T-tool) direndam selama 8 jam di kedalaman 150 m terjadi kenaikan temperatur yang lebih tinggi, yaitu sebesar 10.70 °C, sedangkan di sumur JBO-2 saat T-tool direndam selama 8 jam di kedalaman 250 m, kenaikan temperaturnya hanya sebesar 2.20 °C. Hal ini diduga disebabkan panas formasi di sumur JBO-1 lebih tinggi dibandingkan di sumur JBO-2.

Berdasarkan hasil pemboran landaian suhu JBO-1 dan JBO-2, maka menunjukkan adanya suatu sistem panas bumi yang cukup baik untuk dikembangkan.

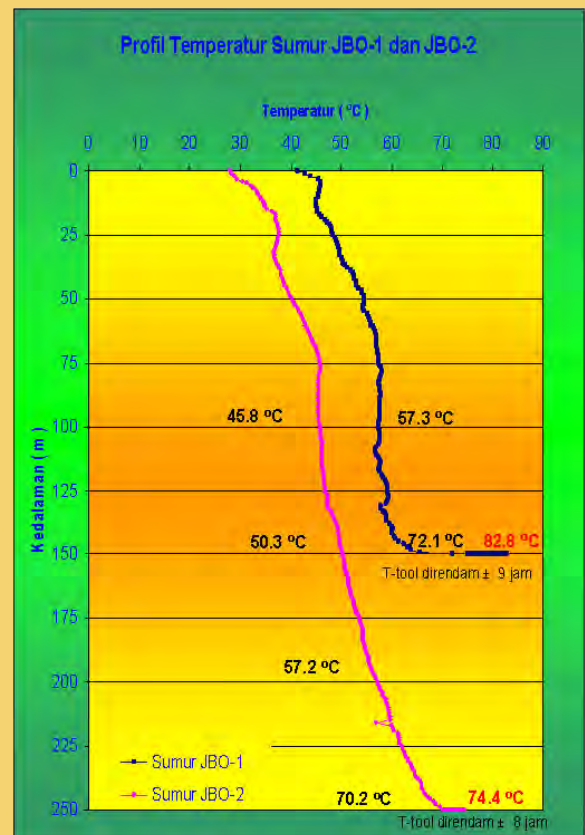
Rekomendasi

Berdasarkan kompilasi data-data penyelidikan terpadu sebelumnya dan hasil pemboran landaian suhu JBO-1 dan JBO-2, maka di daerah panas bumi Jaboi, P. Weh, Kota Sabang – NAD layak untuk dikembangkan lebih lanjut dengan melakukan pemboran eksplorasi dengan target kedalaman 800 – 1000 m. Pemboran eksplorasi ini dapat dilakukan oleh pengembangan setelah mendapatkan Wilayah Kerja (WKP).

Adapun faktor-faktor lain yang menunjang dilakukannya pemboran eksplorasi di Jaboi adalah, sbb: 1). Adanya potensi panas bumi yang cukup besar dan prospek di Jaboi, yaitu sekitar 50

MWe (hasil survei terpadu dan landain suhu), 2). Akses masuk ke lokasi pemboran relatif mudah, 3). Sumber air untuk operasi pemboran cukup tersedia, 4). Tenaga kerja lokal di sekitar lokasi cukup menunjang, dan 5). Dukungan pemerintah daerah dan masyarakat setempat yang sangat tinggi untuk pengembangan energi panas bumi selanjutnya.

Sedangkan kendala-kendala yang mungkin timbul dalam pengembangan panas bumi di Jaboi, adalah 1). Mobilisasi peralatan dan barang-barang bor di karenakan terbatasnya armada penyebrangan (kapal ferry) dari Banda Aceh (pelabuhan Ulele) ke Sabang (pelabuhan Balohan) dan se-



Profil Temperatur Landaian Suhu Sumur JBO-1 an JB02, Daerah Panas Bumi Jaboi, P. Weh, Sabang – NAD.

Nama Mineral	Temperatur Pembentukan (°C)									
	50	100	150	200	250	300	350			
Kaolinit										
Smektit										
Montmorilonit										
Opal										
Pirit										
Alunit										
Oksida besi										
Kalsit										
Klorit (?)										

Geotermometer Mineral Sumur JBO-1 dan JBO-2 Daerah Panas Bumi Jaboi, P. Weh, Sabang – NAD



KEGIATAN BIDANG MIGAS

Kajian Potensi Gas Methan Dalam Batubara di Cekungan Kutai, Provinsi Kalimantan Timur

Indonesia memiliki potensi kandungan batubara yang cukup besar. Disamping dimanfaatkan sebagai sumber energi secara langsung, batubara juga memiliki potensi kandungan gas methane yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi setara dengan natural gas konvensional. Gas methane dalam batubara atau yang lebih dikenal sebagai Coalbed Methane (CBM) telah berhasil dikembangkan secara komersial di beberapa negara serta telah dimanfaatkan sebagai sumber energi pengganti minyak dan gas bumi.

Potensi CBM Indonesia saat ini belum dimanfaatkan, sementara desakan untuk segera mendapatkan energi alternatif pengganti minyak dan gas bumi semakin mendesak. Pemanfaatan batubara melalui pengembangan CBM, diharapkan bisa membuka kesempatan bagi Indonesia untuk mendiversifikasi energi, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak serta menunjang program konservasi energi nasional.

Kegiatan ini bertujuan untuk inventarisasi potensi kandungan gas methane di cekungan Barito Kalimantan Selatan. Cekungan Barito, walaupun bukan merupakan cekungan penghasil minyak dan batubara yang cukup signifikan, tetapi memiliki lapisan batubara yang sangat tebal hingga 150m, struktur geologi yang menunjang, serta kedalaman yang optimal, sehingga batubaranya berpotensi cukup besar untuk dikembangkan produksi CBM nya

Metoda Kajian

- Pengumpulan Data

Kegiatan ini untuk pengumpulan data sekunder dari perusahaan minyak, perusahaan batubara, literatur. Observasi lapangan di daerah Marabahan (studi kasus) dan daerah Rantau, untuk mengetahui kondisi geologi dan pengambilan contoh batubara serta kegiatan laboratorium (rank, komposisi maseral, sorption isotherm, gas content)

- Pengukuran Gas Methan Dalam Batubara

A. Pengukuran Langsung

Pengukuran kandungan gas langsung dilakukan pada sampel batubara yang masih segar atau baru diperoleh dari pemboran. Keuntungan metoda pengukuran langsung ini adalah kita bisa mengetahui kandungan aktual gas dalam conto batubara. Terdapat dua metoda langsung yaitu :

- Metoda Konvensional : pengukuran dilakukan terha-

dap core lubang bor atau cutting pemboran. Kelemahan metoda ini adalah ketidak pastian jumlah gas yang hilang selama proses pengambilan contoh dan handlingnya di permukaan.

- Metoda desorpsi gas dari conto bertekanan : dalam hal ini contoh sudah berada dalam kontainer core yang tertutup sejak lapisan batubara untuk menghindari terjadinya hilangnya gas.
- Biasanya pengukuran dengan metoda langsung hanya dilakukan setelah yakin adanya potensi gas dalam batubara. Untuk tahap awal penilaian potensi, pengukuran kandungan gas dalam batubara biasanya dilakukan dengan cara tak langsung.

B. Pengukuran Tak Langsung

Sorption Isotherm

Sorption Isotherm adalah kesetimbangan antara suatu gas bebas dengan fasanya yang terserap oleh batubara dinyatakan dengan terminologi sorption isotherm, yang menyatakan kandungan gas yang terserap sebagai fungsi dari tekanan gas bebasnya pada temperatur konstan. Kandungan gas hasil pengukuran sorption isotherm selalu mewakili kapasitas serapan atau jumlah maksimum gas yang dapat diikat oleh batubara.

Contoh batubara dalam bentuk bubuk halus / gerusan diukur sorption isotherm nya. Sebagian contoh yang sama di analisa secara proximate untuk mengetahui kandungan moisture, abu dan volatile matter nya. Karena gas hanya terserap oleh fraksi organik batubara maka hasil penguku-



Wilayah Blok Kajian

ran sorption isotherm merupakan serapan gas dari batubara murni artinya tidak termasuk kandungan pengotor yang biasanya ada dalam batubara di alam, misalnya lempung dan berbagai jenis mineral matter lainnya.

Dalam perhitungan gas in place, berat batubara yang dihitung biasanya adalah batubara yang tidak murni, jadi termasuk mineral matter didalamnya. Oleh karena itu harus dikoreksi oleh nilai kandungan mineral matter dari batubara tersebut dengan rumus sebagai berikut :

$$y_c = 1 - y_m$$

dimana $y_m = 1.08 \times \text{abu} + 0.55 \times \text{sulfur}$

Sedangkan kandungan gas (V) dihitung :

$$V = y_c \times V' \text{ atau } V = (1 - y_m) \times V',$$

dimana :

V' = kandungan gas bebas mineral matter, ini didapat dari pengukuran sorption isotherm.

- Penghitungan Perkiraan Jumlah Gas Insitu

Target study potensi Coalbed Methan adalah untuk penghitungan Kandungan Gas Insitu dari lapisan batubara. Pada prinsipnya kandungan gas tersebut bisa dihitung dengan mengkalikan berat batubara yang mungkin mengandung gas yang cukup dan kapasitas serapan gas dari batubara tersebut.

Dengan kalimat lain Kandungan Gas In Place bisa dihitung dengan rumus :

$$G = \rho_b \times h \times V \times A$$

dimana :

- G = Kandungan Gas In Place (SCF-standart cubic feet atau m³)
- ρ_b = bulk density dari batubara (gr/cm³)
- h = tebal batubara (feet atau m)
- $V = (1 - y_m - M) \times V'$
- V adalah kandungan gas batubara per satuan berat – didapat dari pengukuran sorption isotherm setelah dikoreksi dengan kandungan abu (y_m) dan moisture-nya (M) – dalam scf/ton atau m³/ton
- A = Luas area yang potensial mengandung CBM (m²)

Genesa Gas Methan

Gas Methan (CBM) adalah gas alam yang terjadi di dalam lapisan batubara atau diproduksi dari suatu lapisan batubara. Tidak seperti gas alam konvensional yang terjadi dalam reservoir batupasir yang berada dalam bentuk gas bebas dalam ruang pori diantara butiran pasir, CBM hadir dalam mikropori batubara dalam bentuk terkondensasi hampir seperti bentuk cair karena serapan fisika dari batubara. Terserapnya CBM dalam batubara ini sama seperti terserapnya air dalam silika gel.

Terjadinya Gas Methan

Terjadinya gas methan dalam batubara dengan dua cara yaitu biogenic dan thermogenic.

Biogenic Gas

Biogenic Gas terutama dalam bentuk gas methane CH₄ dan

CO₂. Gas-gas ini dihasilkan oleh penguraian bahan organik oleh mikroorganisme yang biasanya terbentuk di rawa gambut sebagai cikal bakal terbentuknya batubara.

Biogenic gas bisa terjadi pada dua tahap yaitu tahap awal dan tahap akhir dari proses pembatubaraan.

Tahap awal : gas yang terbentuk oleh aktivitas organisme pada tahap awal pembentukan batubara, dari gambut – lignit hingga subbituminus ($R_o < 0.5\%$). Pembentukan gas ini harus disertai dengan proses pengendapan yang cepat, karena kalau tidak ada pengendapan cepat, gas akan segera menjadi gas bebas yang menguap ke atmosfer.

Tahap akhir : gas yang terbentuk oleh aktivitas mikroorganisme setelah lapisan batubaranya sendiri terbentuk. Batubara umumnya adalah akuifer, aktivitas mikro organisme dalam akuifer tersebut bisa memproduksi gas methane. Proses ini bisa terjadi pada batubara dengan rank manapun.

Thermogenic Gas

Thermogenic gas adalah gas yang terjadi pada saat terjadinya proses pembatubaraan yang lebih tinggi yaitu pada rank subbituminus A – high volatile bituminous keatas ($R_o > 0.6\%$). Proses bituminisasi akan menghasilkan batubara yang lebih kaya akan karbon dengan membebaskan sejumlah zat terbang utama yaitu CH₄, CO₂ dan air.

Gas-gas ini terbentuk secara cepat sejak rank batubara mencapai high volatile bituminus hingga mencapai puncaknya di low volatile bituminus ($R_o = 1.6\%$). Secara grafis pembentukan individu gas menurut rank.

Dalam penilaian potensi coal bed gas di suatu wilayah, pembuatan peta isorank yang memperlihatkan variasi lateral dari rank suatu lapisan batubara akan sangat berguna untuk memperkecil daerah sasaran kajian.

- Faktor-Faktor yang mempengaruhi Serapan Gas dalam Batubara

A. Tekanan

Makin besar tekanan makin besar kapasitas serapannya tetapi dengan kecepatan yang makin berkurang sewaktu mendekati batas jenuhnya. Berkurangnya tekanan akan memperbesar desorbsinya/pelepasan gasnya. Dengan kata lain kandungan gas dalam batubara akan makin besar dengan meningkatnya kedalaman. Di dekat permukaan hingga kedalaman tertentu (sekitar 300 m) dimana tekanannya kecil, gas-gas CBM akan gampang terbebas ke atmosfer karena kapasitas serapan gas dari batubara terbatas. Oleh karena itu biasanya potensi CBM terdapat pada kedalaman yang cukup untuk mencapai tekanan optimal.

B. Temperatur

Makin tinggi temperatur makin kecil kapasitas serapannya atau mempertinggi desorpsi gasnya. Hal ini penting untuk menentukan batas bawah potensial dari gas methan tergantung pada gradien geotermal.

C. Mineral Matter

Gas Methan hanya terikat pada fraksi organik dari batubara. Padahal batubara mengandung pengotor dalam

berbagai bentuk yang biasanya disebut mineral matter atau dalam analisa kimia dicerminkan oleh kandungan abu dan sulfurnya. Dalam hal ini mineral matter menempati ruang yang seharusnya bisa dipakai untuk menempelnya CBM dalam mikropore batubara. Makin tinggi kandungan mineral matternya makin kecil kapasitas serapan gasnya. Dalam menghitung kapasitas serapan batubara kandungan mineral matter ini harus diperhitungkan.

D. Moisture

Pada prinsipnya kandungan moisture dalam batubara juga mempunyai sifat yang sama dengan mineral matter dalam kaitannya dengan kapasitas serapan gas dalam batubara. Jadi makin tinggi kandungan air dalam batubara maka makin kecil kapasitas serapan gasnya. Dalam perhitungan kandungan gas dalam batubara hal ini juga harus diperhatikan.

E. Rank Batubara

Dengan berjalannya proses pembatubaraan (*coalification*) gas-gas CH₄, CO₂, Nitrogen dan air akan terbentuk. Metana akan terbentuk dengan kecepatan yang makin tajam ketika proses pembatubaraan bergerak dari batubara high volatile bituminus ke batubara low volatile bituminus. Sedangkan CO₂, walaupun sangat mungkin akan terserap ke dalam batubara, gas ini akan mudah terlarut dalam air sehingga CO₂ akan terbuang bersama air sewaktu proses dewatering. Sedangkan Nitrogen yang mempunyai daya serap rendah akan mudah dilapaskan/dibebaskan. Sebagai akibat dari itu semua maka CH₄ menjadi komponen utama gas dalam batubara.

Karena kapasitas penyimpanan gas meningkat dengan meningkatnya rank batubara maka bila rank batubara lebih tinggi kemungkinan besar juga mempunyai kapasitas serapan gas yang lebih besar.

F. Komposisi Maceral Batubara

Kelimpahan kandungan gas dalam batubara juga dipengaruhi oleh komposisi maceral dari batubara. Exinite atau liptinit (type II dari organik matter) yang banyak mengandung hidrogen akan paling banyak menghasilkan gas metana disusul dengan vitrinit (tipe III organik matter).

Batubara Indonesia yang sebagian berumur Tersier umumnya didominasi oleh maceral vitrinit (85-95%) dengan komponen liptinit yang lebih besar daripada inertinit. Dengan demikian ada kemungkinan batubara Tersier Indonesia mempunyai potensi untuk menghasilkan gas yang besar.

- Rekahan Sebagai Faktor Utama yang Menentukan Permeabilitas Lapisan

Walaupun batubara mempunyai porositas yang besar tetapi permeabilitas lapisan terutama ditentukan oleh sistem rekahan (cleat) dalam lapisan batubara. Sistem rekahan ini merupakan jalan utama alamiah dari gas dan air yang bisa mempengaruhi ekonomis tidaknya suatu program pengembangan eksplorasi gas dalam batubara.

Spasi rekahan dipengaruhi oleh :

- Rank: spasi rekah berkurang dari subbituminus hingga

medium-low volatile bituminus dan naik lagi ke antrasit. (Rekah terbanyak pada rank medium-low volatile bituminus).

- Tebal lapisan: spasi rekah membesar dengan tebal lapisan batubara (rekah berkembang pada lapisan yang tipis).
- Lithotype: rekah terbanyak pada lapisan yang vitreous – mengkilap/glassy yang biasanya dibentuk oleh maceral yang kaya vitrinit (vitrain dan clarain), rekah juga bisa ditemukan dilapisan yang dull (fusain dan durain) tetapi kurang berlimpah dibanding lapisan vitrain dan clarain.
- Stress regional juga mempengaruhi banyak sedikitnya rekah. Spasi rekah juga bisa diperkirakan dari nilai HGI, dimana makin tinggi HGI makin kecil spasi rekahnya (makin banyak rekah).

Tinjauan Umum Batubara Indonesia

- Cekungan Pembawa Batubara

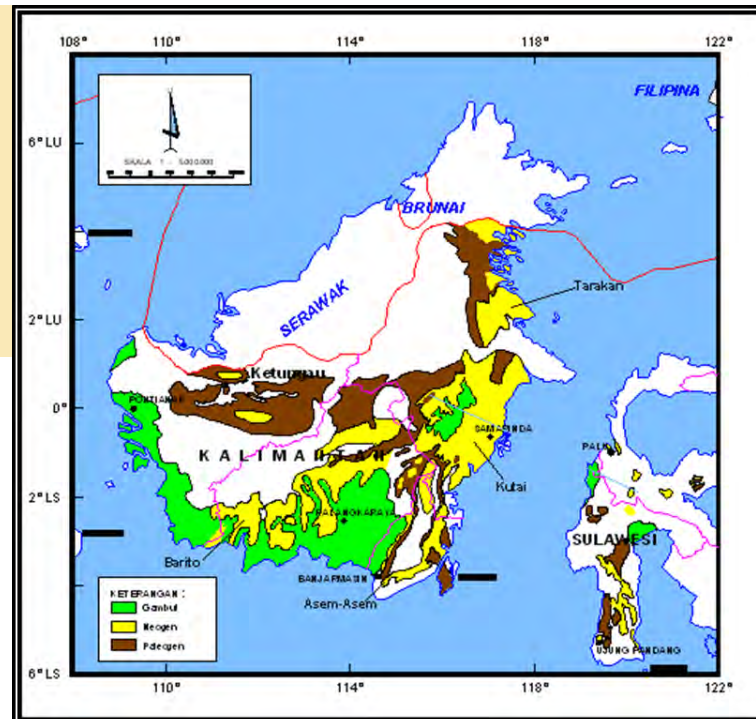
Endapan batubara di Indonesia tersebar di beberapa cekungan yang umurnya Permo-Karbon sampai dengan Tersier (Paleogen dan Neogen). Batubara Permo-Karbon terdapat di Papua (Formasi Aiduna), akan tetapi sebarannya tidak luas; endapan batubara yang cukup ekonomis hanya terbatas dalam cekungan-cekungan Tersier di Sumatera (Cekungan Sibolga, Sumatera Utara, Sumatera Tengah, Bengkulu dan Sumatera Selatan) dan Kalimantan (Cekungan Ketungau, Mandai Kriau, Melawi, Barito, Asem Asem, Kutai dan Tarakan), sebagian kecil terdapat di Jawa (Bojongmanik dan Bayah) dan Maluku (Pulau Obi).

Di Kalimantan cekungan pembawa batubara yang potensinya cukup besar adalah Cekungan Barito, Asam Asam, Kutai. Umur formasi pembawa batubara di ketiga cekungan adalah Miosen Plio – Eosen (Neogen-Paleogen). Secara regional daerah Kajian Kandungan Gas Methan termasuk kedalam Cekungan Barito dan Sub Cekungan Asam Asam yang merupakan suatu sistem fisiografi Pegunungan Meratus, terbentang dengan arah Baratdaya-Timurlaut. Batuan dasar dari Cekungan Barito adalah batuan Pra-Tersier yaitu Formasi Pitap, terdiri dari batuan beku bersifat granitik dan andesitik, serta batuan malihan yang terdiri dari perselingan batusabak dan kuarsit dengan sisipan meta konglomerat dan meta breksi. Di atas batuan Pra-Tersier ini diendapkan batuan sedimen yang terdiri dari tua ke muda yaitu Formasi Tanjung, Formasi Bera, Formasi Warukin, Formasi Dahor dan Endapan Kuartir (Aluvium) yang berumur antara Eosen sampai Plistosen. Kontak antara batuan Pra-Tersier dan batuan sedimen Tersier adalah kontak ketidak-selarasan, di beberapa tempat tertentu terdapat kontak ketidak-selarasan tektonik.

Formasi pembawa batubara adalah Formasi Tanjung yang berumur Eosen dan Formasi Warukin yang berumur Miosen Bawah-Miosen Tengah.

Berdasarkan data Neraca Batubara dan Gambut tahun 2006, sumber daya batubara dalam Cekungan Barito sebe-

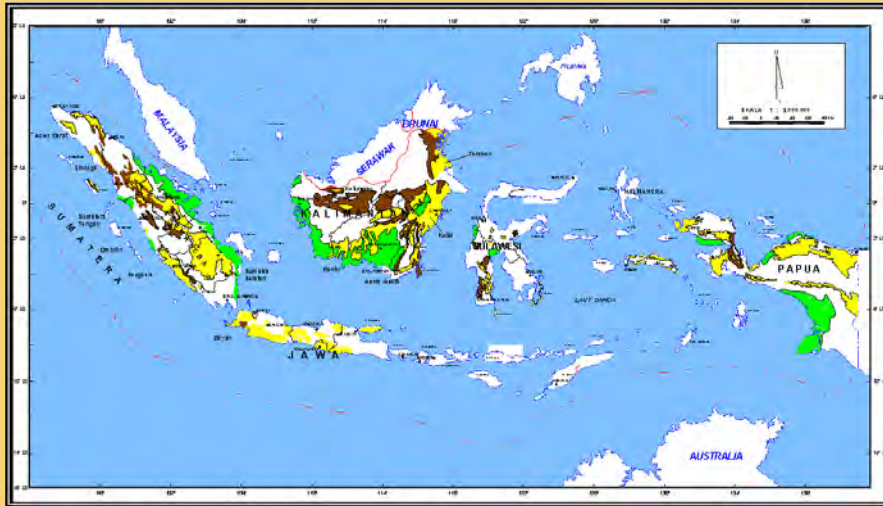




Peta Cekungan-cekungan pembawa batubara di Kalimantan

Stratigrafi Cekungan Barito dan Sub Cekungan Asam Asam

UMUR		FORMASI	KETERANGAN	LINGKUNGAN PENGENDAPAN
K U A R T E R	HOLOSEN	ALUVIUM	Terdiri dari endapan sungai, rawa, gambut, lempung, pasir dan kerikil	Endapan Sungai dan rawa
	PLEISTOSEN	DAHOR	Terdiri dari batupasir kuarsa, konglomerat dan batulempung, setempat lignit dan limonit	Paralik
T E R S I E R	PLIOSEN			
	ATAS	WARUKIN	Terdiri dari perselingan batupasir kuarsa dengan batulempung; sisipan batubara. Batubara terdapat dibagian atas dan bawah.	Paralik
	TENGAH			
	BAWAH			
I E R	OLIGOSEN	BERAI	Terdiri dari batugamping dengan sisipan batulempung.	Neritik
	EOSEN	TANJUNG	Terdiri dari batupasir kuarsa dan batulempung dengan sisipan batubara.	Paralik
	PALEOSEN			
PRA-TERSIER			Terdiri dari perselingan antara batulanau dengan batupasir halus sampai kasar, sisipan konglomerat dan breksi.	Laut dalam.



Peta Cekungan-cekungan pembawa batubara di Indonesia

sar 10,566 milyar ton.

- Karakteristik Batubara Indonesia

Kualitas batubara Indonesia sudah banyak dilaporkan oleh para peneliti sebelum Indonesia merdeka. Hasil hasil rangkuman kualitas (biasanya terbatas dari analisa proximate) dirangkum dalam buku the Geology of Indonesia dari Bemmelen (1949). Secara Petrografis Batubara Indonesia juga telah diteliti secara menyeluruh (rank dan komposisi maceral) oleh Daulay dan Cook (1988), Daulay (1994), Pujo-broto (1991) dan Hadiyanto (1995).

Secara geografis batubara Indonesia hampir tersebar diseluruh pulau utama di Indonesia. Akan tetapi batubara terbanyak terdapat hanya di dua daerah utama yaitu pesisir timur dan selatan Kalimantan dan Sumatra bagian Tengah dan Selatan. Batubara mungkin juga banyak terdapat di kawasan Kepala Burung Irian Jaya, tetapi data yang sudah diperoleh belum begitu lengkap.

A. Rank

Gas dalam Batubara sangat tergantung pada rank dari batubara itu sendiri. Padahal nilai kematangan batubara (rank) tersebut tergantung pada temperatur dan waktu selama bahan organik berupa batubara tersebut terpengaruh oleh temperatur tersebut. Oleh karena itu pengelompokan batubara berdasarkan umur menjadi sangat berguna dalam penilaian potensi gas dalam batubara.

Berdasarkan umurnya batubara di Indonesia bisa di bagi menjadi tiga yaitu : Batubara pre Tersier, Batubara Paleogen dan Batubara Neogen. Batubara pre Tersier terdapat di Sumatra dan di Irian Jaya. Di Sumatra batubara terdapat dalam Formasi Mengkarang (Supriatna, 1986). Sedangkan di Irian Jaya batubara terdapat di Formasi Aiduna – Perm, Amirudin, 1998). Batubara di Formasi Mengkarang hanya berupa lensa lensa tipis. Demikian juga batubara di Formasi Aiduna, ditemukan dengan ketebalan max 1.5 m dengan penyebaran lateral yang belum diketahui. Rank dari batubara formasi Aiduna cukup tinggi yaitu low Volatile Bituminus (Ro 1.2%) hingga antrasit (4%).

Batubara Paleogen mempunyai kisaran rank dari lignit hingga medium volatile bituminus (Ro 0.30% hingga Ro 0.90%). Rata –rata rank nya adalah high volatile bituminus (Ro 0.75%). Rank Ro 0.30% yang ditunjukkan oleh batubara dari Formasi Ayau merupakan pengecualian. Kemungkinan batubara tersebut tidak mengalami pembebanan yang cukup berarti sejak diendapkan sehingga temperatur Yang menimpa batubara tersebut juga kecil.

Batubara Neogen mempunyai kisaran rank dari lignit hingga high volatile bituminus (Ro 0.30% hingga Ro 0.70%) dengan rata-rata rank sub-bituminus (Ro 0.42%). Batubara Neogen yang mempunyai rank yang cukup tinggi biasanya mengalami thermal upgrading baik oleh intrusi magmatis (Bengkulu, Tanjung Enim, Malawa Sulawesi Selatan) ataupun karena mempunyai gradien geothermal yang tinggi pada waktu yang lama (batubara dari Sangatta). Walaupun batubara neogen rata-rata mempunyai rank yang lebih rendah tetapi biasanya mempunyai ketebalan yang lebih besar dan penyebaran yang lebih luas.

B. Komposisi Maceral

Komposisi Maseral berpengaruh pada kelimpahan gas dalam batubara. Maseral liptinit yang banyak mengandung hidrogen merupakan type II dari organik matter yang bisa memproduksi hidrokarbon cair selama proses bituminisasi. Maseral vitrinit merupakan type III organik matter yang bisa memproduksi gas terutama dari jenis yang banyak mengandung hidrogen (hydrous vitrinite). Disamping itu komposisi maceral secara tidak langsung juga mempengaruhi spasi rekah yang menentukan permeabilitas lapisan batubara untuk jalan gas keluar nantinya.

Komposisi maceral dari batubara Indonesia di dominasi oleh maseral vitrinite (jaringan kayu) proporsinya berkisar antara 72%-97% dengan rata-rata 88%. Maseral liptinit mempunyai proporsi 5% hingga 22% dengan rata-rata 8%, sedangkan maseral inertinit mempunyai proporsi dibawah 12% dengan rata-rata 5%. Mineral matter biasanya proporsinya dibawah 5%.

- Parameter Lain

Batubara Indonesia diendapkan pada perioda tersier yang mempunyai iklim tidak jauh berbeda dengan sekarang. Dengan demikian batubara tersier kejadiannya bisa dianalogkan dengan pembentukan gambut modern di daerah tropis (Esterlee, 1994). Gambut di daerah tropis umumnya berkembang dari flat laying peat rheotropic ke domed peat atau ombrotropic.

Flat laying peat /topogenous biasanya letaknya tidak jauh dari batang sungai. Endapannya berasosiasi dengan banyak sedimen pasir yang menyertai pengendapan sungai. Gambut banyak dimasuki oleh air banjir atau efek air payau pada saat air pasang. Batubara yang akan terjadi biasanya mempunyai kadar abu atau mineral matter yang tinggi, kemungkinan kandungan piritic sulfurnya juga tinggi. Kadar abu/mineral matter yang tinggi akan memperkecil kapasitas serapan batubara terhadap gas. Kadar sulfur yang tinggi akan bereaksi dengan methane dalam batubara dan membentuk gas H₂S.

Domed Peat dimana topografinya berbentuk dome, bagian tengahnya tidak tercapai oleh air banjir. Tumbuhan hanya mendapat nutrisi dari air hujan. Bagian tengah dari peat ini akan terdiri dari sisa tumbuhan yang banyak terawetkan karena airnya lebih asam. Gambut ini suatu saat akan menjadi batubara yang bersih, mempunyai kadar abu yang rendah dan mengandung banyak serat kayu yang terawetkan. Batubara Indonesia yang terbentuk di daerah tropis tentunya kemungkinan besar terbentuk dari gambut yang cembung keatas ini. Kenyataannya memang batubara Indonesia mempunyai kadar mineral matter yang rendah walau-

pun di beberapa tempat mempunyai kadar abu yang tinggi. Ini mungkin mencerminkan keadaan dimana gambut masih dalam tahap topogenous.

- Penyelidik Terdahulu

Dari hasil Kajian Zonasi Tambang Dalam Provinsi Kalimantan Selatan (S. S. Rita, tahun 2005); Cukup potensial untuk dikembangkan lebih lanjut dengan perhitungan sampai dengan kedalaman 300 – 500 meter.

Hasil analisa contoh batubara dari beberapa daerah di Indonesia telah dianalisa oleh CSIRO Australia untuk diukur kapasitas serapan gas maksimalnya; hasil pengukuran terlihat bahwa kisaran kandungan gas dari contoh yang diukur adalah 4.2 m³/ton hingga 13.79 m³/ton.

Berdasarkan data Pujoboto (2006) kapasitas serapan gas berdasarkan klasifikasi menurut rank batubara adalah sebagai berikut : Batubara sub-bituminus (Ro 0.4 – 0.55%); kapasitas serapan gasnya adalah 4.2 – 6.68 m³/ton dan Batubara high volatile bituminus (Ro 0.6 – 1%); kapasitas serapan gasnya adalah 5.5 – 13.79 m³/ton. Batubara dari daerah Sangatta Kalimantan Timur kapasitas serapan gas adalah 7,17 – 11, 82 m³/ton.

Hasil Pengukuran Sorption Isoterm Gas Metana dan parameter lain dari beberapa contoh Batubara Indonesia.

Hasil Kajian Potensi Gas Methan

Kajian Potensi Gas Methan di Cekungan Barito, Provinsi Kalimantan Selatan, merupakan suatu preliminary study atau suatu kajian yang sangat awal serta bersifat regional dalam

Hasil Pengukuran Sorption Isoterm Gas Metana dari beberapa contoh Batubara Indonesia.

DAERAH	No	No. Sample	Proximate				GAS CONTENT		DENSITY	Rv max
			M	VM	FC	ASH				
			%	%	%	%	M3/TON	f3/ton	gr/cm3	%
TANJUNG ENIM	1	TA	16.08	43.24	31.5	8.73	4.42	156.1	1.47	0.43
	2	TB	18.49	40.55	31.73	9.24	4.2	148.3	1.46	0.41
	3	TC	17.59	38.85	38.11	5.45	4.54	160.3	1.43	0.43
	4	TK	15.45	39.92	42.7	1.93	6.3	222.5	1.33	0.45
	5	TSB	14.97	38.35	44.3	2.38	6.68	235.9	1.34	0.46
	6	TBT	3.8	37.2	55.5	3.5	13.79	487.0	1.3	0.69
OMBILIN	7	OA	9.33	36.66	53.39	0.62	8.05	284.3	1.3	0.65
	8	OB	6.42	35.29	52.1	6.19	8.25	291.4	1.35	0.68
	9	OC	6.44	37.93	53.07	2.56	9.94	351.0	1.3	0.7
KALIMANTAN TIMUR	10	KW	9.8	42	47.2	1	7.17	253.2	1.33	0.61
	11	SP4	13.2	41.4	43.4	2	9.34	329.8	1.31	0.64
	12	SMS1	6.8	42	50.2	1	11.68	412.5	1.3	0.6
	13	HPR	3.9	43.8	51.3	1	11.82	417.4	1.3	0.68
	14	TM	13.6	37.6	38.7	10.1	5.5	194.2	1.42	0.62
	15	NM	8.8	40.3	49.9	1	5.58	197.1	1.37	0.62
	16	KD					8.01	282.9	1.32	0.6

penentuan potensi gas methandi Cekungan Barito.

Kegiatan ini disertai dengan uji petik yaitu di daerah Muarabahan sebagai suatu studi kasus dan daerah Rantau untuk pengambilan conto batubara.

- Hasil Uji Petik

Daerah uji petik dilakukan di 2 (dua) wilayah yaitu Daerah Rantau (wilayah PT. Antang Gunung Meratus dan KUD Karya Lestari) dan Marabahan.

A. Daerah Rantau

Uji Petik di daerah Rantau meliputi 2 (dua) perusahaan yaitu PT. Antang Gunung Meratus dan KUD Karya Lestari; lokasi ini termasuk kedalam wilayah Kabupaten Hulu Sungai Utara

- Tapin.

Secara regional daerah uji petik (daerah Rantau) batuan dasar berupa batuan Pra-Tersier dan diatasnya diendapkan batuan sedimen Tersier yang terdiri dari tua ke muda yaitu Formasi Tanjung, Formasi Berai, Formasi Warukin, Formasi Dahor dan Endapan Kuarter (Aluvium) yang berumur antara Eosen sampai Plistosen. Kontak antara batuan Pra-Tersier dan batuan sedimen Tersier adalah kontak ketidakselarasan umur, tetapi di beberapa tempat tertentu terdapat kontak ketidakselarasan tektonik. Formasi pembawa batubara adalah Formasi Tanjung yang berumur Eosen dan Formasi Warukin yang berumur Miosen Bawah-Miosen Tengah.

Di daerah uji petik telah diambil contoh batubara sebanyak 5 conto untuk di analisa kima, yaitu di wlayah PKP2B PT. Antang Gunung Meratus dan KUD Karya Lestari dengan koordinat sebagi berikut :

1. Wilayah PT. ANTANG GUNUNG MERATUS

- Sampel AG-1 (Formasi Tanjung)
Koordinat E 115° 14' 57,4"
Strike/Dip N255°E / 33°
- Sampel AG-2 (Formasi Warukin)
Koordinat S 03° 03' 04,1"

E 115° 08' 38,1"

Strike/Dip N 220° E / 41°

2. Wilayah KUD.KARYA LESTARI

- Sampel KL-1 (Formasi Warukin)
Koordinat S 02° 57' 42,7"
E 115° 13' 14,0"
Strike/Dip N 190° E / 13°
- Sampel KL-2 (Formasi Warukin)
Koordinat S 02° 57' 27,2"
E 115° 13' 39,4"
Strike/Dip N 223° E / 47°

3. Wilayah KUD.PENERUS BARU

- Sampel P-1 (Formasi Warukin)
Koordinat S 02° 54' 00,1"
E 115° 14' 51,9"
Strike/Dip N 217° E / 31°

Hasil Analisa Proximate

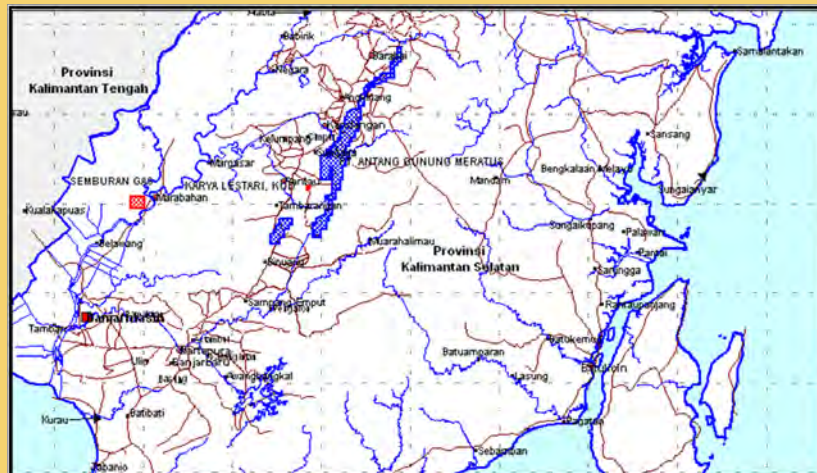
Dalam Formasi Warukin (conto AG-2, KL-1, KL-2 dan P1) :

- Kandungan IM (inherent moisture) berkisar dari 9,70 - 21,60 %; rata-rata 14,47 %.
- Kandungan abunya berkisar dari 1,10 - 18,30 %; rata-rata 4,33%.
- Kandungan belerang berkisar dari 0,06 - 1,40 %; rata-rata 0,13%.
- Nilai kalori berkisar dari 4.565 - 5.925 kal/gr; rata-rata 5.418 kal / gr;.

Dalam Formasi Tanjung (conto AG-1) :

- Kandungan IM (inherent moisture) berkisar dari 9,00 - 15,00 %; rata-rata 12,00 %.
- Kandungan abunya berkisar dari 10,00 - 15,00 %; rata-rata 12,50%.
- Kandungan belerang berkisar dari 0,50 - 1,00 %; rata-rata 0,75%.
- Nilai kalori berkisar dari 6.500 - 6.800 kal/gr; rata-rata 6. 650 kal / gr;.

Peta Lokasi Uji Petik



B. Daerah Marabahan

Daerah ini merupakan suatu studi kasus mengenai semburan gas di daerah Kolam Kanan, Kecamatan Barabai, Kabupaten Barito Kuala.

1. Lokasi

Lokasi daerah semburan dapat dicapai baik dari Banjarmasin maupun Banjarbaru dengan menggunakan kendaraan roda 4 melalui jalan beraspal yang sudah cukup bagus. Rute yang dilalui adalah dari Banjarmasin/Banjarbaru menyeberang sungai Barito menuju kota Marabahan, ibukota Kabupaten Barito Kuala kemudian menuju ke kecamatan Barabai dan ke lokasi. Waktu tempuh sekitar 2 jam.

Lokasi semburan terletak di halaman warga transmigran asal Bali bernama Ketut Wana. Di kampung Bali, Desa Kolam Kanan, Kecamatan Barabai, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Lokasi semburan merupakan bekas lubang sumur bor air, yang dibuat secara manual (sumur pantek). Sumur ini menurut keterangan mempunyai kedalaman 138 m (45 pipa @ 3m). Juru bor sudah menyelesaikan pekerjaan hingga mencapai lapisan pasir yang diduga sebuah lapisan akuifer pada kedalaman 135m dan melakukan flushing sebelum terjadi semburan gas dan lumpur hingga ketinggian dua kali pohon kelapa di dekat lubang. Diameter lubang sama dengan casing yang telah terpasang yaitu 1,5 inci (sekitar 3,75 cm). Foto 6 – Foto 9.

2. Kronologis Kejadian

- Tanggal 4 s/d 22 November 2006 : pekerjaan pemboran air di halaman pak Ketut Tegal. Pekerjaan ini sempat dilakukan dua kali usaha. Usaha pertama sudah mencapai kedalaman sekitar 100 m tetapi pipa mengalami patah, menemui batuan keras. Kemudian dilakukan usaha kedua sekitar 5 m dari lubang pertama. Setelah melewati lapisan siltstone yang keras didapatkan akuifer di kedalaman 135 m, kemudian pemboran dilanjutkan hingga 138 m. Tidak terjadi apa-apa. Selanjutnya dilakukan flushing untuk membersihkan akuifer. Setelah flushing ini dilakukan, selanjutnya dilakukan konstruksi sumur dengan melakukan pemasangan casing pelindung, tetapi tidak jelas Casing ini sampai kedalaman berapa. Saat pengerjaan ini terjadilah getaran hebat yang diikuti pancaran lumpur setinggi dua kali pohon kelapa yang didekat lubang, tidak ada api yang terjadi.
- Tanggal 22 November 2006 : jam 16.00 WIT terjadi semburan Lumpur, pada jam 18.00 sempat terjadi penghentian golongan tetapi kemudian kepundan bergolak lagi.

3. Pengambilan Contoh Gas

Gas diperangkap dengan kantong plastik diambil sedekat mungkin dengan lubang kepundan. Kemudian gas dimasukkan dalam 2 buah canister kedap udara yang telah disediakan. Contoh lumpur juga diambil dari sekitar kepundan. Pengambilan contoh dilakukan pada jam 13.00 tanggal 25 November 2006. Contoh gas dan lumpur akan dikirim ke laboratorium (Lemigas) untuk pemeriksaan komposisi gas. Lumpur akan dianalisa kandungan organik, jenis partikulate, dan kandungan senyawa cairnya untuk memastikan bahwa gas berasal dari formasi bukan dari poket gas dis-

ekitar lobang.

	ID-01	ID-02	Satuan
CH ₄	11,03	22,20	%
CO ₂	0,75	0,45	%
N ₂	88,2	77,35	%

Hasil analisa komposisi gas dengan menggunakan GC analyser diketahui komposisi gas di udara adalah sbb :

Kondisi fisik lainnya adalah sebagai berikut :

- Suhu Material Lumpur : 27 °C (radius 5 meter)
: 29,8 °C (radius 20 meter)
- Ambient : Humidity = 64%
Suhu = 35,7 – 36,5 °C
Barometer = 29.69 inHg
Altitude = 26 meter (GPS ref)

Terlihat komposisi gas CH₄ di sampel ID-01 lebih kecil dari ID-02, hal ini dikarenakan tidak sempurnanya pemasukan gas sampel kedalam canister. Hasil di sampel ID-02 lebih mirip dengan hasil pengukuran langsung oleh personil PT. Arutmin diatas.

4. Pembahasan

1. Semburan gas nampaknya berbeda dengan kasus PT. Lapindo Brantas di Sidoarjo dikarenakan beberapa hal :
 - a. Reservoir gas asal lebih dangkal, sehingga temperatur air maupun lumpur normal
 - b. Tidak ada atau kecil naiknya air tanah dan lumpur ke permukaan,
 - c. Kepundan terpusat pada satu lubang.
2. Gas metana tidak terlalu besar konsentrasinya diindikasikan bau metana yang tidak terlalu kuat, terbukti kandungan gas metana dalam udara sekitar 22,2 % - 26,6 % saja, untuk sementara ini tidak membahayakan kesehatan, dibawah batas ambang.
3. Gas bukan berasal dari lapisan gambut, karena lapisan gambut maksimum hanya pada kedalaman 15 m.
4. Kemungkinan gas berasal dari sebuah reservoir yang terbentuk pada struktur antiklin yang terlobangi oleh pemboran air hal ini akan dibuktikan dengan analisa lumpur yang sedang dilakukan.

5. Rekomendasi

1. Sebaiknya lubang semburan segera diatasi, agar tidak meresahkan warga. Karena lubang Sumur sudah rusak yaitu tanpa dinding pelindung maka lubang akses di cap rock reservoir gas tidak jelas/rusak. Sehingga perlu dilakukan pemeriksaan dan identifikasi reservoir. Metoda yang paling murah adalah menggunakan metoda geolistrik.
2. Disarankan dilakukan penutupan aliran gas dari lobang, tetapi sebelum itu dilakukan perlu dipertimbangkan hal hal sbb.
 - Dilakukan pemboran pengalihan aliran gas (sekitar 4 titik) di sekitar lubang pemboran pertama. Pem-

boran harus dilengkapi dengan Blow out Preventer (BOP) dan dilakukan dengan bantuan lumpur berat.

- Setelah pemboran pengalih selesai dan di konstruksi maka gas bisa disalurkan dan dimanfaatkan ditempat yang aman.
- Lobang bor awal yang sudah berkurang tekanannya bisa diusahakan ditutup.

6. Perhitungan Sumber Daya Batubara

Wilayah Kajian meliputi wilayah Cekungan Barito, dalam perhitungan sumber daya batubara dihitung dari kedalaman 300 – 1.000 meter yang dapat dibagi menjadi dengan yang 4 Blok Perhitungan yaitu :

- Blok Tempirak
- Blok Rantau
- Blok Sebamban
- Blok Satui Kintap

A. Blok Tempirak

Blok Tempirak terdapat dalam Formasi Tanjung, sedikitnya ditemukan 11 lapisan batubara, hanya 5 lapisan diantaranya yang memiliki ketebalan rata-rata lebih dari 1m. Ketebalan batubara yang dianggap prospek berkisar antara 1-3.9m dengan kemiringan lapisan rata-rata 27°.

Kualitas batubara formasi Tanjung di blok ini berkisar antara 5979 hingga 7753 cal/gr dengan kadar abu berkisar 1.9 - 22.8% adb dan total sulfur rata-rata <0.1% adb serta kadar moisture rata-rata <10% ar.

Dari data terdahulu (S.S. Rita, 2005) dalam Formasi Tanjung terdapat 6 lapisan batubara dan 10 zona tambang dalam pada kedalaman 100-500m. Perhitungan sumber daya yang dihitung hanya daerah Tempirak; dimana terdapat 2 (dua) lapisan dengan ketebalan rata-rata 2m dan kemiringan rata-rata 27°. Hasil Perhitungan sumber daya Hipotetik sampai kedalaman 300 – 1.000 meter sebesar 126.530.352 ton.

B. Blok Rantau

Dari beberapa singkapan yang berhasil direkonstruksi, ketebalan batubara formasi Warukin di Blok Rantau adalah antara 1.3 – 4 m dengan kemiringan lapisan sekitar 23° – 40°. Kualitas batubara formasi Warukin di blok ini berkisar antara 4240-4960 cal/gr dengan kadar abu <5% dan total moisture 34.99 – 44.4%.

Dari hasil perhitungan sumber daya hipotetik batubara sampai kedalaman 300 – 1000 meter formasi Warukin dalam Blok Rantau adalah sebesar 582.062.000 ton.

C. Blok Sebamban

Blok A

Data yang digunakan untuk merekonstruksi lapisan batubara pada blok Sebamban Pularan berasal dari laporan PT Borneo Indobara, PT Arutmin dan PT Ekasatya Yanatama.

Kualitas batubara formasi Tanjung pada ketiga sub blok tersebut berkisar antara 6200-7095 cal/gr, kadar sulfur <1% dan total moisture berkisar antara 4.94% hingga 10.01%.

Sumber daya hipotetik batubara sampai kedalaman 300 – 1000 meter formasi Warukin di zona tambang dalam blok Rantau adalah sebesar 107.229.324 ton.

Blok B

Blok ini terdapat dalam Formasi Warukin terdapat 3 lapisan batubara. Ketebalan batubara Warukin pada blok ini berkisar antara 0.5 – 23.3m dengan rata-rata ketebalan >5m. Kemiringan lapisan batubara berkisar antara 8 -55°. Batubara pada formasi Warukin memiliki nilai kalori berkisar antara 5006 – 5958 cal/gr, kadar sulfur <2% dan total moisture berkisar antara 20.91% - 36%.

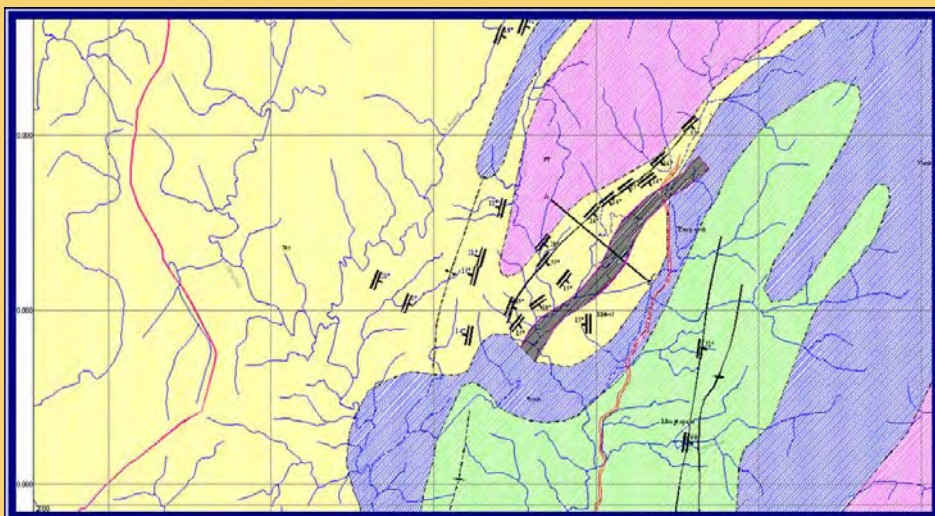
Sumber daya hipotetik batubara pada zona tambang dalam formasi Warukin di blok Sebamban Pularan yang dihitung hingga kedalaman 300 – 1000 meter adalah sebesar 76.235.293 ton.

Hasil Perhitungan Sumber daya batubara di wilayah potensi Gas Methan di Cek. Barito

No	Nama Blok	KARAKTERISTIK ZONA				
		Jml Lapisan	Tebal rata2 Lap.	Dip rata2	Kualitas Lap. batubara cal/gr	Sumber daya Hipotetik (100-300m) (ton)
Formasi Tanjung						
1	Tempirak	2	2	27	5979-7753	126.530.352
3	Sebamban Pluran 1	1	2	25	6600-7013	65.463.138
	Sebamban Pluran 2	1	2	25	6600-7013	41.766.192
4	Satui-Kintap	3	2	20	6600-7200	425.030.892
Formasi Warukin						
5	Rantau	2	5	35	4700-5500	582.062.000
6	Sebamban	6	5	20	4500-5500	76.235.293



Wilayah Potensi Gas Methan
di Blok Tempirak (Formasi
Tanjung)

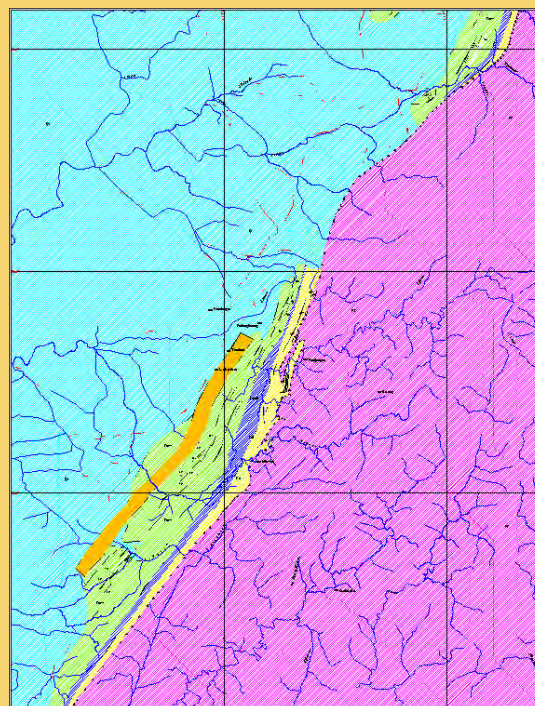


Sumber daya hipotetik batubara sampai kedalaman 300 – 1000 meter formasi Warukin di zona tambang dalam blok Rantau adalah sebesar 107.229.324 ton.

D. Blok Satui-Kintap

Di blok ini, berdasarkan data yang berasal dari PT Arutmin dan PT Wahana Baratama untuk eksploitasi batubara dengan metoda tambang dalam. Direncanakan tambang dalam akan mulai beroperasi 4 tahun mendatang. Berdasarkan laporan PT Wahana Baratama, terdapat 3 lapisan batubara formasi Tanjung yang dianggap paling berpotensi untuk ditambang dengan metoda tambang dalam. Ketebalan lapisan rata-rata sekitar 2m dengan kemiringan rata-rata 25°. Pemboran dalam menunjukkan bahwa pada kedalaman lebih dari 100m kemiringan lapisan batubara bertambah landai. Hasil pemboran dalam juga menunjukkan bahwa lapisan batubara target masih ditemukan hingga kedalaman >400m. Lapisan batubara target memiliki kualitas berkisar antara 6600-7200 cal/gr.

Sumber daya hipotetik batubara hingga kedalaman 500m pada zona tambang dalam formasi Tanjung di blok Satui-Kintap yang berhasil dihitung dalam kajian ini adalah sebesar 425.030.892 ton.



Wilayah Potensi Gas Methan di Blok
Rantau (Formasi Warukin)



KEGIATAN BIDANG GUNUNG API

STUDI KELAYAKAN (*FEASIBILITY STUDY*) RENCANA PEMBANGUNAN KANTOR REGIONAL VULKANOLOGI (KRV) DI BUKIT TINGGI

Pekerjaan ini bertujuan:

- Kajian tentang kelancaran pengiriman informasi/data yang meliputi pengiriman sinyal komunikasi dari data dilapangan – kantor KRV di Bukit Tinggi – PVMBG di Bandung, pemilihan dan perancangan lokasi stasiun perekaman data di lapangan. Serta kajian tentang perlengkapan peralatan standard Penyelidikan dan Pemantauan Gunungapi
- Kajian tentang sarana fisik pendukung/penunjang pekerjaan diatas (a) meliputi : kajian tentang prasarana air , listrik, telepon dan bangunan fisik seperti pengaturan peruntukan fungsi ruang kantor yang berhubungan dengan fungsi kerja masing bidang keahlian dan pekerjaan manajemen kantor.

Sebagai landasan berpijak utama dalam melakukan feasibility study KRV (Kantor Regional Vulkanologi) adalah buku panduan tentang kebijaksanaan yang tercakup di dalam buku 'Blue Print Mitigasi Bencana Gunungapi Indonesia' yang disusun dan diterbitkan oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (Manuscript-IV tanggal 24 Juni 2004).

Beberapa kriteria Bukit Tinggi sebagai lokasi KRV di Sumatera Barat yang harus dipenuhi dan sifat sebagai berikut:

- Merupakan unit kerja fungsional/UPT yang berkedudukan di Bukit Tinggi, Sumatera Barat.
- Mempunyai kewenangan dalam pengambilan kebijakan sesuai dengan keputusan Kepala Pusat PVMBG. Secara teknis bertanggung jawab terhadap pelaksanaan penyelidikan dan pemantauan gunungapi di wilayah kerjanya serta kelancaran operasional pos – pos pengamatan di wilayah kerjanya.
- Bertugas menjamin kelancaran arus informasi dari Pos Pengamatan di wilayah kerjanya ke kantor PVMBG di Bandung (Buffering Role)
- Mempunyai komponen yang berperan sebagai Pos Utama
- Mempunyai fasilitas informatik dan komunikasi yang baik
- Pengawai teknis terdiri atas penyelidik bumi, pengamat gunungapi, teknisi litkayasa dan pegawai non fungsional pendukung. Pegawai mengikuti aturan kepegawaian PNS. Pengamat dan Pegawai Pos masuk seperti biasa sesuai aturan PNS dan diluar jam kerja diatur jam

piketnya sehingga selalu ada petugas yang berada di Pos.

- Melaksanakan kerjasama dengan universitas, memperkenalkan ilmu vulkanologi di daerah dan melaksanakan kajian bersama di bidang kegunungapian.
- Mempunyai program kerja kantor dengan program penyelidikan dan pengamatan yang jelas serta mengelola anggaran sendiri untuk melaksanakan tugasnya.

Beberapa langkah kajian tentang kelayakan KRV – Bukit Tinggi untuk memenuhi persyaratan serta kriteria diatas akan dilakukan langkah – langkah strategis pada pemaparan selanjutnya

Inventarisasi Ketersediaan Serta Permasalahan

Bagian ini mencakup deskripsi tentang:

- Sistem monitoring yang telah diterapkan di Marapi, G. Tandikat dan G. Talang secara individu.
- Uji kelancaran informasi dengan menggunakan frekuensi radio yang berasal dari setiap stasiun seismik dilapangan sehingga bisa diterima oleh Pos Utama di Bukit Tinggi. Uji ini juga membahas kemungkinan gangguan sinyal yang terjadi selama pengiriman sinyal radio ke Pos Bukit Tinggi. Serta solusi untuk mengatasinya.
- Melakukan inventarisasi alternatif selain sistem pengiriman sinyal frekuensi radio dari stasiun seismik.

Langkah selanjutnya melakukan inventarisasi sarana pendukung fisik yang akan menunjang pekerjaan penyelidikan dan monitoring di Kantor KRV Bukit Tinggi yang meliputi:

- Sarana komunikasi berupa jaringan telepon, internet dll.
- Jaringan listrik
- Sarana fisik Bangunan

Bagian terakhir adalah inventarisasi kesediaan dan persiapan sumber daya manusia yang dibutuhkan. Informasi bagian terakhir ini merupakan bagian yang akan mengacu secara langsung sebagaimana tercantum dalam Buku Biru (Blue Print dari PVGM tahun 2004).

Fasilitas dan Sistem komunikasi

1. Sistem Monitoring

A. Sistem monitoring yang diaplikasikan pada setiap gunung api terdiri dari

- Pengamatan kegempaan G. TANDIKAT menggunakan sistem telemetri dengan 1 (satu) seismometer satu komponen tipe L4C dengan seismograf PS2.

Lokasi geografis stasiun Pengamatan G. Marapi, G. Tandikat dan G.Talang

Skenario	Stasiun Pengamatan		
	Pos penerima	Stasiun repeater	Stasiun transmisi sinyal
1.	Bukit Tinggi		Stasiun Batu Palano (lereng G. Marapi)
			G. Tandikat
		Stasiun Batu Palano	G. Talang
2.	Bukit Tinggi		Stasiun Batu Palano (lereng G. Marapi)
			G. Tandikat
		G.Tandikat	G.Talang

- b. Pengamatan kegempaan G. TALANG menggunakan sistim telemetri dengan 1 (satu) seismometer satu komponen tipe L4C dengan seismograf PS2.
- c. Pengamatan kegempaan G. MARAPI menggunakan sistim telemetri dengan 1 (satu) seismometer satu komponen tipe RANGER SS1 dengan seismograf PS2.

Dengan sistem pengiriman dengan menggunakan sinyal frekuensi radio.

Uji Penerimaan Sinyal Radio

Uji coba dilakukan dengan melakukan 'scanning' sinyal radio yang ditransmisikan dari masing – masing stasiun seismik di lapangan dengan menggunakan Handy Talky. Dengan melakukan uji coba penerimaan sinyal radio secara langsung dari Pos Utama di Bukit Tinggi terlihat sinyal dari G. Talang dan Tandikat cenderung sulit diterima. Hal tersebut mungkin karena adanya hambatan morfologi yang berkaitan keberadaan lokasi stasiun seismik dari masing – masing gunungapi tersebut.

Dari hasil uji coba diatas selanjutnya dibuat beberapa scenario dalam pengiriman sinyal dari G. Talang sebagai berikut:

Fasilitas Komunikasi Lainnya

Fasilitas komunikasi tersedia di Pos Pengamatan yang berlokasi di Bukit Tinggi yaitu jaringan telepon, dan radio SSB. Adanya fasilitas tersebut akan semakin mempermudah dalam melakukan pilihan terhadap sistim transmisi data dari stasiun pengamatan yang akan dipakai dan ketersediannya di pasar. Disisi lain juga jaringan telepon cellular, internet dan radio telah merambah sampai ke Bukit Tinggi. Dengan

tersedianya fasilitas selluler dan internet telah tersedia, maka akhirnya radio SSB akan menjadi perangkat pendukung saja.

Satuan Pendukung Kerja

Pos Pengamatan

Sarana kelengkapan Pos ini telah memenuhi persyaratan minimal yang diamanatkan dalam buku Blue Print. Dalam buku ini, sistem pengelolannya harus mencakup kriteria dasar kelengkapan Pos Pengamatan yaitu:

Untuk Pos Utama Bukit Tinggi; Pos ini dilengkapi oleh sarana listrik minimal 1500 Watt, teropong, SSB, HT dan telepon. Pos ini menampung tidak hanya para pengamat namun juga pegawai fungsional lain sesuai dengan beban tugas yang ada. Jumlah pegawai dapat mencapai 7 orang dari berbagai disiplin ilmu dan keahlian yaitu geologi/geokimia/geofiska/informatika, teknisi litkayasa dan pengamat gunungapi. Pos dikelolah sehingga pegawainya bekerja sesuai dengan aturan kepegawaian PNS dengan program tahunan terencana.

Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang mengelola Pos Pengamatan gunungapi Marapi, G. Tandikat dan G. Talang saat ini tergambar dalam Tabel Sumber daya manusia pendukung kerja disetiap pos Pengamatan.

Adapun dengan didasarkan pada perencanaan kebutuhan pegawai untuk 1 KRV di dalam Blue print MITIGASI BENCANA GUNUNGAPI INDONESIA diperlukan 20 orang pegawai dengan klasifikasi keahlian yang menunjang pekerjaan di KRV tersebut.

Skenario pemilihan Pos Pengamatan di Bukit Tinggi sebagai stasiun penerima sinyal radio dari tiga gunungapi

No	Stasiun	Posisi Geografi			Frek VCO +DISK (Hz)	Frek TX/ RX Mhz	Gain
		LATITUDE	LONGITUDE	ELEV. Meter			
1.	Bukit Tinggi						
2.	G.MARAPI (Batu Palano)	0° 58' 42"	100° 40' 46"	1270	2040	163.500	36
3	G. Tandikat	0°25'57" LS	100°40' 46.19"	1423	2040	164.500	36
4	G.Talang	0° 56' 33.95505"	100° 42' 23.807"	1299	2040	162.500	36

Sumber daya manusia pendukung kerja disetiap pos Pengamatan

No.	Pos Pengamatan	Jumlah Pengamat	Usia Pengamat	Pendidikan	Keterangan lain
1.	G. Marapi	3 orang	> 40 tahun	SLTA	
2.	G. Tandikat	2 orang	< 40 tahun	SLTA	
3.	G. Talang	3 orang	2 orang > 40 tahun 1 orang < 40 tahun	SLTA	1 orang pengamat akan pensiun tahun 2006 dan 1 orang pengamat baru

Rincian keahlian dan jumlah pegawai yang dibutuhkan dalam 1 KRV adalah sebagai berikut:

No.	Pegawai	KRV
1	Kepala KRV	2
2	Ahli Vulkanologi/Geologi	2
3	Ahli Fisika/Geofisika/GIS	2
4	Ahli Kimia	1
5	Ahli informatika/instrumentasi	1
6	Teknisi Litkayasa	6
7	Pengamat Gunung api	3
8	Tenaga administrasi	4
Jumlah		20

Dengan melihat sarana pendukung manusianya seperti yang terlihat di Tabel 3 diatas dan dikaitkan dengan tugas yang akan diemban kelak, tampak jelas bahwa sumber daya manusianya masih sangat kurang dalam mendukung rencana KRV yang dicita-citakan.

TANGGAP DARURAT LETUSAN GUNUNG MERAPI

Pada tingkat siaga, beberapa parameter atau data pemantauan telah menunjukkan adanya kecenderungan terjadi erupsi. Sebagai contoh, kenaikan gempa yang mencolok diiringi dengan pertumbuhan kubah lava dan longsoran lava pijar. Kejadian awan panas yang semula kecil berubah semakin lama semakin besar. Pada kondisi ini penduduk yang berada di hulu dan alur sungai yang berada di zona bahaya dianjurkan untuk segera melakukan evakuasi. Peningkatan status dari "Siaga" ke "Awat" dinyatakan apabila Merapi akan meletus atau dalam keadaan aktivitas tertinggi yang dapat membahayakan keselamatan jiwa penduduk.

Berdasarkan hasil pemantauan di lapangan, peningkatan aktivitas Merapi ditunjukkan oleh :

1. Visual

Dari pengamatan visual selama periode pengamatan 11 Mei sampai 1 Juni 2006, terjadi peningkatan aktivitas merapi seperti ditunjukkan oleh Pertumbuhan kubah lava terlihat

semakin membesar pada bagian baratdaya dan cenderung miring ke arah Kali Gendol dilihat dari Pos Kaliurang. Jumlah guguran lava pijar sebanyak 5879 kali atau 267.2 per harinya. Awanpanas sebanyak 1142 kali atau 52 kali per harinya dengan Arah luncuran dominan guguran lava pijar dan awanpanas terjadi pada Kali Krasak, Kali Boyong, dan Kali Boyong.

Untuk pengukuran emisi gas SO₂ yang terkandung dalam asap Gunung Merapi dilakukan dengan peralatan COSPEC (Corellation SpectroFotometer) di Pos PGA Jarakah . Emisi gas SO₂ sangat berkaitan dengan aktivitas Gunung Merapi. Pada saat pipa keluarnya magma tertutup oleh kubah yang stabil, maka emisi SO₂ kecil. Sebaliknya saat pipa relatif terbuka misalnya dalam fase letusan, emisi gas SO₂ meningkat. Emisi minimal SO₂ Merapi sekitar 40 ton perhari dalam keadaan normal, sedangkan pada saat letusan dapat mencapai lebih dari 200 ton per hari, dan biasanya menurun sesuai dengan penurunan tingkat aktivitasnya (kestabilan kubah setelah letusan).

2. Kegempaan / Seismik

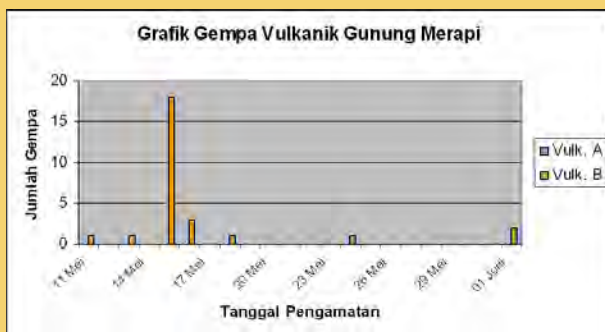
Dari data kegempaan, peningkatan aktivitas gunung Merapi, ditunjukkan oleh gempa Vtb sebanyak 27 kali atau 1.2 kali perharinya. Gempa Vta tidak terekam dalam seismograf dikarenakan kegiatan magma sudah sampai mendekati puncak Gunung Merapi. Sementara bertambahnya Multiphase (MP) sebanyak 1585 kali atau 72 kali perharinya. Gempa tektonik yang tercatat di seismograf sebanyak 374 kali atau 17 kali per harinya.



Awanpanas dilihat dari Pos PGA Selo 15 Mei 2006



Grafik kejadian Guguran lava, awanpanas, tektonik dan multiphase periode 11 Mei – 1 juni 2006



Grafik kejadian gempa vulkanik periode 11 Mei – 1 juni 2006

Pengamatan Kubah Lava

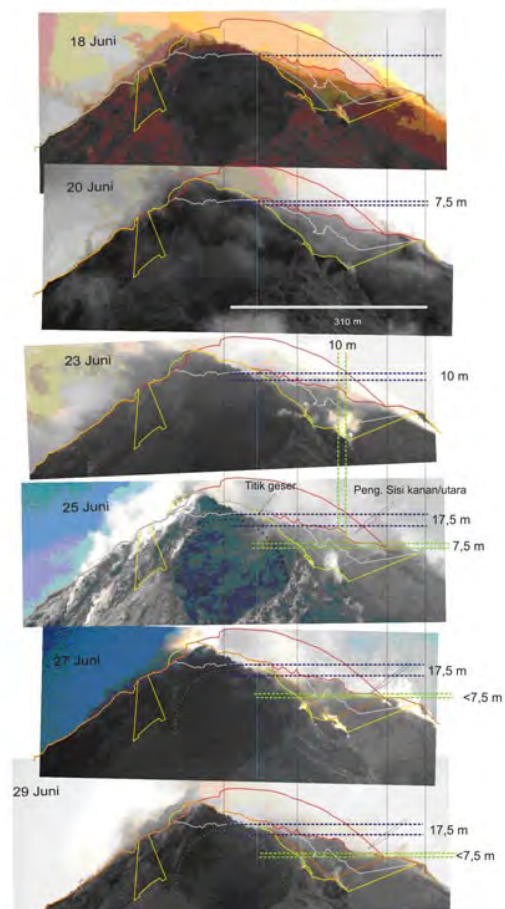
No.	Tanggal	Volume Kubah 2006 Lama (juta m3)	Volume Kubah 2006 Baru (juta m3)
1.	28 April 2006	0.35	
2.	04 Mei 2006	1.00	
3.	08 Mei 2006	1.30	
4.	13 Mei 2006	2.00	
6.	23 Mei 2006	2.57	
7.	27 Mei 2006	3.00	
8.	02 Juni 2006	4.00	
9.	08 Juni 2006	4.35	
10.	10 Juni 2006	3.15	
11.	11 Juni 2006	2.95	
12.	15 Juni 2006		0.32
13.	18 Juni 2006		0.43
14.	20 Juni 2006		0.46
15.	23 Juni 2006		0.52
16.	26 Juni 2006		0.55

Gempa tektonik pada 27 Mei 2006 dengan besaran 5.9 skala richter yang merusak kota Yogyakarta dan sekitarnya yang terekam pada seismograf ikut mempengaruhi tingkat aktivitas Gunung Merapi, yang ditunjukkan oleh guguran lava sebanyak 299 kali dan awanpanas sebanyak 136 kali pada hari terjadinya gempa tektonik tersebut.

Berdasarkan data peningkatan aktivitas gunung Merapi (mulai 12 April 2006 status 'siaga') yang telah mencapai tahap yang membahayakan bagi keselamatan jiwa penduduk di sekitar lereng gunung Merapi, maka pada tanggal 13 Mei 2006 pukul 08:30 WIB, status merapi ditingkatkan ke level 'Awat'. Oleh karena meningkatnya status merapi menjadi 'Awat' bagi penduduk di sekitar hulu dan aliran Kali Krasak, Kali Boyong, Kali Kuning, Kali Gendol, Kali Bebeng, Kali Sat, Kali Putih, Kali Lemat dan Kali Senowo diharuskan untuk pindah ke daerah yang lebih aman sampai status merapi diturunkan.

Volume kubah lava baru tahun 2006 dihitung berdasarkan pengamatan visual dengan kamera foto. Perhitungan didasarkan pada pengamatan dari Pos Kaliurang dan Deles.

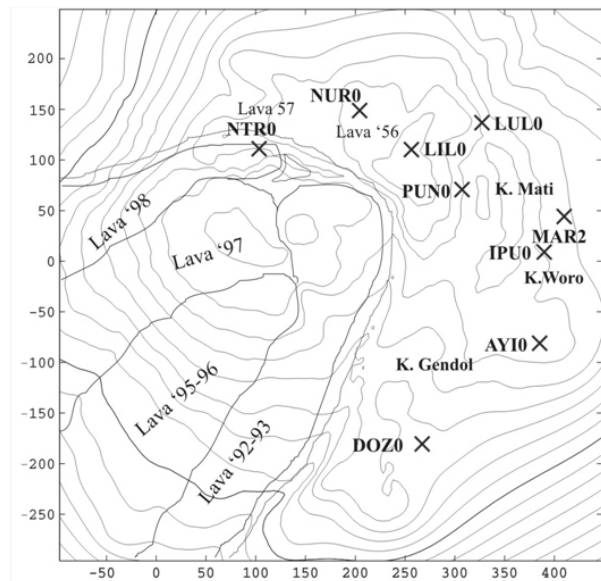
Kubah Lava 2006 dari Kaliurang



Pengamatan pasca erupsi 14 Juni 2006 dari Kaliurang
Pengamatan terhadap titik geser

Grafik energi kumulatif di Merapi dengan perbandingan letusan 1997, 2001 dan 2006. Secara kualitatif besarnya energi menjelang erupsi hampir sama tetapi jalan untuk mencapai "peak" energi yang berbeda. Tahun 2006, 2001 dan 1997 memiliki perubahan kemiringan (slope) grafik yang berbeda beda. Tahun 2001 dan 1997 memiliki satu periode dimana slope sangat tajam namun tahun 2006 slope energi kumulatif terlihat tidak memiliki lonjakan kemiringan yang tajam. Garis lurus pada grafik energi tahun 2006 menunjukkan adanya slope perubahan pada sekitar bulan Januari. Perbedaan energi yang tidak besar antara ke tiga letusan ini menandakan bahwa besarnya erupsi Merapi tidak berbeda jauh.

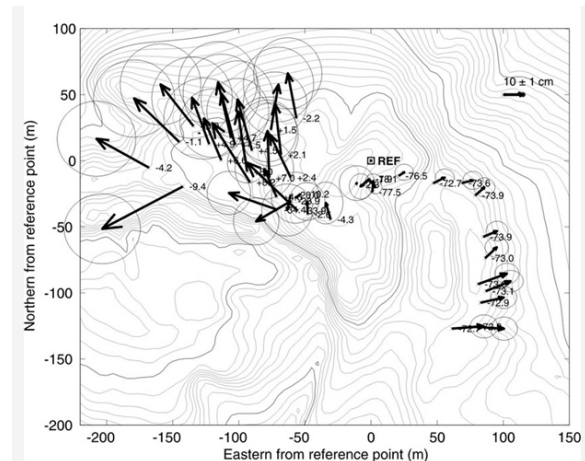
Pengukuran GPS



Sebaran titik pengukuran GPS Statik di Puncak Merapi

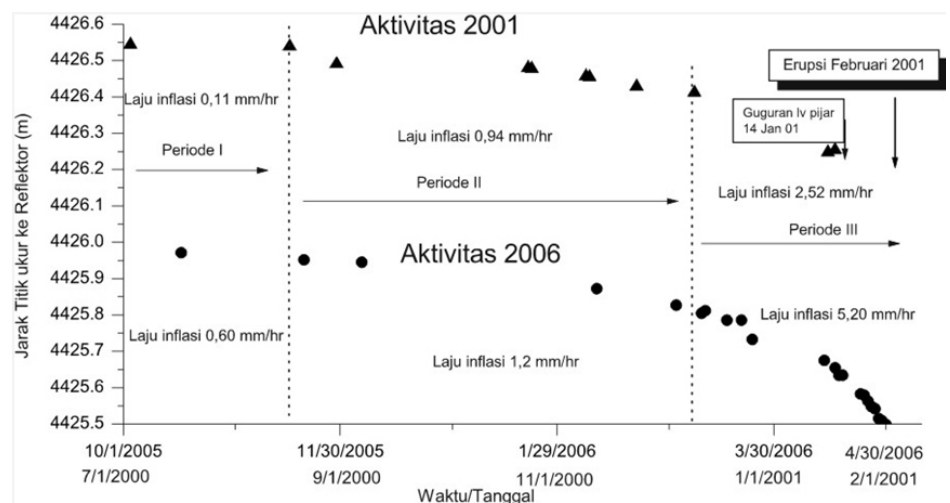
Dari hasil penghitungan data pengukuran yang diperoleh selanjutnya diolah dan ditampilkan dalam gambar dengan program Matlab. Hasil pengolahan data ditampilkan dalam gambar-gambar di bawah ini. Survei ini dilakukan untuk mendapatkan medan perpindahan titik-titik pengukuran dalam jaringan geodetik di G. Merapi. Oleh sebab itu maka data hasil pengukuran terakhir harus dibandingkan dengan data sebelumnya. Dalam hal ini dibandingkan dengan data pengukuran bulan September 2005. Dari selisih nilai itu akan didapatkan arah dan besar perpindahan titik pengukuran.

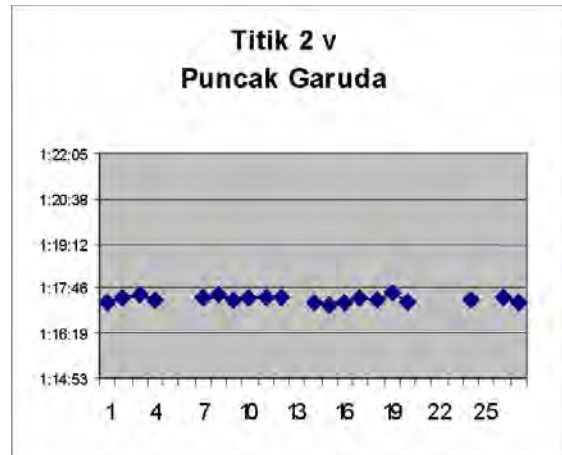
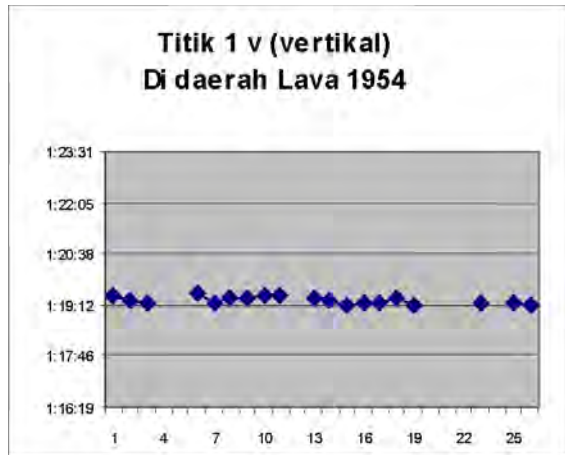
Medan perpindahan titik-titik pengukuran di puncak September 2005 sampai dengan Maret 2006. Tanda panah menunjukkan arah dan besar perpindahan (lihat skala) sedangkan lingkaran pada ujung panah mewakili ellips kesalahan. Titik perpotongan antara perpanjangan garis-garis arah pergerakan diinterpretasikan sebagai daerah sumber tekanan. Dari hasil penyelidikan tanggal 29 Maret 2006 teramati bahwa sumber tekanan berada di sektor tenggara daerah kubah lava aktif, di dekat pela-taran Kawah Gendol.



Hasil Pengukuran dan Analisis

Grafik EDM dari Babadan. Bulan Oktober 2005 - April 2006 dibanding Juli 2000 - Januari 2001 (selama 7 bulan). Mengawali Erupsi Februari 2001, dalam kurun waktu 7 bulan antara Juli 2000 hingga Januari 2001, jarak reflektor RB2 terhadap titik referensi Babadan memendek sebesar 290 mm. Pada periode ini, dalam waktu 7 bulan antara Oktober 2005 hingga April 2006, reflektor tersebut telah mengalami pemendekan jarak sebesar 4359 mm. Laju kecepatan inflasi dibagi dalam 3 periode dengan besaran nilai sebagaimana terlihat pada grafik.





Grafik Pergerakan titik-titik di daerah puncak G. Merapi secara vertical antara Tgl. 9 Mei – 5 Juni 2006 diukur dari Pos Jarakah. Penurunan nilai sudut menunjukkan adanya penambahan ketinggian posisi. Perbedaan nilai sebesar 1 menit sama dengan 1.64 m. Teramati bahwa tidak ada pergerakan yang signifikan dari titik-titik yang terdapat di daerah daerah lava 1954, 1956, 1948, 1998 dan 2001. Sedangkan ketinggian kubah 2006 terus bertambah setiap hari.

Pengamatan Perubahan Morfologi Kubah dengan Teodolit



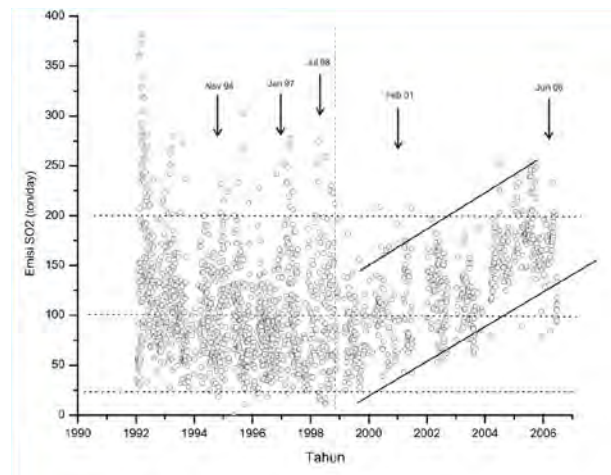
Titik-titik yang dijadikan acuan pengukuran teodolite dari Pos Selo. Titik tersebut diberi nomor untuk memudahkan pencatatan. Hasil pengukuran dicatat dan diplot dalam suatu grafik (contoh di bawah).

Emisi Gas SO₂ di Puncak

Emisi gas SO₂ di Merapi sejak 1992 sampai dengan 2006 dalam ton/hari. Sampai dengan tahun 1999 secara kualitatif variasi sebaran emisi gas lebih besar/fluktuatif dari pada setelah 1999. Sejak 1999 sampai dengan 2006 terlihat

ada tren kenaikan yang dapat diinterpretasi sebagai adanya suplai magma baru yang lebih besar atau vent yang lebih terbuka. Batas bawah pengukuran SO₂ di Merapi sekitar 25 ton/hari, rata-rata sekitar 100 ton/hari sedangkan batas atas rata-rata adalah sekitar 200 ton/hari.

kawasan pembangunan ekonomi terpadu (KAPET).



Beberapa catatan dari hasil interpretasi dan analisis data serta kesimpulannya adalah :

1. Berdasarkan besarnya energi kumulatif dari erupsi 1997, 2001 dan 2006 dapat dikatakan bahwa tidak ada perubahan yang mendasar dari besar "style" erupsi Merapi. Artinya besar erupsi Merapi yang dalam hal ini dicerminkan oleh adanya luncuran-luncuran awanpanas yang jaraknya relatif tidak berbeda terlalu jauh antara rangkaian awanpanas 1997, 2001 dan 2006.
2. Deformasi kearah selatan pada tahun 2006 relatif sangat besar dan belum pernah terukur sejak 2001 dalam orde meter (hampir 4 meter). Karena itu sebaran daerah bahaya meluas kearah selatan yang pada erupsi 2001 mengarah ke barat.
3. Emisi SO₂ pada periode 2006 ini cukup tinggi untuk ukuran Merapi yang mengindikasikan adanya suplai

magma segar dari kedalaman yang lebih besar daripada kasus erupsi sebelumnya.

4. Volume kubah baru yang sangat besar menyebabkan rawan longsor baik itu karena ada tekanan dari bawah maupun hanya karena gravitasi saja. Kubah tumbuh di bagian belakang Kubah Lava 1997 dan arah pertumbuhannya ke selatan maka perlu diwaspadai sektor Baratdaya dan Selatan.
5. Hasil evaluasi Tim Tanggap Darurat G. Merapi selama periode pengamatan menunjukkan, bahwa kegiatan vulkanik G. Merapi masih dalam proses letusan. Hal ini ditandai dengan masih keluarnya awan panas yang lebih dominan mengarah ke K. Gendol dengan jarak luncur antara 3 – 4 Km.
6. Dari hasil pemantauan dengan berbagai metode tersebut diatas, kegiatan G. Merapi saat ini dinilai masih dalam kondisi Awak (Level IV).

EVALUASI POTENSI LAHAR G. MERAPI 2006

Merapi merupakan salah satu gunungapi paling aktif, bukan hanya di Indonesia akan tetapi di dunia. Morfologi Merapi memperlihatkan bentuk kerucut gunungapi dengan puncak tertinggi mencapai 2.968 m diatas permukaan laut. Di sekitar lereng Merapi, hidup lebih dari 1 juta penduduk. Banyak penduduk yang hidup di kawasan Merapi menggantungkan hidupnya atas kesuburan tanah sebagai tempat bercocok tanam. Lebih dari 500.000 penduduk berada di kawasan rawan bahaya yang berpotensi terancam bahaya gunungapi

Setelah 5 tahun mengalami fase penurunan aktifitasnya sejak 10 Februari 2001, aktifitas Merapi kembali meningkat pada Juli 2005 yang ditandai dengan peningkatan jumlah gempa vulkanik deformasi tubuh bagian puncak. Secara signifikan, aktifitas Merapi kembali meningkat pada 15 Maret 2006. Aktifitas magmatik ini terus meningkat yang ditandai dengan pembentukan kubah lava baru pada 28 April 2006. Pertumbuhan kubah lava terus berlangsung dibagian puncak dengan rata – rata influks magma sekitar 100.000 meter³ setiap hari. Hingga 8 Juni 2006 kubah lava mencapai ketinggian kira – kira 116 m diatas Puncak Garuda dengan volume mencapai kira – kira 4,3 juta meter³. Pertumbuhan kubah lava yang sangat cepat ini mengakibatkan runtuhnya Geger Buaya, dinding kawah bagian selatan, pada 4 Juni 2006. Material runtuhan ini tersebar di sungai Gendol. Tanggal 8 Juni 2006, guguran kubah lava yang membentuk awan panas secara simultan menyebar ke kali Krasak dan Boyong dengan jarak luncur masing – masing sekitar 4 km dan 4,5 km. Guguran kubah lava terus berlanjut melalui kali Gendol dengan jarak luncur sekitar 4 km. Luncuran awan panas guguran terbesar selama krisis Merapi hingga saat ini terjadi pada 14 Juni 2006 melalui kali Adem sejauh 8 km dari puncak Merapi. Endapan awan panas Merapi sampai dengan 14 Juni 2006 tersebar mulai dari kawasan puncak hingga di lereng baratdaya dan tenggara dengan luas sebaran sekitar 8,5 juta m². Kompilasi metoda planimetrik menghasilkan estimasi volume endapan awan panas sekitar

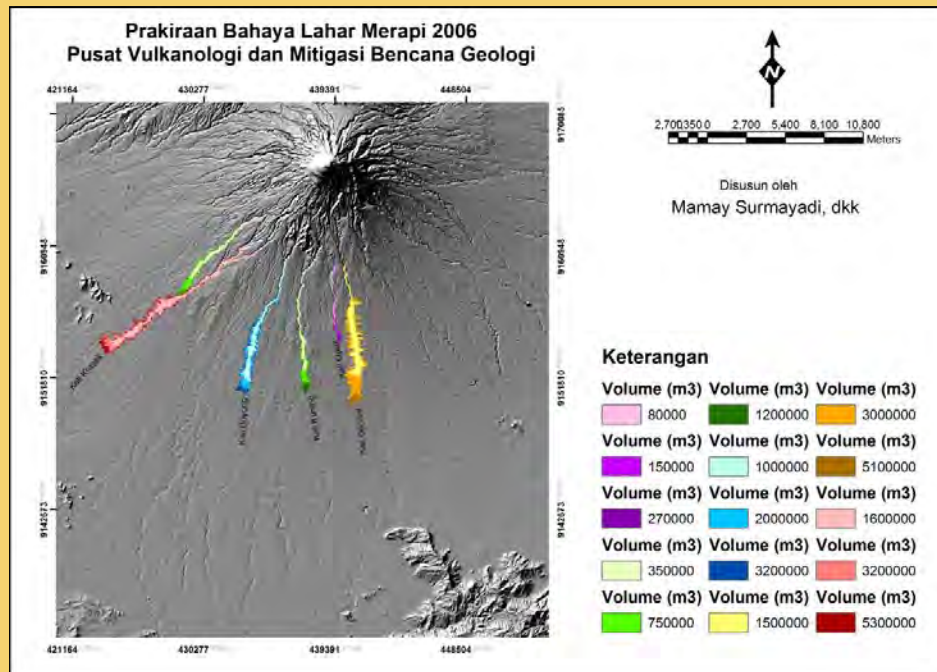
16,2 juta m³ dengan asumsi rata – rata tebal endapan 20 cm pada bagian lereng dan 5 m pada lembah sungai.

Simulasi lahar Merapi 2006 dengan mempergunakan LAHARZ menghasilkan kawasan bahaya lahar disepanjang daerah aliran sungai Bedog, Krasak, Boyong, Kuning, Opak, dan Gendol. LAHARZ merupakan suatu metodologi dan software komputer dalam pengembangan, implementasi, dan testing pemodelan alternatif bahaya lahar. Prinsip dasar LAHARZ relatif sama dengan metoda konvensional yang mempertimbangkan beberapa aspek, diantaranya :

1. Landaan lahar pada masa lampau dijadikan dasar dalam prakiraan bahaya lahar masa mendatang,
2. Bahaya lahar berada di bagian lereng bawah gunungapi,
3. Volume lahar pada umumnya menentukan jarak landaan lahar,
4. Lahar dengan volume yang sangat besar jarang terjadi dibandingkan dengan lahar volume kecil,
5. Tidak dapat meramalkan atau menentukan secara pasti besaran lahar yang kemungkinan terjadi pada masa yang akan datang.

Beberapa kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis, diantaranya adalah :

1. Endapan awan panas guguran Merapi 2006 tersebar di sektor baratdaya – selatan berpotensi menjadi lahar yang diperhitungkan mengalir melalui sungai Krasak dan Bebeng (lereng baratdaya), Boyong, Kuning, Opak dan Gendol (lereng selatan)
2. Analisis daerah tangkapan lahar menghasilkan proporsi volume potensi lahar dalam masing – masing sektor adalah sekitar 5,3 juta m³ dan 1,2 juta m³ untuk sektor Krasak dan Bebeng, 3,2 juta m³ dan 1,2 juta m³ untuk sektor Boyong dan Kuning, 5,1 juta m³ dan 0,27 juta m³ untuk Gendol dan Opak. Mengacu pada hasil penelitian sebelumnya, potensi lahar ini kemungkinan dapat menjadi aliran lahar apabila terjadi hujan lebat di kawasan puncak Merapi dengan intensitas mencapai 40 mm dalam durasi 2 jam
3. Volume potensi lahar yang dipergunakan dalam simulasi bervariasi sesuai dengan estimasi volumenya pada masing – masing alur. Jika seluruh potensi lahar pada setiap daerah tangkapan diperhitungkan menjadi lahar, simulasi lahar memperlihatkan jarak jangkauan lahar di sepanjang kali Bedog mencapai 13,5 km, kali Krasak 19,8 km, kali Boyong 16,4 km, kali Kuning 15,8 km, kali Opak 12,4 km, dan kali Gendol 17,2 km dari puncak Merapi.
4. Keterbatasan data dan akurasi yang diperlukan dalam pembuatan model aliran lahar Merapi 2006 mengurangi akurasi hasil pekerjaan. Beberapa hal terkait yang diperlukan dalam kelengkapan data pembuatan model, diantaranya adalah :
 - Analisis foto udara dan atau citra satelit secara spasial dan temporal sangat membantu dalam identifikasi sebaran produk erupsi, volume produk erupsi, dan pola morfologi sebagai penentuan “flow-path” atau arahan penyebaran produk erupsi,



- Pengukuran topografi secara langsung terhadap kawasan yang diperkirakan sebagai zona pengaliran atau landaan bahaya aliran awan panas dan lahar. Pengukuran topoografi ini dilakukan apabila analisis foto udara dan atau citra satelit secara spatial dan temporal tidak dilakukan.

Pengamatan Terpadu Gunung Kaba

Pemeriksaan G. Kaba yang meliputi pengukuran suhu solfatara/fumarola, pH dan suhu air Danua Kawah dilakukan pada 17 Juli 2006 dan 19 Juli 2006, yaitu di Kawah Kaba Baru dan Kawah Kaba Lama.

Di Kawah Lama terdapat banyak tembusan solfatara dan secara umum tembusan-tembusan solfatara tersebut dapat dikelompokkan dalam empat kompleks dan posisinya dipinggir Kawah Kaba Lama sedangkan di tengah-tengahnya ditempati danau kawah, jarak antara kompleks solfatara yang satu dengan yang disebelahnya berjarak 200-300m. Dari ke empat kompleks solfatara tersebut hanya kompleks I, II dan III yang bisa diamati secara seksama, sedangkan kompleks IV tidak dapat dilakukan karena posisinya relatif sulit dijangkau.

Kompleks I. Asap putih tebal, tinggi asap ± 25 m, tekanan sedang, suara desisan sedang, bau belerang tajam dan terasa perih dimata. Pengukuran suhu dengan menggunakan thermocouple HANNA terbaca suhu solfatara 139°C suhu udara 23°C.

Kompleks II. Terdiri dari 15 lubang tembusan solfatara, luas kompleks solfatara sekitar 75m x 300m. Secara umum terlihat

asap putih tipis-tebal, tinggi asap 5-20 m, tekanan lemah-sedang, suara desisan lemah-sedang, bau belerang tajam dan terasa perih dimata. Pada lubang tembusan solfatara yang diambil contoh gasnya terukur suhu 122,3 °C pada suhu udara 24 °C.

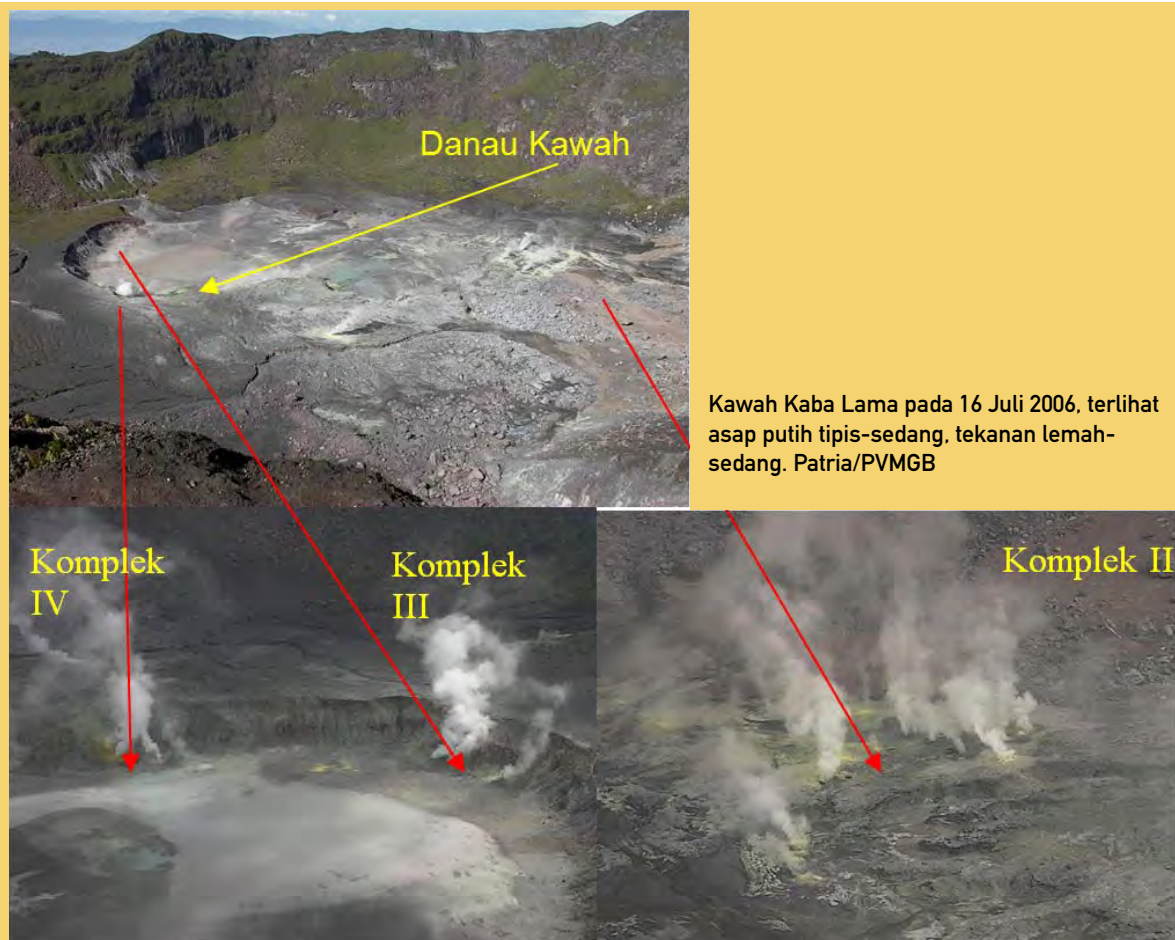
Kompleks III. Terdiri dari lubang /fumarola dan bualan air. Pada solfatara terlihat hembusan asap putih tipis setinggi 5-10 m, tekanan lemah, suara desisan lemah. Bualan air berukuran 3m x 3m, suhu air 31.8 °C dan nilai pH 1.17.

Kawah Kaba Baru

Kawah Kaba Baru letaknya berdampingan dengan kawah Kaba Lama pada arah timur laut. Hasil pengamatan terlihat



Kawah Kaba Baru pada 22 Juli 2006. Patria/PVMBG



dasar kawah kering, asap putih tipis-sedang setinggi $\pm 25\text{m}$, suhu di sekitar kawah 23°C ,

pH Air Danau Kawah

Air Danau kawah terletak di Kawah Kaba Lama dengan ukuran sekitar $200\text{ m} \times 150\text{m}$. Pengukuran nilai pH air menggunakan pH meter merk HANNA, ini merupakan pengukuran pH yang pertama kali dilakukan di air danau kawah G. Kaba, dengan hasil sebagai berikut:

	Titik I	Titik II	Titik III
pH	1.35	1.53	1.17
Suhu Air ($^{\circ}\text{C}$)	25,9	21.2	31.8
Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	26,3	20	30.7
Warna	Kelabu – keruh	Jernih	Jernih – agak keruh
Rasa	Asam	Asam	Asam

Hasil analisa contoh air di Kawah Kaba Lama, Juli 2006

	Kaba 1	Kaba 2	Kaba 3
pH /Lab	2.75	2.79	2.59
DHL /($\mu\text{s}/\text{cm}$)	8810	8660	9090
Na+	25.78	23.02	70.89
K+	9.80	9.20	35.50
Li+	0.93	0.93	3.60
Ca ²⁺	19.01	19.01	124.63
Mg ²⁺	6.97	8.24	57.03
Fe ³⁺	37.45	37.65	103.24
As ³⁺	0.32	0.11	0.12
NH ₄ ⁺	0.06	0.05	0.21
B-	4.58	2.22	4.17
F-	0.20	0.20	0.18
Cl-	1704.00	1760.80	9315.20
HCO ₃ ⁻	0.00	0.00	0.00
SO ₄ ²⁻	425.00	475.59	853.24
SiO ₂	38.60	47.20	146.60

Tabel Hasil analisa contoh Gas di Kawah Kaba Lama, Juli 2006

Unsur	G. KABA (Juli '06)	
	Kaba 1	Kaba 2
H ₂	0.16	0.007
O ₂ +Ar	1.9	0.14
N ₂	8.48	0.82
CH ₄	0	0
CO ₂	33.48	2.38
SO ₂	2.98	0.69
H ₂ S	0.05	0.2
HCl	0	0.007
NH ₃	0.02	0.11
HF		
H ₂ O	99.48	99.3

Pengamatan Geokimia

Kegiatan ini meliputi persiapan di laboratorium, pengambilan contoh air dan gas di kawah G. Kaba dan analisa contoh di laboratorium. Mengingat pengamatan sifat kimia/gas G. Kaba ini baru pertama kali dilakukan maka hasil analisisnya baru bisa disajikan sebagai data dasar saja.

Pengambilan contoh air dilakukan pada tiga lokasi yang berbeda, yaitu: dua buah contoh air danau kawah dan satu buah contoh bukaan air panas.

Pengambilan contoh gas dilakukan pada dua lubang tembusan solfatera yang berbeda, yaitu: Kaba-1 berada di Komplek I Kawah Kaba Lama dengan koordinat : 102°37'36" BT dan 3°30'51" LS dan Kaba-2 berada di Komplek II Kawah Kaba Lama dengan koordinat : 102°37'29" BT dan 3°30'53" LS. Kedua lokasi pengambilan contoh gas tersebut memiliki suhu dan kecepatan emisi yang relatif tinggi dibandingkan lubang tembusan yang lain dan aman untuk didekati.

Pengamatan Seismik

Pengamatan seismik G. Kaba menggunakan peralatan seismograph elektromagnetik Hosaka sistim telemetry, tapi alat ini sejak tanggal 21 Mei 2006 mengalami kerusakan. Selama tim berada di Pos PGA G. Kaba berusaha memperbaiki kerusakan tersebut mulai dari mengganti modul discriminator dan amplifier, sampai perbaikan recorder dan VCO tapi alat tetap tidak dapat berjalan dengan baik, sehingga diusulkan penggantian alat dengan seismograf PS-2.

Hasil rekaman kegempaan G. Kaba dari Januari 2006 sampai 21 Mei 2006, terlihat didominasi oleh gempa-gempa Vulkanik tipe-A dengan jumlah gempa 1 s/d 14 kali perhari dan Gempa Tektonik Jauh antara 1 s/d 7 kali perhari (Gambar 2 dan 3). Untuk gempa vulkanik tipe-B dari Januari 2006 sampai 6 Mei 2006 tidak terekam dan

pada 7 Mei 2006 mulai terekam, kemunculan gempa ini berlanjut sampai 21 Mei 2006 dengan intensitas 1 s/d 11 kali perhari, tapi perkembangan munculnya gempa vulkanik tipe-B tidak dapat diamati lebih lanjut karena kerusakan alat seismograf.

Pada kegiatan ini dipasang secara temporer tiga unit datamark dan menggunakan seismometer L4C di bibir Kawah Kaba Lama dengan jarak antara satu seismometer dengan yang lainnya antara 800 m -1000 m (Gambar.7). Hasil rekaman digital gempa-gempa vulkanik G. Kaba ini dibaca dengan menggunakan soft ware SR 900 dan Origin, terlihat gempa vulkanik G. Kaba dari mempunyai frekuensi dominan 8.4 – 9.1 Hz.

Pengukuran GPS

Pengukuran GPS dimulai dari pengukuran di POS1 yang terletak di halaman depan Pos PGA G. Kaba, titik POS1 dalam pengukuran ini dianggap sebagai titik control/reference atau titik yang tidak terpengaruh oleh peningkatan aktivitas G. Kaba. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran POS2, KBE1, KBE2, KBE3, KBE4, KBE5, KBE6, KBE7 dan KBE8 yang dianggap sebagai rover, lama pengukuran bervariasi antara 5 jam sampai 17 jam.

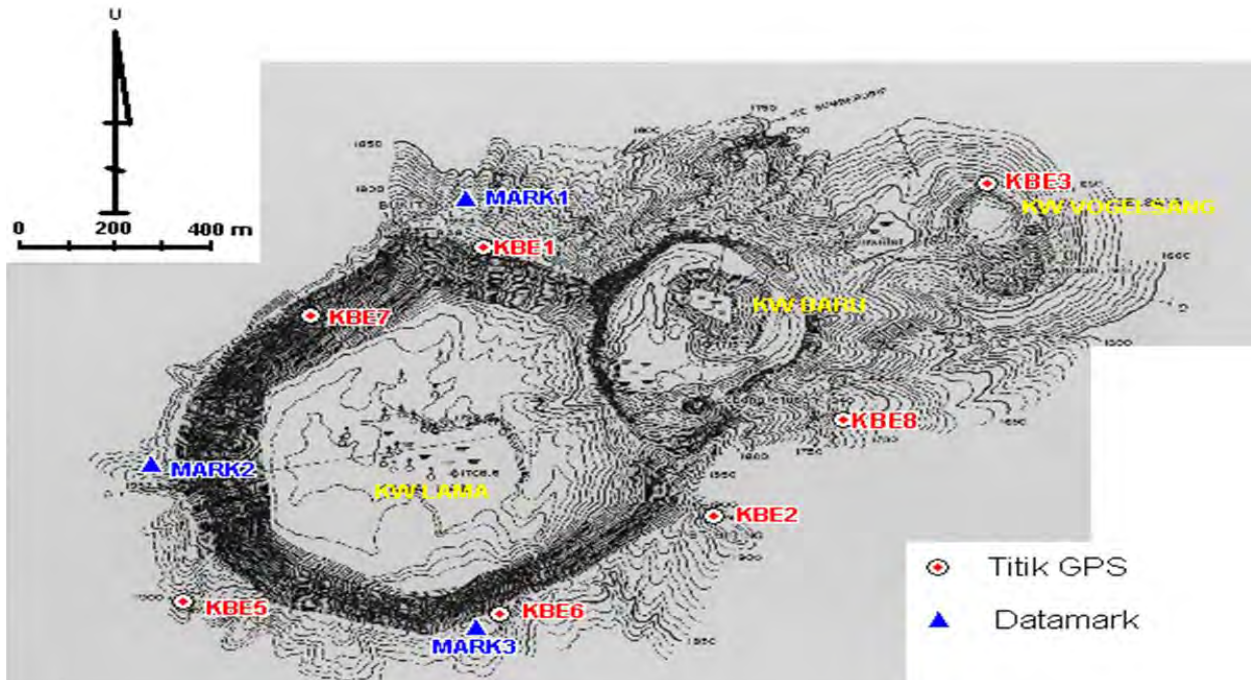
Pengukuran titik ukur deformasi tersebut memakai alat GPS Leica 1200 dan pengolahan data menggunakan perangkat lunak LEICA Geo Office 2.0.

Intensitas gempa Vulkanik tipe-A G. Kaba yang cukup tinggi merupakan ciri khas untuk Gunungapi Kaba, hal ini bisa dilihat dari data gempa tahun 2005 . Pada tahun 2005 intensitas gempa Vulkanik tipe-A antara 1 kali s/d 21 kali kejadian perhari. Hal yang menarik dari aktivitas G. Kaba ini adalah dari Januari 2005 s/d April 2006 tingginya intensitas gempa Vulkanik tipe-A tidak diikuti dengan gempa vulkanik tipe-B, gempa vulkanik tipe-B baru muncul secara menerus setelah tanggal 7 Mei 2006, namun sayang perkembangan muncul gempa vulkanik tipe-B tidak dapat diikuti dengan baik karena peralatan seismograf rusak sejak 21 Mei 2006 dan sampai akhir bulan Juli 2006 belum jalan dengan baik. Dengan munculnya gempa vulkanik tipe-B dapat diinterpretasikan suplai magma sudah mulai merayap mendekati permukaan dan perlu mendapat perhatian secara intensif terutama terhadap kemunculan gempa-gempa vulkanik tipe-B.

Berdasarkan jumlah harian gempa vulkanik type-A dibandingkan dengan kondisi pada tahun 2005, dapat dikatakan G. Kaba masih dalam batas tingkat aktivitas Aktif Normal. Tingkat aktivitas ini dapat berubah sewaktu-waktu bila gempa vulkanik tipe-B muncul secara signifikan.

Gempa-gempa vulkanik G. Kaba yang direkam oleh datamark dan dibaca dengan menggunakan soft ware SR 900 dan Origin, terlihat gempa vulkanik G. Kaba mempunyai frekuensi dominan 8.4 – 9.1 Hz. Frekuensi dominan 8.4 – 9.1 Hz ini relatif tinggi bila dibandingkan frekuensi dominan gunungapi yang lainnya seperti: G. Papandayan atau G. Gede, untuk itu perlu dilakukan penelitian yang lebih





Gambar Lokasi titik ukur GPS dan Datamark di G. Kaba

mendalam tentang frekuensi dominan gempa vulkanik G. Kaba.

Suhu solfatar/fumarola di Kawah Kaba Lama dan Kawah Kaba Baru, tidak memperlihatkan adanya peningkatan yang mencolok.

Jumlah harian gempa Vulkanik Type-A dari Januari 2006 s/d 21 Mei 2006 berkisar antara 1 - 16 kali kejadian dan Kondisi ini mirip dengan keadaan pada tahun 2005 dengan kisaran 1 kali s/d 15 kali kejadian perhari, berdasarkan data kegempaan tersebut maka tingkat aktivitas G. Kaba bisa diinterpretasikan masih berada dalam tingkat Aktif Normal.



KEGIATAN BIDANG GERAKAN TANAH

PEMANTAUAN GERAKAN TANAH DAERAH KEC BANYUMANIK, KOTA SEMARANG, JAWA TENGAH

Latar Belakang

Wilayah Gombel, Kecamatan Banyumanik merupakan salah satu merupakan daerah yang senantiasa bergerak. Dengan kondisi geologi dan morfologinya, di lokasi tersebut berpotensi besar menimbulkan bencana gerakan tanah yang dapat mengganggu perumahan elit bukit indah regency, gerakan tanah yang bersekala besar hampir setiap tahun terjadi pada jalur jalan ini. Untuk mengetahui tingkat aktifitas gerakan tanah di daerah Gombel tersebut maka dilakukan pemantauan gerakan tanah tahap ke 2 inidengan menggunakan metoda pemantauan deformasi dengan alat ukur GPS.

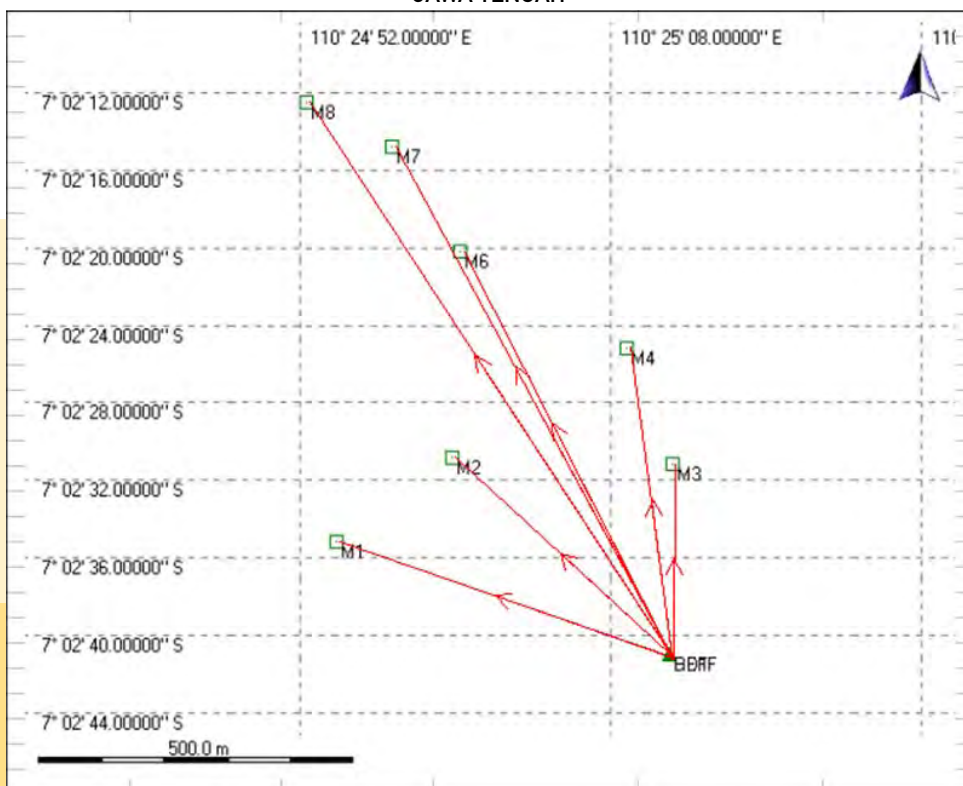
Maksud Dan Tujuan

Pemantauan gerakan tanah dimaksudkan untuk mengetahui tingkat aktifitas gerakan tanah berdasarkan besar dan arah kecepatan titik geser terhadap titik acuan (titik tetap). Hasil pemantauan dapat sebagai peringatan dini tentang bencana gerakan tanah bagi Pemerintah Daerah setempat. Dengan demikian dapat dilakukan antisipasi secara dini, sehingga korban akibat bencana gerakan tanah dapat ditekan.

Hasil Pengukuran GPS pada Pemantauan Tahap ke 2

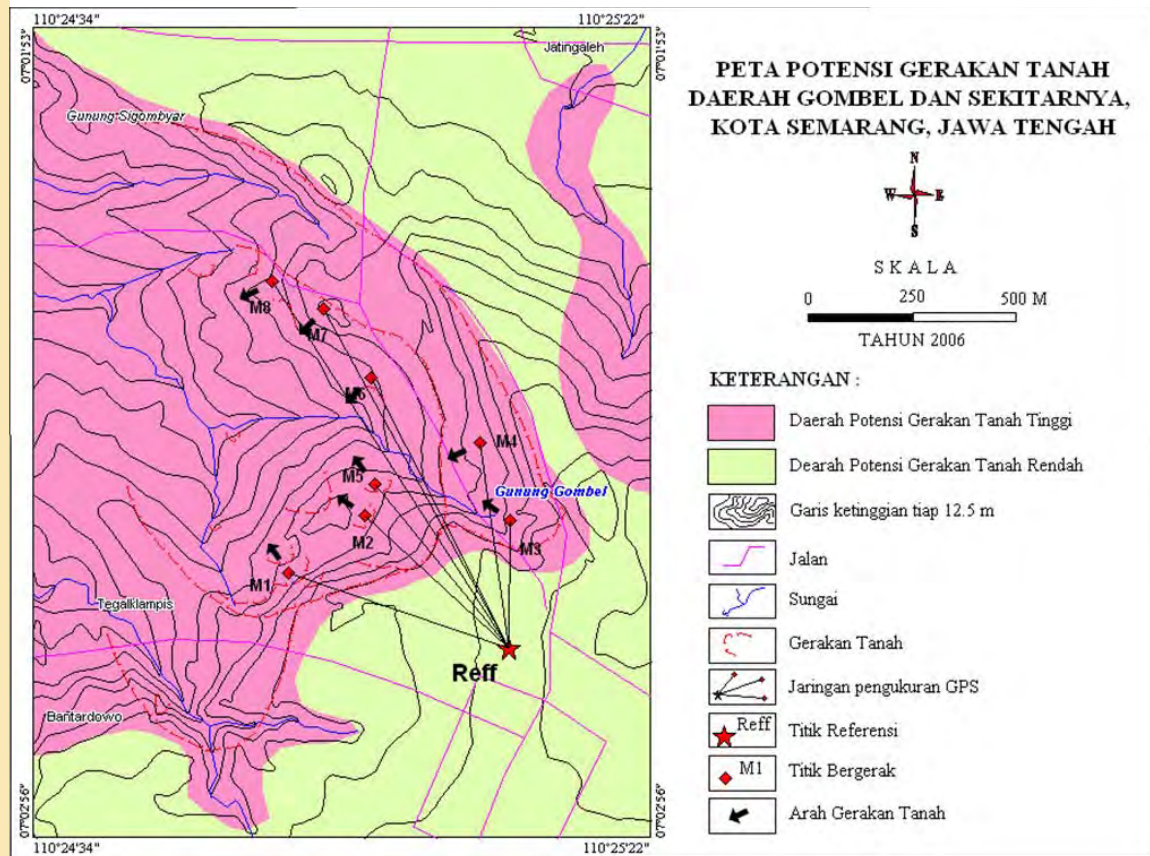
Pemantauan pada periode ke 2 (dua) ini dilaksanakan pada tanggal 24 Juli sampai 7 Agustus 2006 untuk kemudian diketahui perubahan bergesernya posisi patok dan hasilnya seperti yang terlihat pada Tabel.

HASIL PENGUKURAN GPS PADA PATOK PEMANTAUAN GERAKAN TANAH. AGUSTUS 2008
DAERAH GOMBEL, KOTA SEMARANG
JAWA TENGAH



Analisa dan Evaluasi

Berdasarkan data perbandingan antara hasil pengukuran pada periode ke 1 pada bulan Oktober 2005 dengan periode ke 2 bulan pada Agustus 2006, bahwa daerah Gombel masih terjadi pergerakan yang aktif dengan kecepatan yang lambat. Hal ini terbaca dengan adanya perbedaan data pengukuran pada patok patok monitoring. Namun dari alat pantau, pergerakan yang terbesar terjadi pada patok M1 sebesar 0,1602 m, dan pergerakan yang terkecil terjadi pada M4 sebesar 0,0338 m. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut maka daerah Gombel, Kecamatan Banyumanik masih dapat terjadi pergerakan yang aktif dengan kecepatan yang lambat. Arah pergerakan umumnya ke arah tenggara, N 264,1357°E, menuju lembah yaitu dengan sudut bergesernya 16,4836°.



Hasil Pengukuran Patok Geser Gerakan Tanah Daerah Gombel, Kota Semarang, Periode Oktober 2005 - Agustus 2006

No. Titik Pantau	OKTOBER 2005			AGUSTUS 2006			dX	dY	Pergeseran				
	East (X1)	North (Y1)	E.Hight (Z1)	East (X2)	North (Y2)	E. Hight (Z2)			Vertikal	Horizontal	Panjang	Arah (N-E)	Sudut
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
REF	435912.6797	9221269.061	266.3780	435912.6797	9221269.061	266.3780	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
M1	435387.4543	9221448.816	195.289	435387.3393	9221448.9273	195.2468	-0.1150	0.1115	-0.0422	0.1546	0.1602	314.2564	-15.2682
M2	435568.4502	9221584.503	202.4333	435568.3348	9221584.5583	202.3891	-0.1154	0.0550	-0.0442	0.1199	0.1278	295.6358	-20.2455
M3	435916.5602	9221573.248	236.5711	435916.4569	9221573.3416	236.5363	-0.1033	0.0933	-0.0348	0.1348	0.1392	312.2248	-14.4658
M4	435843.7581	9221757.516	225.8967	435843.7338	9221757.4926	225.8913	-0.0243	-0.0234	-0.0054	0.0333	0.0338	226.1858	-9.2565
M5	435591.7909	9221638.483	199.3366	435591.7376	9221658.5315	199.3165	-0.0533	0.0489	-0.0201	0.0694	0.0723	312.6848	-16.1525
M6	435582.4865	9221911.987	178.944	435582.4351	9221911.9374	178.9244	-0.0514	-0.0500	-0.0196	0.0690	0.0717	225.8898	-15.8535
M7	435472.5845	9222075.212	209.2448	435472.5484	9222075.1422	209.2186	-0.0361	-0.0696	-0.0262	0.0739	0.0785	207.5236	-19.5583
M8	435330.2755	9222142.687	174.0119	435350.2289	9222142.6287	173.9851	-0.0466	-0.0584	-0.0268	0.0697	0.0747	218.6848	-21.0686
Pergeseran rat-rat =									-0.0274	0.0906	0.0948	264.1357	-16.4836

PEMANTAUAN GERAKAN TANAH DAERAH KECAMATAN WANAREJA, KABUPATEN CILACAP, JAWA TENGAH

Latar Belakang

Wilayah Kecamatan Wanareja merupakan salah satu jalur jalan raya di P. Jawa yang menghubungkan antara Propinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah dikenal dengan jalur lintas selatan, jalur jalan tersebut sangat vital karena merupakan jalur kegiatan perekonomian dan jasa, dimulai dari kota Bandung, Tasikmalaya dan Banjar di Jawa Barat hingga kota Majenang, Wangon, dan Cilacap di Jawa Tengah. Pada jalur jalan raya yang melalui Kabupaten Cilacap terdapat ruas jalan yang kerap terjadi bencana gerakan tanah yaitu di daerah Cikukun, Desa Adimulya, Kecamatan Wanareja. Dengan kondisi geologi dan morfologinya, di lokasi tersebut berpotensi besar menimbulkan bencana gerakan tanah yang dapat mengganggu pengguna jalur jalan, gerakan tanah yang bersekala besar hampir setiap tahun terjadi pada jalur jalan ini. Untuk mengetahui tingkat aktifitas gerakan tanah di daerah Cikukun tersebut maka dilakukan pemantauan gerakan tanah tahap ke 5 ini, dari tanggal 24 Juli s/d 7 Agustus 2006 dengan menggunakan metoda pemantauan deformasi dengan alat ukur GPS.

Maksud dan Tujuan

Pemantauan gerakan tanah dimaksudkan untuk mengetahui tingkat aktifitas gerakan tanah berdasarkan besar dan arah kecepatan titik geser terhadap titik acuan (titik tetap). Hasil pemantauan dapat sebagai peringatan dini tentang bencana gerakan tanah bagi Pemerintah Daerah setempat. Dengan demikian dapat dilakukan antisipasi secara dini, sehingga korban akibat bencana gerakan tanah dapat ditekan. Kondisi gerakan tanah Kecamatan Wanaraja

Lokasi gerakan tanah terletak pada jalur jalan raya antara Wanareja – Majenang di sekitar Km. 90.400 yaitu di daerah Cikukun, Desa Adimulya, Kecamatan Wanareja, Kabupaten Cilacap, Propinsi Jawa Tengah. Secara geografis terletak pada koordinat 108° 42' 48" BT dan 07° 20' 28" LS.

Bencana Gerakan Tanah yang Pernah Terjadi

Gerakan tanah yang terakhir terjadi yaitu pada akhir Nopember Thn 2000, telah mengakibatkan lahan bekas kebun karet seluas sekitar 2.5 ha rusak dan $\pm$ 100 m permukaan badan jalan di Km. 90.400 bergelombang serta rusak. Menurut keterangan penduduk setempat, bencana gerakan tanah tersebut kerap terjadi setiap tahun terutama pada saat musim hujan. Gerakan tanah di daerah Cikukun pernah terjadi pada Th 1990 yaitu berupa retakan dan longsor bahan rombakan dari tebing jalan yang mengakibatkan tertimbunnya badan jalan pada sekitar Km. 89.00 oleh material longsor.

Pada tahun 1991 telah dilakukan pemeriksaan dan pemantauan di daerah tersebut, kemudian pada tahun 1995 (Gatot M.S dkk, 1995) melakukan pemantauan ulang, hasilnya menunjukkan bahwa daerah Cikukun dan sekitarnya rawan gerakan tanah. Pada akhir Februari tahun 2000, di sekitar Km.90.400 telah terjadi lagi gerakan tanah berupa longsor bahan rombakan, mengakibatkan tertimbunnya badan jalan akibatnya jalur jalan sepanjang 100 m dan badan jalan mengalami kerusakan. Untuk mengetahui aktifitas gerakan tanah di Km.90.00 sampai Km.91.00, pada tahun 2001 yang lalu telah dilakukan pemasangan beberapa patok geser. Dimaksudkan untuk memantau adanya gerakan tanah dengan metoda pengamatan GPS.

Gerakan Tanah di Daerah Pemantauan

Pada antara Km. 90 – Km. 91 terdapat 3 (tiga) lokasi longsor bahan rombakan dan retakan / nendatan yaitu :

- Adanya longsor bahan rombakan dekat MG 2 dengan panjang longsor 50 m, lebar sekitar 30 m, tinggi longsor 1.5 m dan arahnya U 200° T. Longsor ini terjadi pada daerah lahan perkebunan karet.
- Di sebelah utara patok MG 7 dan MG 6 terdapat longsor bahan rombakan yang berukuran panjang 80 m, lebar 45 m, tinggi longsor 3 m dan arahnya 170° T. Longsor ini juga terjadi pada daerah kebun karet usia

Deskripsi lokasi patok pemantauan GPS di Cikukun

Nama Titik	Deskripsi lokasi patok pengamatan
REF1/GD 1	Terletak disebelah utara longsor ke 2 (tengah) dan berdekatan dgn pohon Beringin besar yang bersebelahan dengan jalan desa. Pada puncak yang tertinggi.
MG 1	Terletak di sebelah utara jalan raya Wanareja-Wangon, disekitar Km.89.700 pada daerah nendatan dan retakan (Kebun Karet).
MG 2	Terletak di daerah longsor yang ke 1 (barat) pada daerah perkebunan Karet.
MG 3	Terletak pada daerah longsor yang ke 2, agak berdekatan dengan mahkota longsor (Daerah kebun karet).
MG 4	Terletak pada daerah badan longsor yang ke 2, agak berdekatan dengan kaki longsor (Pd daerah yg bergerak).
MG 5	Terletak di sebelah selatan jalur jalan, sekitar Km. 90.300 di daerah lahan kebun Karet usia peremajaan.
MG 6	Terletak pada daerah longsor yang ke 3, berdekatan dengan kaki longsor. (Pd daerah yang bergerak).
MG 7	Terletak pada daerah longsor yang ke 3, berdekatan dengan mahkota longsor (Pada daerah yang bergerak).

peremajaan.

- Di sebelah utara patok MG 3 dan patok MG 4 terdapat longsor bahan rombakan dengan dimensi panjang longsor 90 m, lebar 40 m, tinggi longsor 2.5 m dan arahnya U 180° T. Longsor ini terjadi pada daerah kebun karet usia muda.
- Sedangkan retakan dan nendatan, terletak di sekitar badan jalan pada Km. 89.700, yang berdekatan dengan patok MG 1.

Pada pemantauan tahap ke 3 ini panjang lintasan nendatan tersebut bertambah melebar dan memanjang, hingga mencapai sekitar 7 m, tinggi penurunan muka tanahnya antara 15 – 25 cm, lebar rekahan tanahnya antara 5 – 10 cm dan arahnya U 45° T. Nendatan ini menyebabkan bentuk permukaan badan jalan bergelombang dan mengalami kerusakan. Pada pemantauan tahap ke 3 ini, terlihat tembok penahan longsor (bronjong) yang terletak disisi badan jalan sebelah utara, telah bergeser sepanjang 1.00 m kearah lembah dari posisi semula dan rusak.

Hasil pengukuran GPS pada pemantauan tahap ke 5.

Pemantauan dan pengukuran pada tahap ke 4 (empat) yang lalu telah dilakukan pada bulan Juli 2005, sedangkan pemantauan pada periode ke 5 (lima) ini dilaksanakan pada tanggal 24 Juli sampai 7 Agustus 2006 untuk kemudian diketahui perubahan bergesernya posisi patok dan hasilnya. Hasil Pengukuran Tahap ke 5

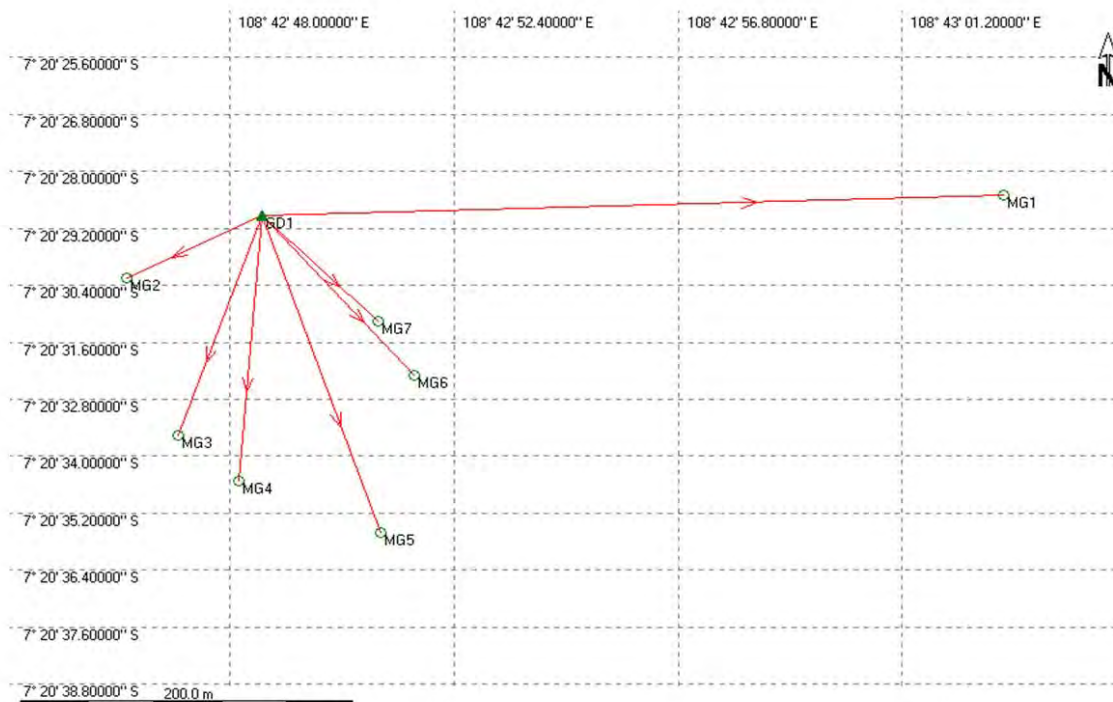
Analisa dan Evaluasi

Berdasarkan data perbandingan antara hasil pengukuran pada periode ke 4 pada bulan Juli 2005 dengan periode ke 5 bulan pada Juli 2006, bahwa daerah Cikukun masih terjadi

pergerakan yang aktif dengan kecepatan yang lambat. Hal ini terbaca dengan adanya perbedaan data pengukuran pada patok patok monitoring. Pada pemantauan periode ini terdapat longsor baru, berdekatan dengan titik pantau MG 05, berupa longsor bahan rombakan lebar 3 m, tinggi/panjang 6 m dengan arah gerakan N 353°E. Namun dari alat pantau, pergerakan yang terbesar terjadi pada patok MG 01 sebesar 0,1068 m, dan pergerakan yang terkecil terjadi pada MG 06 sebesar 0,0478 m. Berdasarkan hasil pengukuran periode kedua (Oktober 2003) dibandingkan dengan periode ketiga (Juli 2004), ke empat (Juli 2005) dan kelima (Juli 2006) maka daerah Cikukun masih dapat terjadi pergerakan yang aktif dengan kecepatan yang lambat. Arah pergerakan umumnya kearah tenggara, N 151,5926°E, menuju lembah yaitu ke arah jalur jalan antara Wanareja – Wangon, sedangkan sudut pergeserannya 16,0444°.

Yang perlu menjadi perhatian adalah:

- Daerah pemantauan masih berupa lahan bekas kebun karet, karena setelah pohon karet tersebut ditebang untuk diremajakan yang mengakibatkan akarnya tidak dapat berfungsi lagi sebagai pengikat tanah maka tanah penutupnya telah kehilangan pengikatnya, sehingga di daerah tersebut kestabilan lerengnya menjadi labil.
- Gerakan tanah di daerah Cikukun hingga saat pemantauan ini dilakukan (Juli 2006) masih menunjukkan adanya pergerakan. Kondisi seperti ini antara lain diperkirakan disebabkan karena keadaan vegetasinya masih berupa kebun karet usia muda, Adanya struktural geologi berupa sesar mendatar yang ikut mempengaruhi kondisi batuan setempat sehingga batuan tersebut mudah hancur



GD1	Control	07/16/2004 08:12:30	7° 20' 28.92730" S	108° 42' 48.63725" E	166.8447	-	-	0.0000
MG1	Measured	07/16/2004 08:41:30	7° 20' 28.50956" S	108° 43' 03.19089" E	135.1262	-	-	0.0077
MG2	Measured	07/16/2004 15:59:30	7° 20' 30.25605" S	108° 42' 45.97086" E	139.5883	-	-	0.0065
MG3	Measured	07/16/2004 14:43:00	7° 20' 33.55691" S	108° 42' 46.98547" E	122.9448	-	-	0.0055
MG4	Measured	07/16/2004 13:17:30	7° 20' 34.51244" S	108° 42' 48.17295" E	120.2563	-	-	0.0111
MG5	Measured	07/16/2004 10:12:00	7° 20' 35.59827" S	108° 42' 50.95387" E	107.1313	-	-	0.0073
MG6	Measured	07/16/2004 11:21:00	7° 20' 32.28876" S	108° 42' 51.60962" E	125.4120	-	-	0.0074
MG7	Measured	07/16/2004 12:23:30	7° 20' 31.16495" S	108° 42' 50.92007" E	141.9006	-	-	0.0056

dan mudah longsor, kemiringan lerengnya cukup terjal (25° - 40°) dan intensitas curah hujan masih tinggi pada bulan basah setiap tahunnya.

- Upaya penanggulangan bencana gerakan tanah harus difokuskan pada titik-titik / patok pengamatan GPS 3, GPS 5, GPS 6 dan GPS 7 yang berdekatan dengan badan jalan.
- Ancaman bencana alam lainnya antara lain, dapat berupa adanya pengikisan (erosi) yang berjalan dengan intensip terhadap material hasil longsor yang masih menumpuk di bagian badan longsor terutama pada saat curah hujan yang tinggi.

PEMETAAN ZONA GERAKAN TANAH DAERAH BULELENG BALI

Latar Belakang

Gerakan tanah merupakan peristiwa alam yang seringkali membawa bencana dan kerugian yang tidak sedikit, baik berupa harta benda maupun jiwa manusia. Lebih-lebih kondisi alam Indonesia dengan faktor-faktor penyebab geologi, klimatologi yang sangat dominan menjadikan beberapa wilayah Indonesia rawan akan bencana alam gerakan tanah.

Pulau Bali sebagian besar tanah/batuannya dibentuk oleh batuan vulkanik yang tanah pelapukannya gembur dan daerahnya bergunung-gunung dan berbukit-bukit dengan lereng terjal. Sehingga pada musim penghujan mempunyai potensi untuk terjadi gerakan tanah yang dapat mengancam kelestarian alam dan keselamatan jiwa penduduk setempat.

Sebagai tindak lanjut untuk mengetahui daerah-daerah yang rawan terhadap kejadian bencana alam gerakan tanah, maka perlu dibuat peta zona kerentanan gerakan tanah. Peta tersebut memberikan informasi awal tentang tingkat kerentanan gerakan tanah suatu daerah untuk terkena gerakan tanah. Hal ini sangat penting dalam upaya mitigasi bencana alam gerakan tanah serta untuk acuan dalam perencanaan umum tata ruang di daerah ini.

Untuk mengantisipasi masalah gerakan tanah tersebut, Pusat Vulkanologi dan Bencana Geologi melalui Pejabat

Pembuat Komitmen Pengamatan Gempabumi dan Gerakan Tanah, Tahun Anggaran 2006, telah menugaskan 1 (satu) tim yang terdiri dari 8 orang untuk melakukan pemetaan kerentanan gerakan tanah di daerah Bali bagian barat dan sekitarnya dengan skala 1 : 100.000. Dengan peta tersebut diharapkan dapat dipergunakan sebagai data dasar dan informasi dalam perencanaan dan pengembangan wilayah Daerah Bali bagian barat dan sekitarnya. Selain itu dapat berguna untuk meningkatkan kewaspadaan masyarakat terhadap bahaya gerakan tanah yang dapat terjadi setiap saat.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari pemetaan zona kerentanan gerakan tanah di P. Bali antara lain; menentukan tingkat kerentanan daerah pemetaan untuk terjadi gerakan tanah, melakukan pengamatan gerakan tanah yang pernah terjadi dan yang sedang terjadi, serta mengamati faktor-faktor penyebab terjadinya gerakan tanah, baik yang disebabkan oleh kondisi geologi setempat, pemanfaatan lahan yang tidak tepat dan aktivitas/kegiatan manusia yang dapat mengganggu kestabilan lereng alam.

Tujuan dari pemetaan zona kerentanan gerakan tanah antara lain; memberikan informasi tentang daerah-daerah yang rentan terhadap bencana alam gerakan tanah dan memperkecil/mengurangi kerusakan prasarana pembangunan serta korban jiwa manusia. Di samping itu informasi yang termuat dalam Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah dapat digunakan untuk melengkapi data dasar dalam perencanaan pengembangan wilayah.

Zona Kerentanan Gerakan Tanah

Dari proses di atas, maka daerah Bali bagian barat dan sekitarnya dapat dibagi menjadi 4 (empat) zona kerentanan gerakan tanah yaitu: zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah, rendah, menengah dan tinggi. Keterangan dari tiap zona tersebut adalah sebagai berikut

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Sangat Rendah

Daerah yang mempunyai tingkat kerentanan sangat rendah untuk terjadi gerakan tanah. Pada zona ini sangat jarang atau tidak pernah terjadi gerakan tanah, baik gerakan tanah lama maupun gerakan tanah baru, kecuali pada daerah tebing sungai (alur).



Merupakan daerah datar sampai bergelombang landai dengan kemiringan lereng alam kurang dari 15% dan lereng tidak dibentuk oleh endapan gerakan tanah, bahan timbunan atau lempung bersifat mengembang. Batuan dasar pada umumnya adalah endapan aluvium (Qa), Batuan Gunungapi Kelompok Buyan Bratan Batur ((Qvbb), Formasi Selatan (Tmps), Formasi Prapatagung (Tpsp), dan Formasi Palasari (QTsp).

Zona ini terutama terdapat di bagian utara, dan barat dan selatan daerah pemetaan, sekitar Singaraja, Seririt, Gilimanuk, Negara, Tabanan dan Denpasar. Meliputi luas 484,08 km² atau 34,118% dari seluruh daerah pemetaan.

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Rendah

Daerah yang mempunyai tingkat kerentanan rendah untuk terjadi gerakan tanah. Umumnya pada zona ini jarang terjadi gerakan tanah, jika tidak mengalami gangguan pada lereng, dan jika terdapat gerakan tanah lama, lereng telah mantap kembali. Gerakan tanah berdimensi kecil mungkin dapat terjadi, terutama pada tebing lembah (alur) sungai.

Kisaran kemiringan lereng mulai dari landai (5 - 15%) sampai agak terjal (30 - 50%). Tergantung pada kondisi sifat fisik dan keteknikan tanah/batuan pembentuk lereng. Pada lereng terjal sampai sangat terjal umumnya dibentuk oleh tanah lapukan batuan yang cukup tipis dan vegetasi penutup baik, umumnya berupa hutan atau perkebunan.

Lereng pada umumnya dibentuk batuan Formasi Palasari (QTsp), Batuan Vulkanik Jembrana (Qvpj), Formasi Asah (Tpva), Batuan Gunungapi kelompok Pohen, Lesong dan Sengayang, Batuan Gunungapi Kelompok Buyan Bratan Purba ((Qvbb) dan Formasi Prapatagung ((Tpsp).

Zona ini terdapat di bagian utara, barat dan selatan daerah pemetaan sekitar Sukasada, Kubutambahan, Dayanpura, Tegal, Kajaran, Abasan, Mertasari, Palengkong, Sumberbatok, Klatakan, Tukad Melaya, Wanasari, Kembangan, Pengajaran, Munduk Anggrek, Pekutatan, Beteng, Puseh, Bangsing, Lumpalan, Bunutpuhun, dan Sandan Pondok. Meliputi luas $\pm$ 497,639 km² atau 35,07% dari seluruh daerah pemetaan.

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Menengah

Daerah yang mempunyai tingkat kerentanan menengah untuk terjadi gerakan tanah. Pada zona ini dapat terjadi gerakan tanah, terutama pada daerah yang berbatasan dengan lembah sungai, gawir tebing jalan, atau jika lereng mengalami gangguan. Gerakan tanah lama dapat aktif kembali terutama akibat curah hujan yang tinggi.

Kisaran kemiringan lereng mulai dari agak terjal (15 - 30%) sampai curam >70%. Tergantung pada kondisi sifat fisik dan keteknikan batuan/tanah sebagai material pembentuk lereng. Umumnya lereng mempunyai vegetasi penutup kurang.

Lereng pada umumnya dibentuk oleh Batuan Vulkanik Jembrana (Qvpa), Batuan Gunungapi Batukau (Qvb), Kelompok Buyan Bratan Purba (Qvbb), dan Batuan Gunungapi Kelompok Buyan, Bratan Batur (Qpbb).

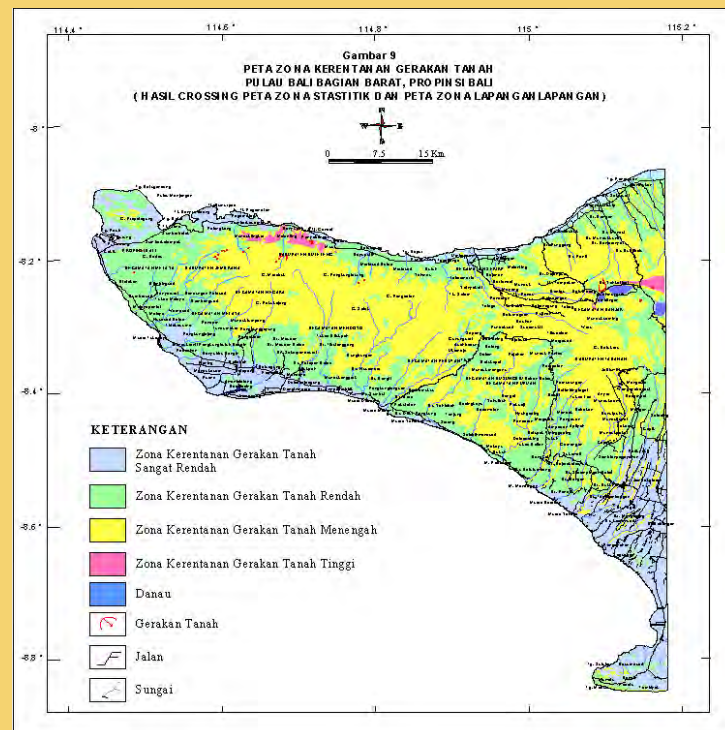
Zona ini terdapat di bagian tengah Zona ini terdapat di bagian tengah daerah pemetaan sekitar G. Kertas, G. Banyuwedang, G. Salak. G. Patas, G. Batukau, G. Lokbadung, sekitar Salamadeg, Penebel, Sukasada, Bantas, G. Lesong, G. Pohen dan Pada tebing-tebing sungai. Meliputi luas $\pm$ 327,111 km² atau 23,055% dari seluruh daerah pemetaan.

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi

Daerah yang mempunyai tingkat kerentanan tinggi untuk terkena gerakan tanah. Pada zona ini sering terjadi gerakan tanah, sedangkan gerakan tanah lama dan gerakan tanah baru masih aktif bergerak akibat curah hujan tinggi dan erosi kuat.

Kisaran kemiringan lereng mulai dari agak terjal (15 - 30%) sampai terjal (30 - 50%). Tergantung pada kondisi sifat fisik dan keteknikan batuan dan tanah. Vegetasi penutup lereng umumnya sangat kurang.

Lereng pada umumnya dibentuk oleh Batuan Gunungapi Pulaki ((Tpsp), Batuan Vulkanik Jembrana (Qvpa), Batuan Gunungapi Buyan, Bratan Purba (Qvbb) dan Batuan Vulkanik Kelompok Lesong, Pohen dan Sengayang (Qlps). Zona ini terdapat di bagian utara daerah pemetaan sekitar Gunungsari, Bukitbalu, Yehketipat, di selatan Munduklingker, Panyabangan dan di selatan metasari.. Meliputi luas $\pm$ 110,002 km² (7,753%) dari seluruh daerah pemetaan.



TANGGAP DARURAT BENCANA GERAKAN TANAH DI KAB MIMIKA PAPUA

Latar Belakang

Bencana alam tanah longsor telah terjadi di di tebing timur Dispatch Ridge, di Kompleks Pendukung Operasi Penambangan Terbuka Grasberg, Kabupaten Mimika, Propinsi Papua yang telah menimbulkan korban jiwa dan fasilitas tambang, maka pimpinan Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi telah menugaskan penulis untuk melakukan pemeriksaan ke lokasi bencana tersebut. Pemeriksaan lapangan dilakukan antara tanggal 29 Maret - 4 April 2006. Meliputi pengukuran situasi gerakan tanah, dan pengamatan daerah potensi longsor lainnya di sekitar lokasi bencana.

Lokasi Daerah Bencana

Bencana Gerakan tanah terjadi pada hari Kamis, tanggal 23 Maret 2006, Pukul 00:57 pada tebing timur Dispatch Ridge, di Kompleks Pendukung operasi Penambangan Terbuka Grasberg, Tembagapura, Kabupaten Mimika, Papua

Maksud dan Tujuan

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan guna mengetahui dimensi, faktor penyebab, dan mekanisme terjadinya gerakan tanah.

Adapun tujuannya adalah untuk menentukan langkah-langkah penanggulangannya sehingga pemerintah kota setempat dapat memanfaatkannya sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

Jenis Gerakan Tanah

Gerakan tanah yang terjadi berupa longsor (silde), jatuhan batu (rock fall), dan aliran lumpur (mud flow).

Akibat bencana gerakan tanah:

1. 3 (tiga) orang meninggal dunia
2. 2 (dua) orang luka berat, 2 (dua) orang luka ringan
3. 1 (satu) Mess Hall Edelweis hancur
4. 1 (satu) bangunan Laboratorium Assay lama hancur.

Penyebab Gerakan Tanah

Bencana gerakan tanah di lokasi ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

- Curah hujan yang tinggi sebelum kejadian bencana, (curah hujan antara 21,6 – 28,2 mm/hari, sebelumnya kurang dari 10 mm/hari). Lerengnya sudah tidak stabil ditandai dengan sering terjadi longsor di lokasi yang



sama dan material longsor sebagian terakumulasi pada lereng bagian tengah dan bawah.

- Kondisi batuan dasar di beberapa tempat tersesarkan dan berkekar cukup rapat, sehingga retak-retak, mudah lepasdan rentan terjadi gerakan tanah jika ada gangguan terutama getaran dan curah hujan yang tinggi.



Longsor yang terjadi pada dinding timur Dispatch Ridge merupakan jenis longsor gabungan rock fall, landslide dan mud flow



Daerah yang terlanda material longsor yang terdiri dari mess, laboratorium dan penyimpanan kontainer, terletak pada dataran di kaki lereng

TANGGAP DARURAT BENCANA GERAKAN TANAH DI KEC. BABAKAN, MADANG, BOGOR, JABAR

Latar Belakang

Berdasarkan Harian Kompas tanggal 15 Februari 2006 dan adanya telepon dari Pemkab Bogor serta disusul surat disposisi ke PVMBG perihal bantuan penyelidikan bencana gerakan tanah yang terjadi di wilayah Desa Bojongkoneng, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Akibat gerakan tanah ini mengakibatkan 3 rumah rusak berat dan 5 rumah rusak ringan, 40 ha lahan kebun dan persawahan terjadi retakan dan nendatan serta 10 rumah lainnya terancam. Dengan adanya kejadian tersebut maka Pejabat Pembuat Komitmen Mitigasi Bencana Alam Geologi, menugaskan penulis untuk melakukan pemeriksaan ke daerah bencana serta antisipasi pencegahan terjadinya longsoran susulan. Pemeriksaan lapangan dilakukan selama 6 hari dari tanggal 17 sampai 22 Februari 2006.

Lokasi Daerah Pemeriksaan

Lokasi bencana gerakan tanah terletak di Kampung Curug, Desa Bojongkoneng, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor. Secara geografi terletak pada koordinat $106^{\circ} 54' 12''$ BT dan $06^{\circ} 37' 38''$ LS.

Maksud dan Tujuan

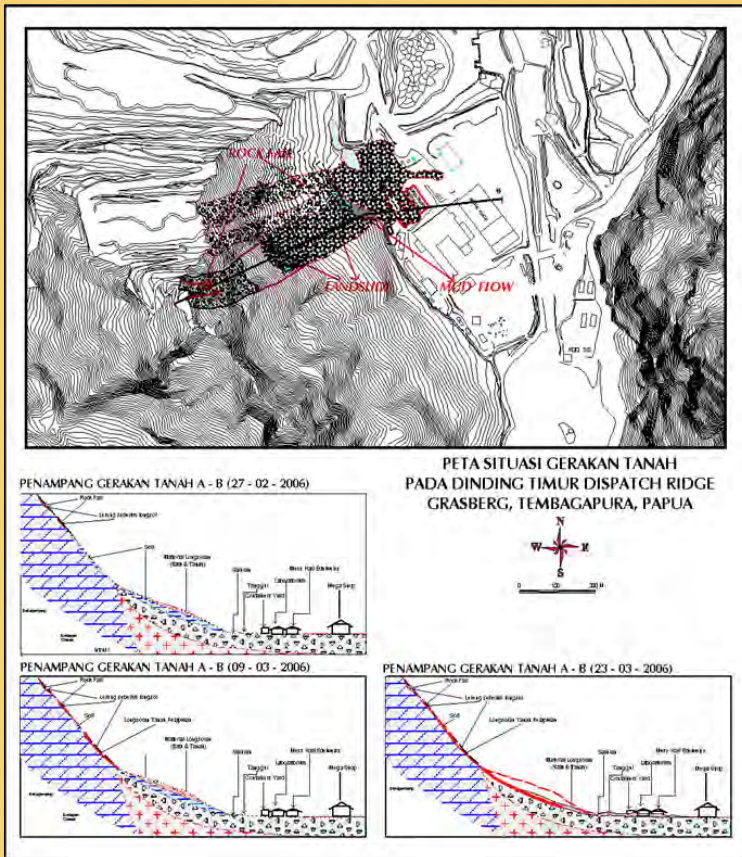
Maksud dari pemeriksaan ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan guna mengetahui faktor penyebab terjadinya gerakan tanah, sebaran gerakan tanah dan daerah bahayanya, sehingga dapat dilakukan usaha dan cara-cara penanggulangan secara dini.

Tujuannya adalah untuk memberi gambaran secara teknis faktor penyebab serta langkah-langkah penanggulangannya sehingga Pemerintah Daerah setempat dapat memanfaatkannya sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

Kenampakan Gerakan Tanah

Dibagian lereng atas permukiman Curug terdapat gawir longsoran yang memanjang ± 50 m berbentuk tapal kuda, tinggi gawir yang longsor 5 – 7 m, panjang longsoran ± 200 m, arahnya $N 315^{\circ} E$. Di bagian belakang gawir longsoran dijumpai retakan yang memanjang ± 35 m, lebar rekahnya 0,20 – 0,40 m, dalamnya 0,30 – 0,50 m dan arahnya $N 310^{\circ} E$.

Akibat adanya longsoran tersebut juga telah menimbulkan kerusakan retakan dan nendatan tanah pada jalur jalan desa Curug dan lahan persawahan dan kebun palawija seluas ± 40 ha. Pada daerah pertanian terjadi retakan dengan lebar rekahan tanahnya 15 – 30 cm, panjang lintasannya 10 – 20 m dan arahnya $N 320^{\circ} E$, sedangkan jenis nendatan panjang lintasannya 15 – 25 m, tinggi penurunan muka tanahnya 0,20 – 1,0 m, lebar rekahan tanahnya 0,10 – 0,35 m dan arahnya $N 230^{\circ} E$. Umumnya rumah yang rusak berat maupun ringan terletak di daerah pinggir perkampungan yaitu yang berdekatan dengan daerah gerakan tanah.



- Adanya getaran dari blasting dan lalu lintas kendaraan berat
- Kemiringan lereng yang terjal menyebabkan material mudah bergerak

Mekanisme Terjadinya Bencana

Kejadian ini diawali oleh beberapa kejadian longsoran sebelumnya sejak adanya aktivitas penambangan (blasting, drilling dan lalu lintas kendaraan berat) di sekitar lokasi. Aktivitas tersebut juga menimbulkan retakan-retakan pada batuan yang ada pada lereng bagian atas. Adanya curah hujan di atas normal selama 3 hari (20 s/d 22 Maret 2006), mengakibatkan semakin tingginya tekanan air pada retakan batuan, menimbulkan ketidakstabilan lereng batuan dan tanah penutupnya. Di samping itu sisa-sisa material longsoran yang terakumulasi pada lereng bagian bawah juga jenuh air dan labil. Pada tanggal 23 Maret 2006 jam 00:57 terjadi runtuhnya batuan (rock fall) dan luncuran tanah penutup menimpa ongkongan longsoran lama dan tanah penutupnya yang juga dalam kondisi jenuh air, sehingga menimbulkan longsor (sliding) pada lereng bagian bawah dengan material terdiri dari material longsoran lama, tanah pelapukan sehingga volume materialnya semakin banyak dan berubah menjadi aliran lumpur (mud-flow). Panjang aliran dari kaki lereng lereng 188 m dan lebar 100 m yang menghantam beberapa infrastruktur di mine facilities serta menimbulkan korban jiwa.

Berdasarkan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Daerah Kecamatan Babakan madang dan Sekitarnya, (Djadja, dkk., 2004), daerah di sekitar perbukitan Gn. Garunggang yaitu di sekitar Kampung Curug, Desa Bojongkoneng termasuk dalam Zona Kerentanan Gerakan tanah Tinggi, yang berarti daerah yang mempunyai tingkat kerentanan tinggi untuk terkena gerakan tanah.

Hasil Penyelidikan GPR:

Dari hasil pengukuran dengan menggunakan alat Ground Penetrating Radar (GPR) yang dilakukan melintasi daerah kaki longsoran, diketahui kedalaman bidang gelincir bervariasi dari 4 meter hingga >10 meter. Alat GPR diatur hingga kedalaman 10 meter, sehingga struktur batuan yang berada di bawah 10 meter tidak terdeteksi oleh alat GPR. Pada batas gawir longsoran (dekat Kp. Curug 2) dapat terekam batuan dasar pada kedalaman 6,5 meter, sedangkan pada kaki longsoran tidak terekam adanya batuan dasar, yang artinya batuan dasar nya berada di kedalaman >10 meter.

Mekanisme terjadi gerakan tanah di daerah pemeriksaan adalah diawali dengan datangnya hujan lebat yang berlangsung selama 2,5 jam sebelum terjadinya gerakan tanah. Air hujan masuk melalui tanah pelapukan batuan breksi yang bersifat sarang, menyebabkan tanah menjadi jenuh air dan bobot masa tanah bertambah sehingga kuat gesernya menurun, karena kemiringan lerengnya terjal (>30°), maka lereng menjadi labil.

Air yang masuk kedalam tanah tertahan pada lapisan batu lempung yang kedap air, berfungsi sebagai bidang gelincir selanjutnya masa tanah diatasnya menjadi labil pada kemiringan lereng yang terjal, menyebabkan terjadi gerakan tanah sehingga mengakibatkan retakan dan nendatan yang melanda lahan palawija dan persawahan.

Penyebab Terjadinya Gerakan Tanah:

- Pada lereng bagian atas permukiman Curug, sangat jarang dijumpai vegetasi yang berakar kuat dan dalam, sebagai pengikat (meningkatkan kohesi) tanah, sehingga tanah mudah bergerak.
- Kemiringan lereng yang terjal (>30°) sehingga masa tanah mudah untuk bergerak.
- Batuan breksi dan batuan lempung yang berfungsi sebagai bidang gelincir.
- Wilayah ini termasuk pada zona kerentanan gerakan tanah tinggi artinya pada daerah ini sering terjadi gerakan tanah, sedangkan gerakan tanah lama dan baru masih aktif bergerak, akibat curah hujan yang tinggi

Kesimpulan

- Kemiringan kaki lereng Gn. Garunggang yang terjal (>35°), sehingga daerah ini rawan bencana gerakan tanah terutama pada saat musim hujan.
- Dibawah batuan breksi terdapat bidang lincir berupa batu lempung dan serpih dan dijumpai adanya retakan di lereng bagian atas daerah permukiman Curug sehingga dapat terjadi perulangan gerakan tanah.



Gambar Retakan dan nendatan yang terjadi di bagian atas mahkota longsoran lebar rekahannya 20 – 40 cm, panjang retakan 35 m.

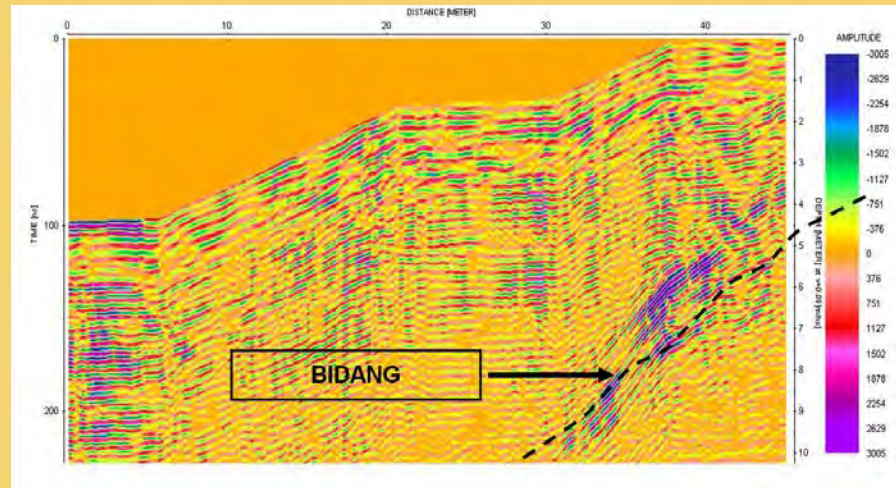
- Pada umumnya permukiman Curug 1 dan 2 masih layak huni, karena terletak diatas batuan breksi dan berjauhan dari daerah longsoran.
- Sepuluh (10) rumah di permukiman Curug 1 dan 2 yang terletak berdekatan dengan zona gerakan tanah merupakan daerah yang harus di waspadai, agar rumah-rumah tersebut dipindahkan menjauhi daerah longsoran karena dapat terancam longsoran susulan.

Rekomendasi Penanggulangan:

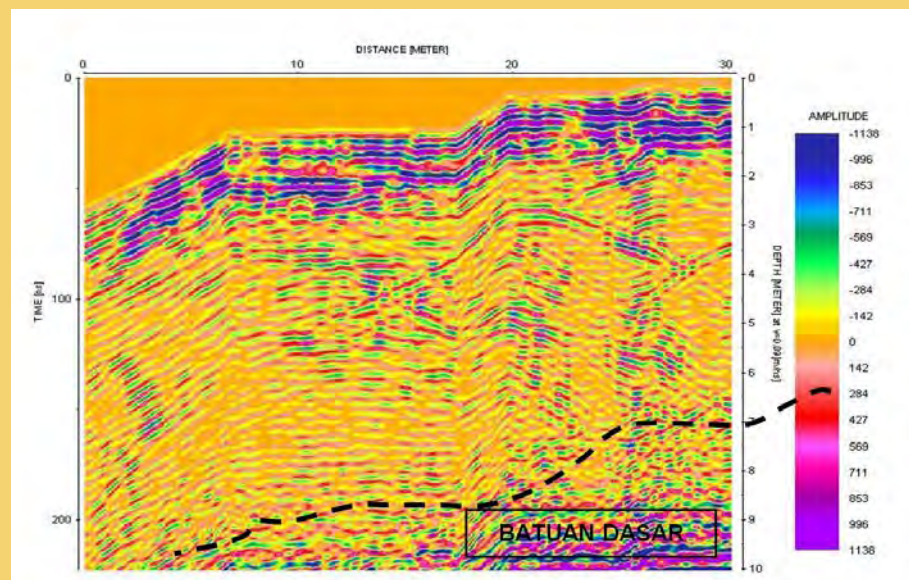
Mengingat di bagian lereng atas terdapat gawir longsoran dan juga dijumpai adanya retakan di bagian atas mahkota longsoran maka daerah tersebut masih berpotensi terjadi gerakan tanah susulan yang mengancam lahan pertanian dan permukiman yang terletak di muka longsoran. Maka untuk mencegah terjadinya bencana lebih lanjut direkomendasikan beberapa alternatif upaya penanganan, sebagai berikut :

- Pada lahan kebun campuran di lereng atas supaya dilakukan penanaman pepohonan yang berakar kuat dan dalam.
- Lokasi permukiman Curug 1 dan 2 masih layak huni, namun rumah-rumah yang rusak berat dan terancam longsoran agar meningkatkan kewaspadaan pada saat hujan lebat dan jangan mendirikan bangunan baru di daerah yang berdekatan dengan daerah bencana atau di bagian muka longsoran agar terhindar dari longsoran baru.
- Perlu segera dibuatkan saluran untuk menghindari genangan air permukaan masuk kedalam tanah.
- Segera menutup retakan dan nendatan yang ada disekitar daerah permukiman maupun di lereng atas dengan tanah liat dan dipadatkan.
- Daerah pertanian yang mengalami retakan dan nendatan tidak layak untuk dibangun permukiman penduduk, dan digunakan sebagai pertanian lahan kering dan ditanami vegetasi berakar kuat dan dalam sebagai pengikat tanah.

Gambar Hasil pengukuran GPR dengan lintasan pada badan jalan



Gambar Hasil pengukuran GPR dengan lintasan pada badan jalan yang berdekatan dengan Kampung Curug



- Dalam menentukan daerah relokasi yang aman dan terhindar dari bencana yang sama pada waktu yang akan datang, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi siap membantu dalam bentuk kerja sama teknis dengan Dinas terkait di Kabupaten Bogor



KEGIATAN DI BIDANG GEMPA BUMI DAN TSUNAMI

TANGGAP DARURAT BENCANA GEMPABUMI DI KABUPATEN BANTUL, PROPINSI D.I. YOGYAKARTA

Pada tanggal 27 Mei 2006 pukul 05:54:01 WIB wilayah Yogyakarta dan Jawa Tengah, diguncang gempa bumi kuat berpusat di darat dengan magnitudo tercatat M_w : 6,2 (USGS). Gempabumi ini sangat mengagetkan masyarakat Yogyakarta dan sebagian Jawa Tengah. Akibat kejadian gempa bumi menimbulkan kerugian harta benda yang sangat besar. Korban jiwa yang tercatat lebih dari 5.600 orang, sebagian besar terdapat di Kabupaten Bantul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Ribuan orang mengalami luka – luka serta ribuan rumah penduduk dan bangunan roboh dan mengalami kerusakan. Dampak lainnya adalah terjadinya kepanikan di masyarakat akibat berkembangnya isu akan terjadinya tsunami, gempa bumi susulan yang lebih besar, serta meletusnya Gunung Merapi yang kabarnya lavanya telah mencapai kota Yogyakarta. Hal ini menimbulkan kepanikan masyarakat yang luar biasa di kota Yogyakarta selama 3 hari setelah kejadian gempa bumi utama, sehingga aktivitas masyarakat selama itu terhenti.

Sehubungan dengan hal tersebut untuk membantu Pemerintah Propinsi daerah Istimewa Yogyakarta dalam upaya mitigasi gempa bumi serta menenangkan masyarakat terhadap isu-isu seputar gempa bumi dan tsunami yang tidak jelas sumbernya, maka dikirim satu Tim Tanggap Darurat (TTD) Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (D) gempa bumi ke wilayah tersebut. Selama bertugas di lapangan TTD membantu Pemerintah Daerah dalam memberikan informasi tentang gempa bumi dan tsunami baik kepada aparat maupun masyarakat.

Kegiatan tanggap darurat ini dimaksudkan untuk mengetahui efek dari kejadian gempa bumi tanggal 27-5-2006 yang melanda wilayah Yogyakarta, menginventarisir kerusakan bangunan maupun kerusakan geologi (retakan tanah, longsor, pelulukan/ liquefaction), membuat peta intensitas gempa bumi serta melakukan sosialisasi langsung kepada masyarakat. Sedangkan tujuannya

adalah memberikan rekomendasi teknis dan membantu Pemerintah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta untuk mengurangi kekhawatiran/ kecemasan warga terhadap isu-isu akan terjadinya tsunami dan gempa bumi susulan dengan magnitudo besar serta sosialisasi kepada aparat Pemerintah dan masyarakat.

Gempabumi Yogya, 27 Mei 2006

Plot pusat gempa bumi (epicenter) gempa bumi Yogyakarta tanggal 27-5-2006 berdasarkan data USGS terletak di darat dan diperkirakan terjadi akibat aktivitas sistem sesar mendatar di wilayah Yogyakarta yang berarah barat daya – timur laut.

Berdasarkan perhitungan TTD DESDM, lokasi pusat gempa bumi terletak di darat pada koordinat $7,89^\circ$ LS – $110,37^\circ$ BT atau terletak pada posisi $\pm 1,5$ km timur laut Kota Bantul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Gempabumi tanggal 27-5-2006 ini telah mengakibatkan bencana di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. Korban jiwa tercatat lebih dari 5.600 orang, sekitar 1.000 orang terdapat di Kabupaten Klaten. Ribuan orang mengalami luka – luka, ribuan bangunan (rumah penduduk, kantor, toko) roboh dan mengalami kerusakan. Kerusakan geologi yang dapat diamati di permukaan tanah adalah terjadinya : retakan tanah, pelulukan (liquefaction) dan longsor.

Dari hasil pengamatan lapangan dapat diidentifikasi bahwa efek guncangan tanah di Kecamatan Bambang Lipuro, Plered, Jetis, Imogiri, Kabupaten Bantul, dan Kecamatan Prambanan Kabupaten Sleman serta Kecamatan Prambanan Klaten Kabupaten Klaten mencapai skala VII MMI (Modified Mercally Intensity).

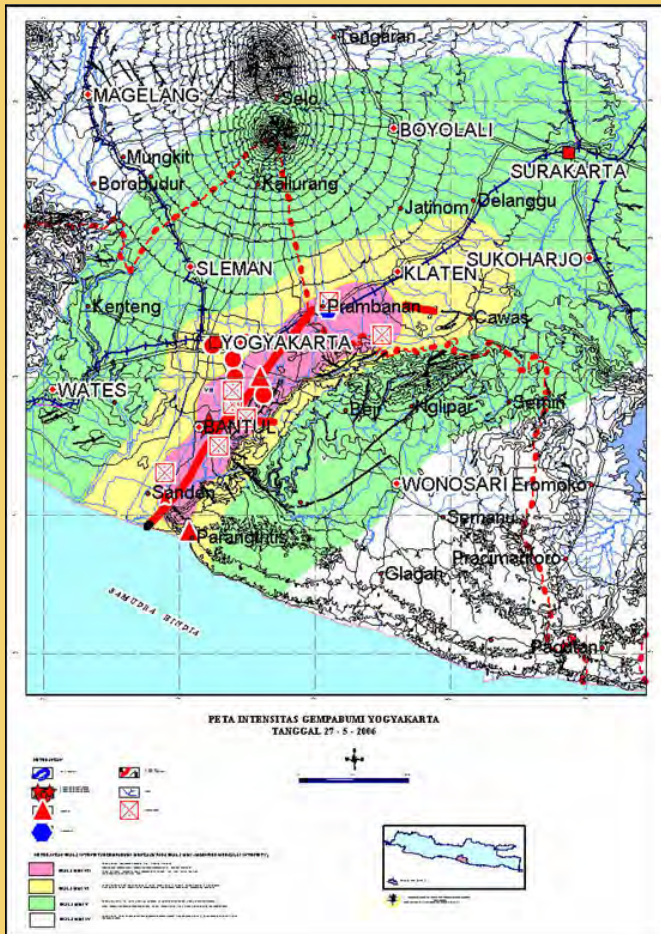
Kesimpulan

- Gempabumi yang terjadi tanggal 27-5-2006 ini bersumber di darat akibat pergerakan sesar aktif di wilayah Yogyakarta berarah barat daya – timur laut.
- Wilayah Yogyakarta merupakan wilayah gempa bumi

No.	Tanggal	Waktu	Pusat Gempa	Kedalaman (km)	Magnitude	MMI	Sumber
1.	27 Mei 2006	05:54:01 WIB	$8,01^\circ$ LS & $110,29^\circ$ BT	17,2	$M_w = 6,2$	VII	USGS
2.	27 Mei 2006	05:54:01 WIB	$7,89^\circ$ LS & $110,37^\circ$ BT	47	$M_b = 6,2$	VII	TTD



Gempabumi susulan per hari yang memperlihatkan jumlah yang menurun hingga hari keenam belas.



Peta intensitas gempabumi Yogyakarta tanggal 27-5-2006.

yang bersumber di laut dari zona tumbukan antar lempeng dan di darat dari sistem sesar aktif. Dalam catatan sejarahnya wilayah ini pernah mengalami kejadian gempabumi merusak pada tahun 1867, 1943, 1981 dan 2006.

- Kerusakan geologi yang dapat diamati akibat guncangan gempabumi ini di permukaan tanah berupa : retakan tanah, pelulukan (liquefaction) dan longsor.
- Korban jiwa akibat kejadian gempabumi ini tercatat le-

bih dari 5.600 orang. Kerusakan bangunan yang terjadi di wilayah tersebut pada umumnya disebabkan oleh tiga faktor, yaitu : bangunan berusia tua dan tidak tahan guncangan gempabumi, bangunan tersebut dibangun di atas batuan lunak (endapan aluvial dan tanah urug) sehingga bersifat memperkuat efek guncangan gempabumi/ amplifikasi serta lokasi tersebut terletak pada zona sesar dan dekat dengan sumber gempabumi.

- Masyarakat di lokasi bencana tidak siap dalam menghadapi bencana gempabumi, sehingga mereka menjadi panik, khawatir dan takut terjadi tsunami dan gempabumi susulan yang lebih besar, akibat isu – isu yang tidak jelas sumbernya.

Rekomendasi

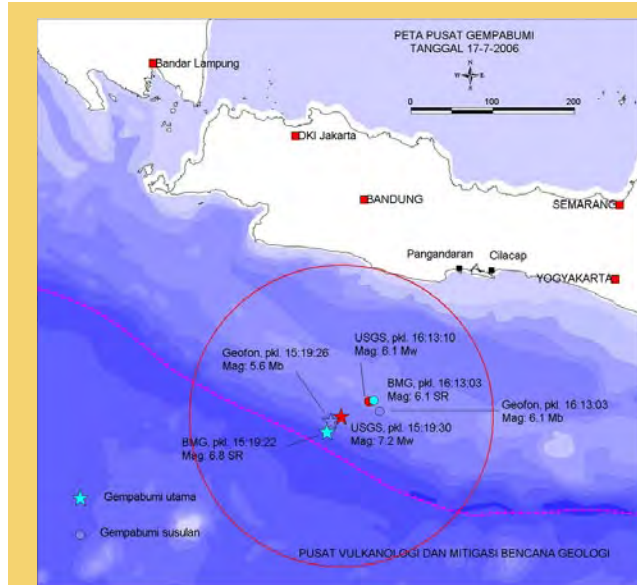
- Perlu lebih ditingkatkan kegiatan sosialisasi tentang bencana gempabumi dan tsunami oleh Pemerintah Daerah di wilayah Yogyakarta dan Jawa Tengah kepada masyarakat dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan, kewaspadaan dan meningkatkan pengetahuan tentang bencana gempabumi dan tsunami.
- Perlu dibuat peta zona kerawanan gempabumi dengan skala rinci di wilayah Yogyakarta dan Jawa Tengah untuk data dasar dalam menyusun Rencana Umum Tata Ruang (RUTR) dan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW).
- Membuat peta jalur arah dan lokasi pengungsian jika sewaktu-waktu terjadi gempabumi yang diikuti oleh tsunami.
- Bangunan strategis, vital dan mengundang banyak konsentrasi orang agar dibangun dengan konstruksi tahan gempabumi, sedangkan rumah penduduk harus dibangun dengan konstruksi tahan gempabumi dengan bahan yang mudah didapat di sekitar lokasi.
- Hindari membangun pada batuan lunak, tanah timbunan, bagian atas tebing, bagian tengah tebing dan bagian bawah tebing.
- Hindari membangun pada zona sesar aktif yang berfungsi sebagai sumber gempabumi di darat, meskipun magnitudanya tidak terlalu besar, tetapi kedalaman sumber gempabumi dangkal (kurang dari 30 km), sehingga berpotensi merusak.
- Penduduk agar waspada dan tetap tenang dengan kejadian gempabumi susulan serta tidak mudah terpancing oleh isu-isu tentang gempabumi dan tsunami yang tidak jelas sumbernya.
- Gempabumi yang terjadi pada tanggal 27-5-2006 akibat pergerakan sesar aktif, sehingga perlu dipantau melalui pemasangan patok deformasi pada zona sesar.

TANGGAP DARURAT BENCANA GEMPA BUMI DI PANGANDARAN, KAB. CIAMIS, PROVINSI JAWA BARAT

Pantai selatan Pulau Jawa baik bagian barat, tengah, dan timur merupakan daerah yang berpotensi untuk terjadinya gempabumi dan tsunami. Gempabumi diakibatkan oleh subduksi antara lempeng samudera Hindia dan lempeng benua Eurasia. Pada tanggal 17 Juli 2006 pukul 15:19:24

WIB terjadi gempabumi yang menimbulkan tsunami melanda pantai Pameungpeuk, Cipatujah, Pangandaran, Cilacap, Kebumen, dan Parangtritis. Gempabumi ini terjadi akibat penunjaman lempeng Indo-Australia ke bawah Lempeng Eurasia di selatan Pulau Jawa. Menurut informasi dari BMG pusat gempabumi terletak pada koordinat $9,46^{\circ}$ LS, $107,19^{\circ}$ BT, kedalaman 33 km di bawah dasar laut, dan magnituda gempabumi 6,8 SR. Gempa ini berada pada jarak ± 286 km di Selatan Bandung. Sedangkan menurut USGS (Amerika Serikat) pusat gempa terletak pada koordinat $9,295^{\circ}$ LS, $107,347^{\circ}$ BT, kedalaman 10 km di bawah dasar laut, dan magnituda gempa 7,7 Mw. Gempabumi ini tidak begitu dirasakan oleh penduduk di Pantai Pangandaran maupun di pantai selatan lainnya, oleh karena itu tsunami ini datang tanpa memberikan peringatan terlebih dahulu, berbeda halnya dengan Tsunaminya Aceh didahului oleh guncangan gempa yang kuat.

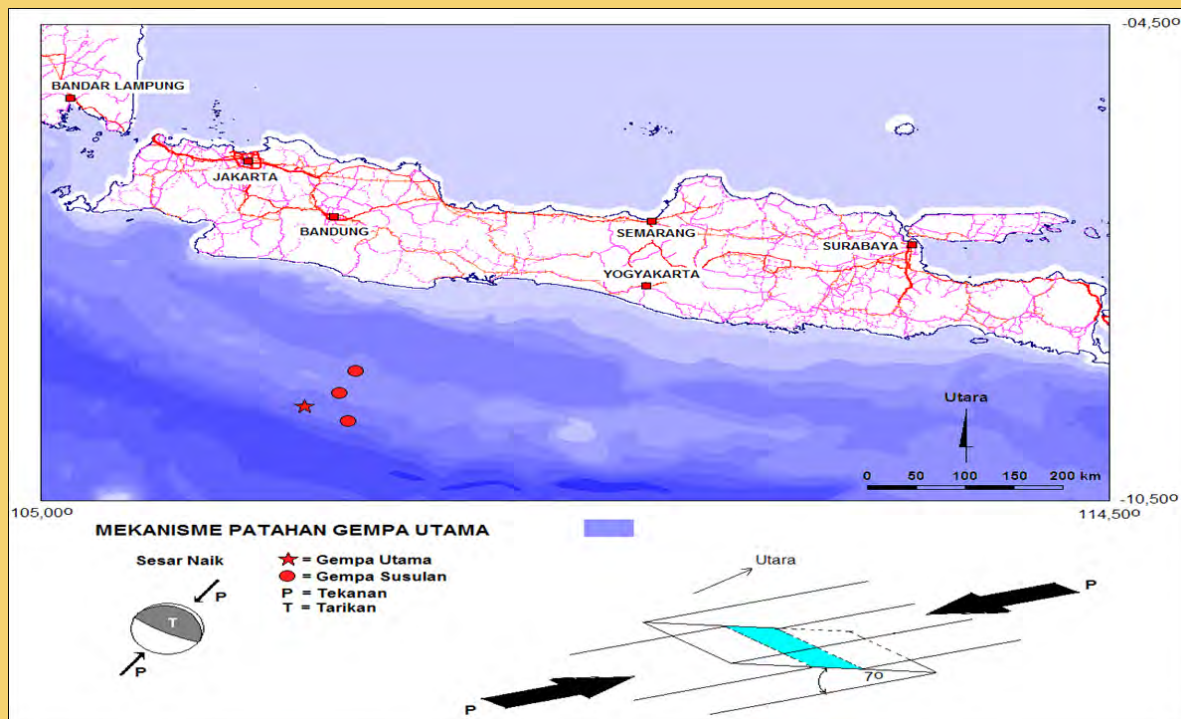
Kegiatan tanggap darurat ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh dari gempabumi tanggal 17 Juli 2006 yang berpusat di Lautan Hindia dan menimbulkan gelombang tsunami di wilayah pantai selatan Pulau Jawa bagian barat dan tengah yaitu pantai di Kabupaten Garut (Pantai Pameungpeuk), Kabupaten Tasikmalaya (Pantai Cipatujah), Kabupaten Ciamis (Pantai Pangandaran), Kabupaten Cilacap, Kabupaten Kebumen dan Kabupaten Bantul (Parangtritis). Tujuannya adalah memberikan rekomendasi teknis kepada pemerintah propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Yogyakarta serta membantu Satkorlak PB di Posko Pangandaran dan Cilacap di dalam penanganan tanggap darurat tsunami.



Gambar Episenter gempa utama menurut BMG, USGS, dan GEOFON

Gempa Bumi di Pantai Pangandaran

Gempabumi yang terjadi pada tanggal 17 Juli 2006 pukul 15:19:24 WIB merupakan gempabumi subduksi yaitu gempabumi yang terjadi akibat penunjaman lempeng Indo-Australia ke bawah Lempeng Eurasia di selatan Jawa Barat. Menurut informasi dari BMG pusat gempabumi terletak pada koordinat $9,46^{\circ}$ LS, $107,19^{\circ}$ BT, kedalaman



Episenter gempabumi utama (M=7.7) penyebab tsunami Pangandaran dan mekanisme sumbernya adalah sesar naik.

33 km di bawah dasar laut, dan magnitudo gempa 6,8 SR. Gempa ini berada pada jarak ± 286 km di Selatan Bandung. Sedangkan menurut USGS (Amerika Serikat) pusat gempabumi terletak pada koordinat $9,295^{\circ}$ LS, $107,347^{\circ}$ BT, kedalaman 10 km di bawah dasar laut, dan magnitudo gempa 7,7 Mw. Gempa ini berjarak 225 km di timurlaut Christmas Island, 240 km di tenggara Tasikmalaya, ± 260 km di selatan Bandung, dan 355 km di selatan Jakarta. Gempabumi utama dapat direkam oleh jaringan stasiun gempa Gunung Guntur (Garut-Jabar) dengan lama gempa sekitar 13 menit.

Berdasarkan analisis momen tensor USGS solusi mekanisme sumber gempa adalah sesar naik, bidang patahan berarah barat laut-tenggara dengan kemiringan bidang sesar 7° , arah dip ke timur laut.

Dampak Gempabumi dan Tsunami

Gempabumi ini tidak begitu terasa oleh penduduk yang bermukim di daerah pantai selatan Pulau Jawa. Gempabumi ini dapat dirasakan oleh penduduk di Pantai Pangandaran dan Kota Garut pada skala III MMI, Kota Bandung hanya pada lantai ke-6, dan di Kota Jakarta dirasakan pada gedung tinggi di lantai ke-27. Gempa ini tidak menimbulkan kerusakan bangunan di Pulau Jawa dan pulau-pulau lainnya karena lokasi gempa cukup jauh dari pemukiman. Tetapi gempabumi ini mempunyai magnitudo besar (7,7 Mw) dan mekanisme sumbernya adalah sesar naik yang mengakibatkan tsunami di sepanjang pantai selatan Pulau Jawa, khususnya dari Pantai Pameungpeuk-Garut, Pantai Pangandaran-Ciamis, Pantai Cilacap, Pantai Kebumen, dan sampai ke Pantai Parangtritis-Bantul.

Kesimpulan

Gelombang tsunami dapat dibangkitkan oleh gempabumi, letusan gunungapi di tengah laut, longsoran tebing bawah laut, dan hantaman meteor ukuran besar di tengah laut. Gempa tektonik yang dapat membangkitkan tsunami adalah gempa yang bersumber di bawah dasar laut dengan $M > 7$ dan mempunyai mekanisme sumber sesar naik atau turun.

Tanda-tanda tsunami pantai selatan Pulau Jawa agak berbeda dengan tsunami di Aceh. Tsunami Aceh didahului oleh guncangan yang cukup keras yang dirasakan oleh penduduk serta diikuti oleh kerusakan bangunan, dan penduduk yang berada di pantai melihat adanya susut laut cukup jauh (0.5 km) dan 20 menit kemudian tsunami sudah datang di daerah pantai. Sedangkan tsunami pantai selatan Jawa tidak didahului oleh guncangan yang keras bahkan gempa tidak dirasakan oleh kebanyakan penduduk di sekitar pantai tetapi susut laut teramati sekitar 50 m. Tsunami datang ke pantai Pangandaran 40 menit setelah gempabumi utama terjadi atau sekitar 5 menit setelah susut laut.

Rekomendasi

Sehubungan wilayah Pantai Pangandaran merupakan wilayah rawan gempabumi dan tsunami, maka disini tim tanggap darurat merekomendasikan beberapa hal sebagai

berikut:

- Perlu lebih ditingkatkan kegiatan sosialisasi tentang bencana gempabumi dan tsunami bagi penduduk pantai selatan oleh pemerintah kabupatennya masing-masing dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kewaspadaan tentang bencana gempabumi dan tsunami.
- Perlu dibuat peta zona kerawanan gempabumi dan tsunami dengan skala rinci di wilayah pantai selatan untuk data dasar dalam menyusun Rencana Umum Tata Ruang (RUTR) dan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW).
- Membuat peta jalur arah evakuasi dan lokasi pengungsian jika sewaktu-waktu terjadi gempabumi yang diikuti oleh tsunami.
- Bangunan dekat pantai sebaiknya dirancang seperti rumah panggung yang mana ruang bawah dibiarkan kosong dan tidak dilengkapi dinding.
- Bentuk-bentuk proteksi baik alami (gumuk pasir, kerapatan vegetasi dan hutan mangrove) maupun buatan harus dibiarkan terjaga dan terpelihara.
- Penduduk agar waspada dan tetap tenang dengan kejadian gempabumi susulan serta tidak mudah terpancing oleh isu-isu tentang adanya gempabumi dan tsunami susulan yang tidak jelas sumbernya.

Adapun saran yang sangat perlu diperhatikan adalah:

1. Bila teramati baik pasang atau surut laut secara tiba-tiba, segera menghindari dari pantai dan segera menuju tempat yang lebih tinggi (tsunami datang 5 menit setelah pasang atau surut laut).
2. Bila terjadi gempa terasa baik lemah atau cukup keras segera menjauh dari pantai dan segera menuju tempat yang lebih tinggi (tsunami datang antara 20 - 45 menit setelah gempa terasa).
3. Hindari berlindung pada bangunan yang sudah rusak akibat gempa terasa.
4. Dengarkan petunjuk lebih lanjut dari instansi yang berwenang.

PEMETAAN ZONA KERAWANAN GEMPA BUMI DAERAH BANTAR KAWUNG, KABUPATEN BREBES, JAWA TENGAH

Wilayah Bantarkawung termasuk dalam wilayah Kabupaten Brebes, Propinsi Jawa Tengah. Wilayah Bantarkawung secara geologis berpotensi terjadi bencana geologi seperti gempa tektonik dan tanah longsor karena disini banyak dijumpai stuktur geologi atau patahan yang masih aktif. Sejarah telah mencatat bahwa wilayah Bantarkawung telah beberapa kali mengalami gempabumi merusak, antara lain gempabumi Bumiayu tanggal 21 Januari 1931 dengan intensitas VIII MMI, gempabumi Bantarkawung tanggal 16 Juni 1971 dengan intensitas VII-VIII MMI dan gempabumi Bantarkawung tanggal 4 Februari 1992 dengan intensitas

VI MMI ,yang mana gempa gempa tersebut telah menelan korban jiwa dan harta benda. Sehubungan dengan hal tersebut diperlukan suatu upaya penelitian daerah rawan gempabumi di wilayah Bantarkawung dan sekitarnya sehingga mitigasi bencana gempabumi dapat dilakukan melalui pembuatan daerah rawan gempa. Hal ini sesuai dengan salah satu tugas dan fungsi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVG).

Maksud kegiatan Pemetaan Rawan Gempa adalah untuk mengukur periode dominan getaran mikrotremor di beberapa titik untuk mengoreksi model percepatan tanah yang digunakan. Tujuan akhir penelitian ini adalah membuat peta daerah rawan guncangan gempabumi di wilayah Bantarkawung, Bumiayu, Tonjong, dan Pakuncen berdasarkan percepatan maksimum tanah atau dikenal sebagai Peak Ground Acceleration (PGA).

PEMETAAN ZONA KERENTANAN GEMPA BUMI DAERAH BREBES

Peta zona rawan gempabumi yang digambarkan merupakan gabungan dari berbagai parameter percepatan tanah dan gelombang mikrotremor. Percepatan tanah diukur menggunakan akselograf gerakan kuat, yaitu suatu sensor seismometer yang mana periode natural bandulnya jauh lebih besar daripada periode gerakan tanah, alat ini hanya merekam gempa-gempa terasa dengan gerakan yang cukup kuat. Percepatan maksimum tanah dalam arah horizontal ini dikenal sebagai Peak Ground Acceleration (PGA). Mikrotremor adalah getaran kecil bersifat acak (random) yang terjadi terus menerus dan dibangkitkan baik oleh kegiatan manusia (kegiatan mesin-mesin industri dan lalu lintas kendaraan bermotor) maupun oleh kegiatan alam (tiupan angin dan ombak laut). Pengukuran mikrotremor dilakukan di 46 titik ukur. Ada lima kelompok daerah masing-masing mempunyai periode dominan sekitar 0,4 detik, 0,8 detik, 1,02 detik, 1,642 detik, dan 2.155 detik.

Harga PGA setelah dikoreksi oleh pengukuran mikrotremor. Bulatan merah adalah perkiraan episenter. PGA tertinggi dijumpai di Daerah Bantarkawung dan Bumiayu.

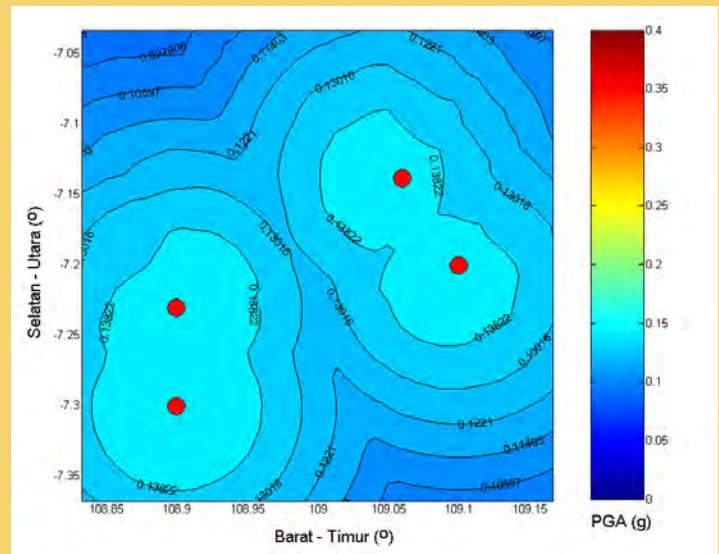
Berdasarkan PGA ini dibuat peta zona kerentanan gempabumi Daerah Bantarkawung menjadi tiga kriteria, yaitu:

1. Kerentanan Tinggi (0,24-0,30 g)
2. Kerentanan Menengah (0,18-0,24 g)
3. Kerentanan Rendah (0,12-0,18 g)

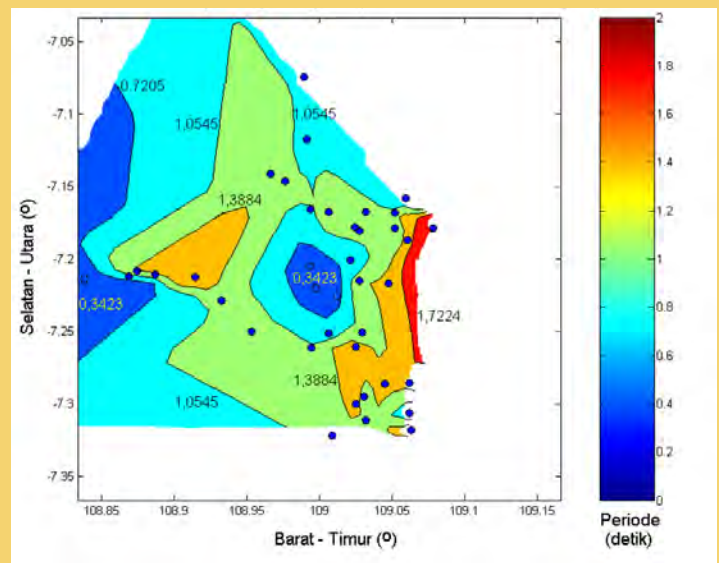
Kesimpulan

Dari uraian dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

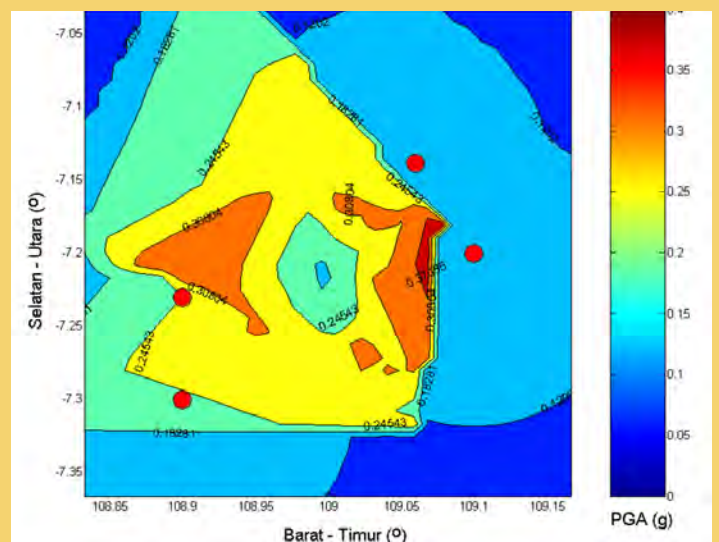
- Daerah Bantarkawung dan Bumiayu termasuk daerah rawan gempa.
- Periode dominan di Dataran Bantarkawung cukup tinggi karena berasosiasi dengan endapan alluvial, dan Bumiayu serta Tonjong berasosiasi dengan endapan klastik yang belum kompak dari Gunungapi Slamet.



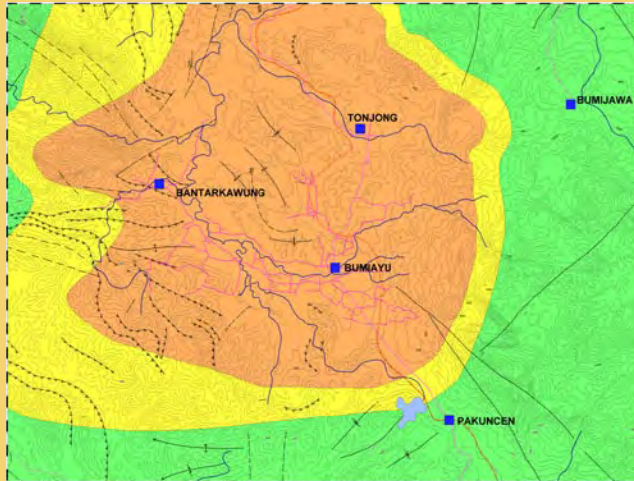
Gambar Harga PGA Parameter keempat gempa (bulatan merah) adalah M=6,7 dan kedalaman 20 km



Gambar Periode dominan di daerah pemetaan. Bulatan biru lokasi pengukuran mikrotremor. Periode dominan cukup tinggi di Bantarkawung dan Bumiayu



Harga PGA setelah dikoreksi oleh pengukuran mikrotremor. Bulatan merah adalah perkiraan episenter. PGA tertinggi dijumpai di Daerah Bantarkawung dan Bumiayu



Peta kerentanan gempabumi wilayah Bantar-kawung dan Bumiayu. Kerentanan tinggi, menengah, dan rendah masing-masing ditandai oleh warna coklat, kuning, dan hijau.

- Daerah Bantarkawung, Bumiayu, dan Tonjong termasuk dalam kerentanan tinggi dengan harga PGA sekitar 0,24-0,30 g.

IDENTIFIKASI DAERAH RAWAN TSUNAMI DAERAH PANTAI SELATAN BALI

Propinsi Bali dengan luas 5.686,85 km², terletak di sebelah timur Pulau Jawa dan terkenal akan obyek wisatanya. Secara geografis pesisir bagian selatan Pulau Bali menghadap ke perairan Samudera Hindia, Selat Bali dan Selat Lombok.

Geologi dasar laut Selat Bali dan Selat Lombok belum sepenuhnya dipahami, diduga daerah ini merupakan batas antara pola struktur yang berkembang di Pulau Jawa-Bali dengan pola struktur yang berkembang di Nusa Tenggara. Perairan Bali bagian selatan merupakan daerah tektonik aktif, ditandai dengan banyaknya episenter gempa di darat dan di dasar laut, termasuk ke dalam wilayah Gempa Merusak IX Bali-Lombok (Kertapati, dkk, 1992). Umumnya gempa-gempa dengan episenter di dasar laut ini menjadi pemicu terjadinya tsunami yang dapat menyebabkan kerugian baik material maupun jiwa manusia yang berada di sepanjang pantai terdekat. Di daerah ini pernah mengalami bencana alam tsunami pada tahun 1917 dan menyebabkan kerusakan material (Soloviev, S.L. & CH. N. Go., 1984). Pembangunan di wilayah pesisir dan Laut Bali selatan berkembang pesat sejalan dengan perkembangan di bidang kepariwisataan. Daerah penelitian adalah kawasan pesisir Bali selatan yang memanjang dari bagian barat pulau yang termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Jembrana, Kabupaten Tabanan, Kabupaten Badung, Kabupaten Gianyar, Kabupaten Bangli, dan Kabupaten Karangasem. Umumnya wilayah sepanjang pesisir diantaranya merupakan kawasan wisata dan lokasi dimana terdapat aktifitas perekonomian yang sangat padat.

Maksud diadakannya kegiatan identifikasi daerah rawan tsunami ini adalah untuk mengumpulkan data karakteristik pantai, penampang pantai secara lateral, dan peruntukan lahan yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi daerah rawan tsunami dilihat dari karakteristik kondisi lahan, baik secara geologi, vegetasi, peruntukan lahan, populasi penduduk, serta aktifitas lainnya, dikaitkan dengan sejarah dan kejadian tsunami yang pernah melanda daerah ini, serta mengamati bagaimana potensi daerah tersebut untuk melihat kemungkinan lokasi evakuasi apabila terjadi bencana tsunami.

Hasil evaluasi ditujukan sebagai sumbang saran dalam usaha mitigasi untuk memperkecil kerusakan dan kerugian yang mungkin timbul akibat tsunami.

Identifikasi Daerah Rawan Tsunami Pantai Selatan Bali

Gelombang tsunami sangat dipengaruhi oleh:

Geometri pantai (arah lateral): di daerah penelitian, pantai yang memanjang tanpa lekukan seperti halnya di sepanjang pantai antara Medewi (Pekutatan) hingga Pantai Legian dan antara Pantai Sanur hingga Labuhan Amuk akan mempunyai tinggi gelombang yang lebih rendah bila dibandingkan dengan pantai yang berbentuk teluk seperti di Labuhan Amuk, Teluk Jimbaran dan Teluk Padang Bai.

Kelandaian pantai (arah vertikal): jangkauan gelombang tsunami akan semakin besar dan bertambah pada daerah pantai yang relatif landai dengan kemiringan bibir pantai yang kecil dibandingkan dengan pantai yang relatif dalam dan curam atau yang memiliki kemiringan bibir pantai yang lebih besar. Di beberapa tempat seperti di pantai selatan Nusa Dua (Pantai Bingin, Uluwatu) dan bagian selatan Nusa Penida memiliki morfologi kasar dengan relief tinggi, dalam arti berbukit dan berbatu akan memiliki daya reduksi terhadap pencapaian gelombang ke arah daratan, lain halnya dengan pantai yang memiliki morfologi datar dan berelief rendah seperti halnya di kawasan Kuta-Jimbaran-Sanur. Pantai yang memiliki muara sungai terutama berarah sejajar garis pantai seperti yang ditemui di daerah Negari dan Tojan (bagian timur daerah penelitian) akan sangat berperan dalam mereduksi energi gelombang tsunami, karena disini terjadi proses sedimentasi, sehingga membentuk tanggul-tanggul alam yang biasanya ditumbuhi vegetasi. Dengan asumsi sumber gempa yang bisa berasal dari arah manapun di selatan Pulau Bali dan hasil pemodelan tsunami menggunakan sumber gempa Sumba (1977) dan Banyuwangi (1994) dengan parameter gempa yang dianggap lebih besar, maka kami mencoba membagi zonasi kerawanan tsunami di daerah penelitian menjadi 3 (tiga), yaitu zona kerawanan tinggi, menengah dan rendah.

Zona Kerawanan Tinggi

Zona kerawanan tinggi merupakan daerah yang memiliki kerawanan terhadap landaan tsunami tinggi (dalam hal tinggi dan jangkauan genangan). Zona ini relatif memiliki potensi paling besar dalam hal kerusakan atau kehancuran aset yang akan ditimbulkan apabila terlanda tsunami serta

memiliki ancaman terhadap resiko keselamatan penduduk yang lebih parah. Karakteristik pantai di zona ini sebagian merupakan pantai berpasir dengan morfologi landai dengan relief rendah. Bentuk pantai sebagian berteluk dan sebagian berbentuk pantai lurus. Pemukiman dan aktifitas penduduk pada zona ini cukup padat dengan jarak dari garis pantai kurang dari 50 meter. Zona kerawanan tinggi meliputi sepanjang daerah penelitian dengan nilai kontur ketinggian kurang dari 10 meter.

Khusus di daerah pantai Kuta, hingga pantai Jimbaran, pantai Sanur hingga Pantai Nusa Dua, dan bagian selatan dari kota Denpasar merupakan daerah yang termasuk ke dalam zona kerawanan tinggi terhadap tsunami. Daerah ini sangat padat oleh aktifitas penduduk terutama di sektor pariwisata, dan bandar udara Internasional I Gusti Ngurah Ray terdapat di zona ini. Hal ini menjadikan daerah ini diharapkan menjadi prioritas utama dalam hal penentuan rute evakuasi dan lokasi pengungsian.

Zona Kerawanan Menengah

Zona kerawanan menengah adalah daerah dengan potensi landaan tsunami lebih kecil dari zona kerawanan tinggi. Zona ini relatif memiliki potensi kerusakan aset relatif kecil dibandingkan dengan di daerah pada zona kerawanan tinggi. Zona kerawanan menengah meliputi garis ketinggian ketinggian di atas 10 meter hingga 25 meter dengan kemiringan lereng cukup terjal. Rute evakuasi dapat diarahkan ke zona kerawanan menengah.

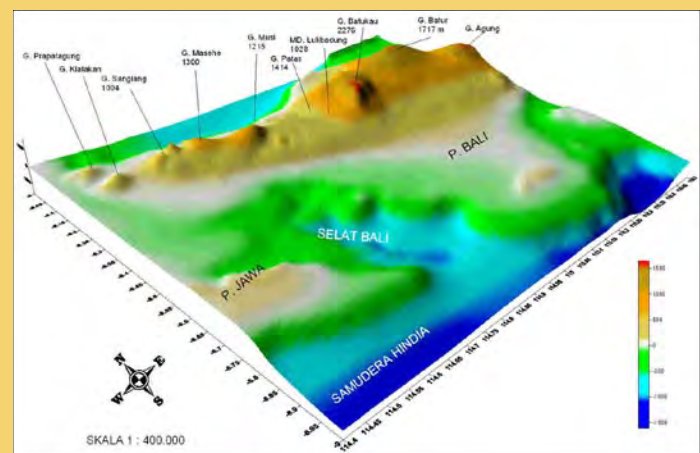
Zona Kerawanan Rendah

Zona Kerawanan rendah adalah daerah yang memiliki potensi kerusakan paling kecil dibandingkan dan dianggap aman. Zona ini dapat dijadikan tujuan evakuasi dan lokasi pengungsian apabila terjadi tsunami. Zona kerawanan rendah meliputi daerah dengan garis ketinggian di atas 25 meter dari muka laut. Daerah di sepanjang pantai di kawasan Nusa Dua dan sepanjang pantai selatan Nusa Penida, merupakan kawasan aman terhadap jangkauan genangan tsunami, hal ini disebabkan daerah ini memiliki morfologi yang sangat terjal dengan relief tinggi lebih dari 30 meter dari muka laut yang akan membuat gelombang tsunami tidak sempat mencapai permukaan pantai. Namun di beberapa tempat, pantai ini membentuk kantong-kantong pantai yang dimanfaatkan sebagai lokasi tujuan wisatawan. Sehingga bentuk peringatan akan bahaya tsunami perlu ditempatkan di lokasi demikian.

Kesimpulan

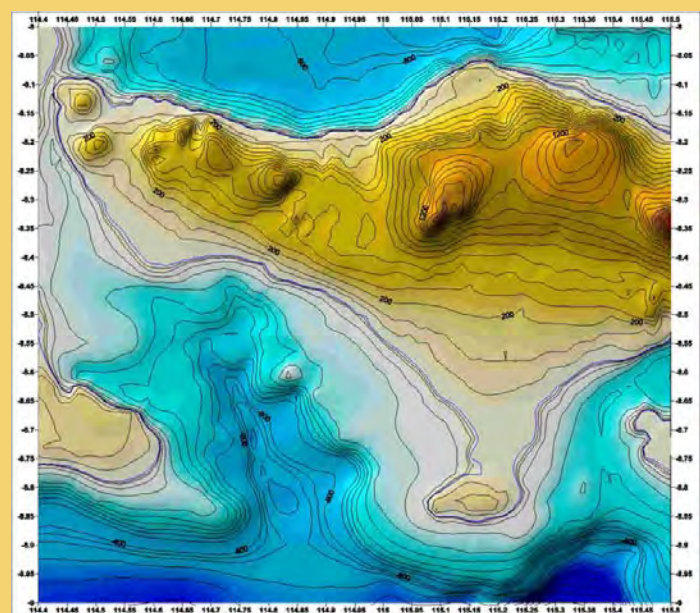
Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kawasan pesisir selatan Bali (khususnya daerah penelitian), termasuk rawan tsunami, namun dengan karakteristik yang dimiliki oleh daerah masing-masing, tingkat kerawanan tsunami yang dimilikinya berbeda-beda.
2. Berdasarkan pemetaan karakteristik pantai, maka daerah penelitian terbagi menjadi 4 tipe pantai, yaitu :
 - Tipe 1 yang terdapat di bagian barat dan timur daerah penelitian
 - Tipe 2 yang terdapat di daerah Tanah Lot, Teluk



Gambaran 3 dimensi topografi dasar laut perairan selatan Bali

- Padang Bay dan Bugbug
 - Tipe 3 yang terdapat di sepanjang pantai mulai dari Canggu, Kuta, hingga Jimbaran, pantai Nusa Dua hingga Sanur.
 - Tipe 4 yang terdapat di kawasan pantai Nusa Dua dan sebagian besar pulau Nusa Penida.
3. Berdasarkan asumsi gempa berkekuatan 8 Skala Richter, maka daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 zona kerawanan tsunami yaitu :
 - Zona kerawanan tinggi, yaitu daerah dengan beda tinggi terhadap muka laut kurang dari 10 meter.
 - Zona kerawanan menengah, yaitu daerah dengan beda tinggi terhadap muka laut antara 10 hingga 25 meter.
 - Zona kerawanan rendah, yaitu daerah dengan beda tinggi terhadap muka laut di atas 25 meter.
 4. Rute dan arah evakuasi perlu dibuat di daerah penelitian, disesuaikan dengan tingkat kesulitan yang terdapat di daerah masing-masing.



Kontur topografi darat dan dasar laut

Rekomendasi

1. Berdasarkan dengan tingkat kesulitan yang dimiliki oleh daerah Kuta, Sanur, Kota Denpasar bagian selatan dan Jimbaran yang disebabkan oleh bentuk morfologi yang relatif datar, dengan beda tinggi terhadap muka laut cukup rendah, maka perlu dipikirkan rencana rute evakuasi vertikal yang memadai yang dapat dicapai dalam waktu yang relatif pendek, kuat, tinggi dan dapat menampung banyak orang.
2. Keberadaan pelindung alami seperti deretan terumbu karang (koral) akan berfungsi sebagai pemecah gelombang atau memperlemah kekuatan gelombang laut, untuk itu dihimbau kelestariannya selalu dijaga dengan baik.
3. Keberadaan jalur hijau atau jenis tanaman baik pepohonan keras dengan akar kuat (seperti mangrove dan jenis pepohonan keras lainnya) perlu dilestarikan, bahkan dirapatkan dan ditempatkan di sepanjang pantai yang membatasi antara pantai dengan fasilitas yang ada di belakang pantai, sebagai pelindung alami yang efektif.
4. Pembuatan pelindung buatan seperti pemecah gelombang dan dinding pantai perlu diupayakan dengan ketinggian yang diperhitungkan terhadap muka laut.
5. Penataan ruang pantai sebaiknya dibuat sesuai dengan kaidah daerah rawan tsunami .



KEGIATAN BIDANG AIR TANAH

PEMETAAN HIDROGEOLOGI BERSISTEM INDONESIA LEMBAR (0519) TAPAK Tuan, PROVINSI NANGGROE ACEH DARUSSALAM

Lembar Tapak Tuan Secara administratif pemerintahan, daerah penyelidikan termasuk dalam wilayah Kab. Aceh Selatan, Kab. Aceh Barat Daya, Kab. Aceh Tenggara, Prov. Nanggroe Aceh Darussalam. Secara geografis terletak diantara garis 03o 00'-04o 00' Lintang Utara dan 96o 00'-97o 30' Bujur Timur.

Litologi yang menutupi daerah dataran berupa endapan aluvium yang terdiri atas kerakal, pasir, dan lempung, daerah perbukitan bergelombang landai dan terjal di bagian tengah daerah penyelidikan umumnya ditutupi batuan malihan yang berasal dari Formasi (F) Alas dan F. Kluet. Di daerah bagian selatan daerah penyelidikan sepanjang pantai barat ditutupi oleh F. Tapak Tuan anggota batu gamping.

Struktur geologi yang berkembang di Lembar Tapak Tuan adalah lapisan dengan sumbu berarah barat laut – tenggara, serta sesar normal, sesar naik dengan arah umum barat laut – tenggara, dan setempat berarah hampir utara - selatan. Struktur lipatan berkembang cukup baik dengan arah sumbu lipatan umumnya barat laut – tenggara sejajar arah umum sumbu sesar normal dan naik.

Keadaan iklim di wilayah ini seperti halnya dengan keadaan iklim Indonesia umumnya, yakni termasuk daerah iklim hujan tropis (tropical rain climate). Curah hujan tahunan rata-rata di wilayah ini berkisar antara 1.500 – 5.000 mm. Tercatat bulan kering terjadi antara Mei hingga Agustus, dan bulan basah antara September hingga April.

Berdasarkan atas jenis batuan dan kesearangannya, akuifer di daerah penyelidikan dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) sistem akuifer dengan tingkat kelulusan batuan yang berbeda, yaitu:

1. Sistem akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir
2. Sistem akuifer dengan aliran melalui rekahan

Berdasarkan atas bentuk morfologi, sifat fisik batuan, dan struktur geologinya, daerah penyelidikan dapat dibagi menjadi 2 (dua) mandala air tanah, yaitu:

- Mandala air tanah dataran
- Mandala air tanah perbukitan.

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa:

- Air tanah umumnya tidak berwarna.
- Umumnya tidak berasa.
- Umumnya tidak berbau.
- Suhu air berkisar antara 17,8oC – 28,7 oC.
- Derajat keasaman (pH) hasil pengukuran di lapangan menunjukkan air tanah umumnya sekitar 5,5 – 7.
- Hasil pengukuran DHL dari seluruh titik minatan hidrogeologi bervariasi pada tiap satuan batuan tempat air tanah berasal. Satuan aluvium dengan nilai DHL berkisar 41 μ mohs/cm – 510 μ mohs/cm, satuan pasir gampingan nilai DHL berkisar 246 μ mohs/cm – 411 μ mohs/cm, berdasarkan atas hasil pengukuran nilai DHL tidak ditemukan adanya gejala penyusupan air laut dari semua titik pengamatan di sepanjang pantai.

Pengelompokan kimia air tanah dilakukan dengan analisis Diagram Stiff yang menunjukkan sebagian besar per contoh air tanah dari sumur gali di daerah penyelidikan menunjukkan konsentrasi kalsium bikarbonat mulai dari Pante Cermin terus sepanjang pantai barat tengah hingga Tapak Tuan juga daerah Blangkejeran. Berdasarkan atas baku mutu air minum yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002 sebagian besar percontoh air sesuai dengan baku mutu air minum. Sebagian kecil yang tidak memenuhi baku mutu seperti kekeruhan, derajat keasaman dan sebagainya.

Kelayakan kualitas air tanah bagi keperluan irigasi digunakan metode pendekatan berdasarkan hubungan antara nilai Sodium Adsorption Ratio (SAR) menunjukkan sebagian besar percontoh air tanah baik dari sumur gali maupun mata air digolongkan kelas C1 – S1 atau sangat baik dengan resiko salinitas rendah dan resiko sodium rendah kelas C2 - S1 atau baik dengan resiko salinitas rendah dan resiko sodium menengah.

Air tanah di daerah pemetaan terdapat dalam 4 (empat) daerah sebaran akuifer, yang masing-masing daerah mempunyai 1(satu) atau lebih wilayah dengan produktivitas akuifer yang berbeda sebagai berikut:

- a. Sebaran Akuifer Dengan Aliran Melalui Ruang Antar Butir
 - Wilayah Akuifer Produktif Sedang dengan Penyebaran Luas
 - Setempat Akuifer dengan Produktivitas Sedang
- b. Sebaran Akuifer dengan Aliran Melalui Celahan, Rekahan dan Saluran Pelarutan

c. Akuifer (bercelah atau Sarang) Produktifitas kecil setempat berarti

- Wilayah Akuifer Produktif Kecil Setempat Berarti
- Wilayah Air Tanah Langka.

Prospek dan pengembangan air tanah di daerah penyelidikan

Pendayagunaan air tanah di daerah penyelidikan umumnya belum secara optimal dilakukan, hal ini disebabkan oleh tingkat kepadatan penduduk yang umumnya masih rendah. Perlu diantisipasi peningkatan kebutuhan air bersih dengan air tanah sebagai salah satu sumber air baku bagi berbagai keperluan.

- Air tanah tidak tertekan yang menunjukkan prospek untuk dikembangkan terdapat di daerah pantai seperti di daerah Blang Pidie, Alue Bili Sumber daya air tanah bebas yang memiliki prospek baik untuk dikembangkan juga terdapat di bagian lembah pada medan perbukitan, seperti di daerah Kota Fajar Bagian Hulu di daerah tenggara daerah penyelidikan.
- Air tanah tertekan yang memiliki prospek baik untuk pengembangan dan pemanfaatan terdapat di sepanjang daerah pantai di sekitar daerah Blang Pidie dan Kota Fajar, satuan aluvium dan formasi berumur kwarter.
- Mata air memiliki prospek terbatas karena debit umumnya kecil < 10 l/ detik sehingga perlu diatur pemanfaatannya.

Bertumpu pembahasan tersebut di atas, sumberdaya air tanah di daerah pemetaan mempunyai potensi yang terbatas, sehingga tentunya prakarsa dan inisiatif pemerintah daerah diperlukan untuk mengupayakan pemanfaatan saling menunjang (conjunctive use) antara air permukaan dan air tanah, dengan mengutamakan sumber air baku dari air permukaan untuk memenuhi kebutuhan sumber air baku bagi penyediaan air bersih di masa mendatang.

PEMODELAN CEKUNGAN AIR TANAH PEKALONGAN-PEMALANG, PROVINSI JAWA TENGAH

CAT Pekalongan - Pemalang secara geografi terletak pada 1090 18' 33 48' - 1090 51' 59. 04' BT dan -60 47' 3 48" - 70 13' 33.6" LS, dan secara administrasi mencakup wilayah Kabupaten (Kab.) Batang, Kab. Pekalongan, Kota Pekalongan, sebagian Kab. Tegal dan Kota Tegal, sebagian Kab. Brebes, serta sebagian Kab. Pemalang.

Djuri dkk. (1996) dan Condon W.H. dkk. menjelaskan bahwa kondisi geologi daerah penyelidikan berkaitan erat dengan sejarah geologinya, di mana adanya genang laut (transgressi) dan susut laut (regressi) selama Kala Oligosen – Pliosen telah membentuk berbagai jenis batuan sedimen padu, yang ditutupi secara tidak selaras oleh batuan gunungapi yang pembentukannya berlangsung sampai Kala Plio-Plistosen.

Secara litostratigrafis, berbagai jenis batuan pembentuk daerah penyelidikan dapat dikelompokkan menjadi beberapa satuan batuan dan dikemukakan dari yang berumur tua sampai muda sebagai berikut Formasi Damar, Anggota Breksi – Formasi Ligung, Endapan Undak, Kipas Aluvium, dan Aluvium.

Hasil pencatatan curah hujan yang dilakukan pada 23 stasiun penakar curah hujan di CAT Pekalongan dan sekitarnya selama kurun waktu 1991 – 1999 menunjukkan bahwa bulan yang relatif kering terjadi pada Juli hingga Oktober dengan curah hujan rata-rata bulanan berkisar antara 60,36 mm dan 86,27 mm, sedangkan bulan basah terjadi antara Desember hingga Maret dengan curah hujan antara 358,72 mm sampai 584,75.

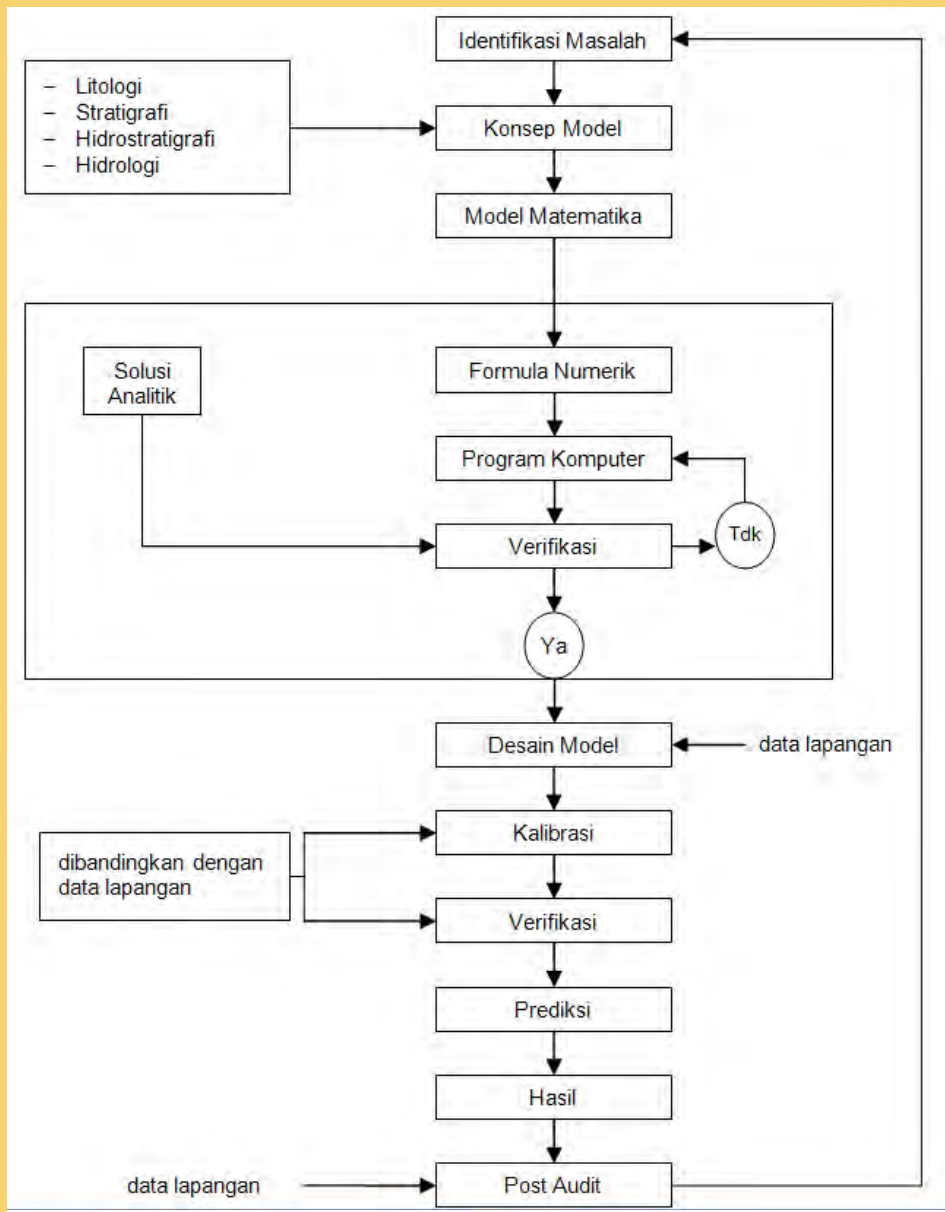


Hasil pencatatan suhu udara rata-rata bulanan selama kurun waktu 1989 sampai 1999 menunjukkan bahwa temperatur rata-rata bulanan di CAT Pekalongan 27,33 0C, di mana suhu terendahnya 26,65 0C terjadi pada bulan Februari dan suhu tertinggi terjadi pada Oktober yaitu 27,93 0C, di mana kelembaban udara bulanan berkisar antara 77,50% dan 85,91%, tercatat angka tertinggi pada bulan Februari, sedangkan terendah berlangsung pada Oktober, di mana kelembaban udara rata-rata bulanan lebih kurang 81,44 %.

Berdasarkan atas kondisi morfologi dan geologi seperti telah dikemukakan sebelumnya, daerah penyelidikan dapat dikelompokkan dalam 2 (dua) mandala air tanah (groundwater province), yakni mandala air tanah gunungapi strato di bagian selatan dan mandala air tanah dataran di utaranya. Karakteristik hidrogeologi yang penting di daerah ini adalah adanya pergerakan air tanah yang mengalir secara radial dari mandala air tanah gunungapi strato menuju ke arah mandala air tanah dataran, sehingga secara umum produktivitas akuifer akan semakin meninggi ke arah bagian utara daerah penyelidikan.

Pemodelan Air Tanah

Untuk mencapai sasaran sesuai dengan tujuan, pemodelan air tanah di CAT Pekalongan - Pemalang dilakukan dengan



(modifikasi dari: M.P. Anderson and W.W. Woessner, 1992)

metoda analisis data primer dan sekunder serta analisis data sekunder yang menyangkut aspek hidrogeologi maupun aspek lingkungan lain yang terkait. Pengukuran dan pengamatan dilakukan secara langsung di lapangan terhadap berbagai aspek hidrogeologi yang kemudian dievaluasi secara matematis dengan menggunakan program pemodelan air tanah, sehingga akan diperoleh hasil simulasi yang mendekati kondisi alamiahnya. Secara umum diagram alir dalam metoda pemodelan air tanah disajikan seperti di atas.

Pemboran Air Tanah Dalam untuk Daerah Tertinggal/Daerah Sulit Air

Pemboran air tanah untuk daerah tertinggal/sulit air dalam rangka penyediaan sarana air bersih merupakan kegiatan yang sudah dilakukan sejak 1995 (ketika Unit masih bernama Direktorat Geologi Tata Lingkungan) dan tetap dilanjutkan ketika Unit menjadi Pusat Lingkungan Geologi. Pemboran air tanah dalam dilakukan di mana lokasi pemboran memiliki sumber air dangkal yang sedikit, sehingga dibutuhkan pemboran dalam untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih masyarakat sekitar. Pada tahun anggaran 2006, pemboran air tanah dalam dilaksanakan di 34 lokasi yang tersebar di seluruh Indonesia (22 lokasi di P. Jawa dan 12 lokasi di luar P. Jawa) dan 1 titik sumur bor pantau air tanah dalam.

Pemboran Air Tanah Dalam untuk Daerah Tertinggal/Daerah Sulit Air

No.	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Provinsi	Jumlah Sumur	Kedalaman (m)
1	Ciinjuk	Cadassari	Pandeglang	Banten	1	175
2	Kabasiran	Parungpanjang	Bogor	Jawa Barat	1	150
3	Sukamekar	Sukawangi	Bekasi	Jawa Barat	1	110
4	Sindangkarya	Kutawaluya	Karawang	Jawa Barat	1	120
5	Jalupang	Cipeundeuy	Subang	Jawa Barat	1	175
6	Loyang	Cikedung	Indramayu	Jawa Barat	1	175
7	Winduraja	Kawali	Ciamis	Jawa Barat	1	175
8	Gintung	Comal	Pemalang	Jawa Tengah	1	175
9	Rowoyoso	Wonokerto	Pekalongan	Jawa Tengah	1	120
10	Kunci	Sidareja	Cilacap	Jawa Tengah	1	175
11	Watuagung	Tambak	Banyumas	Jawa Tengah	1	175
12	Wukirsari	Imogiri	Bantul	D.I. Yogyakarta	1	175
13	Bangunjiwo	Kasihan	Bantul	D.I. Yogyakarta	1	164
14	Kepyar	Purwantoro	Wonogiri	Jawa Tengah	1	175
15	Wonosekar	Karangawen	Demak	Jawa Tengah	1	160
16	Lesanpuro	Kajoran	Magelang	Jawa Tengah	1	175
17	Jimbe	Jenangan	Ponorogo	Jawa Timur	1	175
18	Juruan Daya	Batu Putih	Sumenep	Jawa Timur	1	175
19	Robatal	Robatal	Sampang	Jawa Timur	1	175
20	Satreyan	Maron	Probolinggo	Jawa Timur	1	100
21	Curah Petung	Kedung Jajang	Lumajang	Jawa Timur	1	175
22	Ajung	Kalisat	Jember	Jawa Timur	1	175
23	Bumi Baru	Blambangan	Way Kanan	Sumatera Selatan	1	175
24	UPT Tanjung Agung	Lebong Utara	Lebong	Bengkulu	1	175
25	Simpang Tiga Rawang	Hamparan Rawang	Kerinci	Jambi	1	175
26	Huidu	Limboto Barat	Gorontalo	Gorontalo	1	175
27	Malimpung	Patampuan	Pinrang	Sulawesi Selatan	1	175
28	Tonrokassi	Tamalatea	Jeneponto	Sulawesi Selatan	1	175
29	Sungai Dua	Batulicin	Tanah Bumbu	Kalimantan Selatan	1	175
30	Kurau	Kurau	Tanah Laut	Kalimantan Selatan	1	175
31	Mayendi	Samofa	Biak Numfor	Papua Tengah	1	175
32	Bunut Baik	Praya	Lombok Tengah	Nusa Tenggara Barat	1	175
33	Sukaraja	Jerowaru	Lombok Timur	Nusa Tenggara Barat	1	175
34	Wunga	Hahabu	Sumba Timur	Nusa Tenggara Timur	1	175

Pembangunan Sumur Pantau Air Tanah Dalam

No.	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Provinsi	Jumlah Sumur	Kedalaman (m)
1	Pagentan	Singosari	Malang	Jawa Timur	1	170





KEGIATAN BIDANG GEOLOGI TEKNIK

PENYELIDIKAN GEOLOGI TEKNIK TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH KOTA SURABAYA

Morfologi daerah penyelidikan merupakan daerah dataran dengan kemiringan medan antara 0%-5% dan pegunungan bergelombang halus dengan kemiringan medan antara 5–15%. Daerah penyelidikan disusun oleh beberapa formasi batuan endapan aluvium (Qa), formasi Kabuh (Qpk), formasi Pucangan (QTp), formasi Lidah (Tpl) dan formasi Sonde (Tps).

Daerah penyelidikan dikelompokkan menjadi 6 (enam) satuan geologi teknik, 3 (tiga) satuan merupakan tanah hasil transportasi, sedangkan 3 (tiga) satuan merupakan tanah hasil pelapukan lanjut dari batuan dasar yaitu: Lempung Lanauan-Lanau Pasiran A(cm-ms), Lempung Lanauan-Pasir Lempungan A(cm-sc), Lempung Lanauan-Lempung Pasiran A(cm-cs), Lempung Lanau Pasiran R(Cms) , Pasir Lempung Lanauan R(smc) dan Lanau Lempung Pasiran R(mcs).

Daya dukung tanah permukaan untuk pondasi dangkal berkisar antara 0,33–3,94 kg/cm². Nilai kelulusan air daerah Surabaya dan sekitarnya bervariasi antara 1,12 x 10⁻⁴cm/det hingga 9,55 x 10⁻⁶cm/det yang termasuk dalam zona sangat rendah-rendah.

Hasil analisis tumpang tindih peta tematik, Kota Surabaya dan sekitarnya dapat dikelompokkan menjadi 3(tiga) zona kelayakan tempat pembuangan akhir sampah, yaitu: zona Layak Sedang dengan skor antara 82–195, zona Layak Rendah dengan skor antara 39–82 dan zona Tidak Layak yang merupakan zona yang tidak layak untuk dijadikan sebagai lokasi TPA, mengingat daerah ini merupakan daerah yang tercakup dalam komponen penyisih yaitu kawasan airport, jalur jalan dan badan air. Lokasi tempat pembuangan akhir sampah Kota Surabaya yang ada saat ini adalah TPA Benowo yang terletak di Kelurahan Tambakdono, Kecamatan Pakal, Surabaya. Lokasi TPA Benowo ini dapat dikatakan cukup baik keadaannya. Timbunan sampah setiap harinya diratakan dan air lindi dari TPA ini ditampung dalam kolam pengumpul air lindi yang kemudian dilakukan pengolahan pada kolam pengolah air lindi setelah itu baru dialirkan ke badan air yaitu K. Lamong yang berjarak kurang lebih 2 km dari lokasi TPA. Nilai kelulusan air pada lokasi TPA Benowo ini antara 10⁻⁵ cm/det hingga 10⁻⁶ cm/det yang termasuk dalam zona permeabilitas rendah hingga sangat rendah. Nilai daya dukung tanah antara 0,33-3,94 kg/cm². Berdasarkan nilai daya dukung tanah dapat diketahui

bahwa tinggi timbunan sampah yang dapat dibuat di lokasi TPA ini adalah setinggi: 4,1 m. Hasil analisis menunjukkan bahwa tapak(site) lokasi TPA ini terletak pada kelas lahan tergolong baik (nilai 15) sebagai pembuangan sampah dengan tingkat racun sedang (sampah domestik terpilah). Peringkat situasi tapaknya (Situation Rating) mempunyai nilai –10A yang mencerminkan bahwa kemungkinan terjadinya pencemaran ke air tanah hampir tidak mungkin dan tingkat keterimaannya adalah hampir dapat diterima.

Apabila lokasi timbunan sampah yang saat ini dianggap telah tidak memadai maka dapat dialihkan ke lokasi yang terdapat di sebelah timur. Pada lokasi ini terdapat 3 (tiga) bagian yang sedang dikerjakan 2 (dua) buah sebaiknya dijadikan sebagai tempat pembuangan sampah dan 1 (satu) buah sebagai tempat penampung air lindi. Kondisi geologi teknik dari lokasi ini adalah sebagai berikut; daya dukung tanah berkisar antara 0,36 - 0,82 kg/cm² dan permeabilitas dasar galian berkisar antara 1,10 x 10⁻⁵ - 2,79 x 10⁻⁶ cm/det dan permeabilitas tanggul atau dinding landfill mempunyai nilai 1,16 x 10⁻⁵ - 7,86 x 10⁻⁶ cm/det.

PENYELIDIKAN GEOLOGI TEKNIK KAWASAN PENGEMBANGAN EKONOMI TERPADU (KAPET) SASAMBA, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

KAPET Sasamba termasuk dalam wilayah kerjasama regional negara-negara ASEAN, yang tergabung dalam: Brunei Darussalam-Indonesia-Malaysia-Philippina East ASEAN Growth Area (BIMP-EAGA). Lokasi KAPET Sasamba yang berdekatan dengan negara-negara tersebut, membuat posisi KAPET Sasamba menjadi lebih strategis karena berada di garis depan dan sekaligus dapat menjadi pintu gerbang dalam berbagai hal untuk melakukan kerjasama. Bidang-bidang yang dikembangkan dalam kerjasama bilateral tersebut meliputi sektor-sektor produktif, seperti: agroindustri berbasis sektor pertanian, perkebunan, dan kehutanan, sektor pabrikasi yang berbasis sumber daya alam, serta sektor kepariwisataan.

Kegiatan Evaluasi Geologi Teknik pada KAPET Sasamba ini akan mengevaluasi berbagai faktor yang berhubungan dengan kondisi bawah permukaan khususnya dalam hal karakteristik keteknikan tanah/batuan dan bahaya geologi yang terdapat di wilayah studi.

Evaluasi Geologi Teknik Kawasan Pengembangan Ekonomi Terpadu Sasamba dilaksanakan sebagai realisasi anggaran tahun 2006 Pusat Lingkungan Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

Penyelidikan ini ditujukan untuk mengetahui kondisi karakteristik keteknikan di daerah Kawasan Pengembangan Ekonomi Terpadu yang dimaksudkan untuk menyiapkan berbagai data dasar dan informasi mengenai struktur tanah/batuan permukaan dan bawah permukaan beserta karakteristik keteknikannya, terutama mengenai daya dukung tanah serta perosokan tanah serta kendala-kendala yang ada di daerah penyelidikan.

Lokasi Penyelidikan

Mengingat daerah KAPET Sasamba meliputi daerah yang sangat luas, maka dalam kegiatan evaluasi geologi teknik ini akan membatasi daerah penyelidikan hanya pada KAPET Sasamba dalam wilayah Cluster I, yaitu meliputi daerah Kota Balikpapan. Secara geografis daerah kegiatan evaluasi/ penyelidikan dibatasi titik koordinat geografi sebagai berikut:

- Bagian utara : 01°01'28" LS dan 116°50'34" BT
- Bagian timur : 01°10'00" LS dan 117°01'00" BT
- Bagian selatan : 01°16'56" LS dan 116°48'37" BT
- Bagian barat : 01°06'06,5" LS dan 116°43'40" BT

Sasaran Pekerjaan

Sasaran dalam evaluasi geologi teknik ini adalah Laporan Geologi Teknik yang dilengkapi dengan peta geologi teknik skala 1:25.000. Laporan ini membahas kondisi geologi teknik setempat beserta kendala geologi yang ada, yang diharapkan dapat mendukung perencanaan tata ruang dan pengembangan wilayah.

Satuan Geologi Teknik

Daerah penyelidikan dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) satuan geologi teknik, yaitu:

Satuan Pasir - Pasir Lanauan A(s-sm)

Merupakan endapan sungai dan pantai, tebal antara 1 sampai lebih dari 10 meter, bagian atas didominasi oleh pasir dan sebagian lagi didominasi oleh pasir lanauan, secara berangsur kearah bawah berubah menjadi lanau dan pasir lanauan.

Pasir berwarna abu-abu, sangat lepas - agak padat, umumnya berukuran lanau sampai pasir sedang dan setempat terdapat butiran kerikil, pemilahan sedang, kelulusan tinggi sampai sangat tinggi, komposisi mineral terdiri atas kwarsa, feldspar, piroksen dan mineral mafik, mengandung pecahan kerang, uji penetrometer saku (qu) < 1 - 2 kg/cm², tekanan konus 3 - 10 kg/cm².

Pasir lanauan berwarna abu-abu sampai abu-abu kehitaman, lepas - agak padat, umumnya berukuran lanau sampai pasir sedang, pemilahan sedang, kelulusan tinggi sampai sangat tinggi, komposisi mineral terdiri atas kwarsa, feldspar, piroksen dan mineral mafik, mengandung pecahan kerang, uji penetrometer saku (qu) 1 - 2 kg/cm², tekanan konus 3 - 13 kg/cm².

Pada satuan ini memiliki daya dukung tanah untuk pondasi dangkal kedalaman 1 meter sebesar 3,30 ton/m² sampai

6,05 ton/m², daya dukung tanah untuk pondasi dangkal kedalaman 2 meter sebesar 7,20 ton/m² sampai 14,40 ton/m², daya dukung pondasi dalam kedalaman 5 meter sebesar 20,975 ton/tiang sampai 27,733 ton/tiang, dan besarnya penurunan tanah akibat beban pondasi sebesar 0,35 cm sampai 1,21 cm.

Kedalaman muka air tanah bebas sangat dangkal sampai agak dalam dan dipengaruhi fluktuasi air sungai. Pada satuan ini, penggalian mudah dilakukan dengan peralatan non mekanis. Kendala geologi teknik yang ada di daerah ini adalah banjir, abrasi, likuifaksi, dan penurunan tanah.

Satuan ini mempunyai kandungan fraksi lanau = 0 - 13 %, pasir halus = 78 - 96 %, pasir sedang = 0 - 20 %; berat jenis (Gs) = 2,616 - 2,692; berat isi asli (γ_n) = 1,537 - 1,716 gr/cm³; berat isi kering (γ_d) = 1,412 - 1,490 gr/cm³; porositas (n) = 44,56 - 46,49 %; derajat kejenuhan (Sr) = 10,60 - 63,66 %; kohesi (c) = 0 - 0,070 kg/cm²; sudut geser dalam (φ) = 0 - 29,40°.

Satuan Lempung-Lanau Lempungan A(c-mc)

Merupakan endapan sungai dan pantai, tebal antara 1 sampai lebih dari 15 meter, bagian atas didominasi oleh lempung dan lanau lempungan, secara berangsur ke arah bawah berubah menjadi lanau pasir.

Lempung berwarna abu-abu sampai abu-abu gelap kehijauan, lunak sampai agak teguh, plastisitas rendah sampai sedang, permeabilitas rendah sampai sedang. Terdapat sisipan lapisan lempung pasir dan pasir, permeabilitas rendah, uji penetrometer saku (qu) < 1 - 1,6 kg/cm², tekanan konus 2 - 5 kg/cm².

Lanau lempungan berwarna abu-abu, lunak sampai agak teguh, platisitas rendah sampai sedang, permeabilitas rendah sampai sedang. uji penetrometer saku (qu) < 1 - 2 kg/cm², tekanan konus 3 - 11 kg/cm².

Pada satuan ini memiliki daya dukung tanah untuk pondasi dangkal kedalaman 1 meter sebesar 1,65 ton/m² sampai 4,40 ton/m², daya dukung tanah untuk pondasi dangkal kedalaman 2 meter sebesar 3,20 ton/m² sampai 14,40 ton/m², daya dukung pondasi dalam kedalaman 5 meter sebesar 6,957 ton/tiang sampai 28,772 ton/tiang, dan besarnya penurunan tanah akibat beban pondasi sebesar 1,44 cm sampai 10,35 cm.

Kedalaman muka air tanah bebas sangat dangkal sampai agak dalam dan dipengaruhi fluktuasi air sungai. Pada satuan ini, penggalian mudah dilakukan dengan peralatan non-mekanis. Kendala geologi teknik yang ada di daerah ini adalah banjir dan penurunan tanah.

Satuan ini mempunyai kandungan fraksi lempung = 51 - 65 %, lanau = 20 - 33 58 %, pasir halus = 10 - 15 %; pasir sedang = 0 - 18 %; berat jenis (Gs) = 2,648 - 1,655; berat isi asli (γ_n) = 1,666 - 1,896 gr/cm³; berat isi kering (γ_d) = 1,071 - 1,441 gr/cm³; porositas (n) = 45,58 - 59,62

%; derajat kejenuhan (S_r) = 99,76 - 99,81 %; kohesi (c) = 0,117 - 0,135 kg/cm²; sudut geser dalam (ϕ) = 20,39 - 23,94°.

Satuan Lempung Lanauan-Lanau Pasiran R(cm-ms)

Satuan geologi teknik ini berupa lempung lanauan sampai lanau pasiran, memiliki ketebalan 1,25 meter sampai 2 meter, merupakan hasil pelapukan Formasi Balikpapan (Tmbp) yang terdiri dari batu pasir kuarsa, batu lempung lanauan dan serpih dengan sisipan napal, batu gamping dan batubara, dan hasil pelapukan dari Formasi Pulaubalang (Tmptb) yang terdiri dari perselingan batu pasir kuarsa, batu pasir dan batu lempung dengan perselingan batubara.

Lempung lanauan dan lanau pasiran berwarna coklat keabuan sampai coklat kekuningan, konsistensi agak teguh sampai teguh, plastisitas sedang sampai tinggi, permeabilitas rendah sampai sedang. Lanau pasiran berwarna coklat sampai coklat kekuningan, konsistensi agak teguh sampai teguh, plastisitas rendah sampai sedang, permeabilitas rendah sampai sedang, uji penetrometer saku (q_u) 2 - 3 kg/cm², tekanan konus 3 - 12 kg/cm².

Pada satuan ini memiliki daya dukung tanah untuk pondasi dangkal kedalaman 1 meter sebesar 3,85 ton/m² sampai 7,15 ton/m², daya dukung tanah untuk pondasi dangkal kedalaman 2 meter sebesar 8,80 ton/m² sampai 11,20 ton/m², daya dukung pondasi dalam kedalaman 5 meter sebesar 23,221 ton/tiang sampai 35,044 ton/tiang, dan besarnya penurunan tanah akibat beban pondasi sebesar 1,28 cm sampai 2,42 cm.

Kedalaman muka air tanah bebas dalam sampai sangat dalam. Pada satuan ini, penggalian mudah hingga agak sukar dilakukan dengan peralatan non-mekanis. Pada satuan ini setempat-setempat pada lereng terjal dan tebing sungai berpotensi terjadi gerakan tanah. Kendala geologi teknik yang ada di daerah ini adalah gerakan tanah.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium mekanika tanah, kandungan fraksi lempung = 17 - 29 %, lanau = 18 - 33 %, pasir halus = 14 - 19 %, pasir sedang = 9 - 40 %, pasir kasar = 0 - 9 %, kerikil halus = 0 - 18 %; sifat fisiknya adalah: berat jenis (G_s) = 2,651 - 2,750; berat isi asli (γ_n) = 1,648 - 1,963 gr/cm³; berat isi kering (γ_d) = 1,379 - 1,697 gr/cm³; porositas (n) = 35,99 - 48,18 %; derajat kejenuhan (S_r) = 55,74 - 76,20 %; kohesi (c) = 0,149 - 0,187 kg/cm²; sudut geser dalam (ϕ) = 22,61 - 23,79°.

Satuan Lempung-Lanau Lempungan R (c-mc)

Satuan geologi teknik ini berupa lempung lanauan sampai lanau lempungan, memiliki ketebalan 1,5 meter sampai 2,5 meter, merupakan hasil pelapukan Formasi Kampungbaru (Tpkb) yang terdiri dari batu lempung pasiran, pasir kuarsa, batu lanau, sisipan batubara, napal, batu gamping dan lignit.

Lempung berwarna coklat kekuningan, konsistensi agak teguh sampai teguh, plastisitas sedang sampai tinggi, permeabilitas sedang sampai rendah. Lanau lempungan

berwarna coklat keabuan sampai coklat kekuningan, konsistensi agak teguh sampai teguh, plastisitas sedang sampai tinggi, permeabilitas sedang sampai rendah. Uji penetrometer saku (q_u) 2 - 3 kg/cm², tekanan konus 3 - 11 kg/cm².

Pada satuan ini memiliki daya dukung tanah untuk pondasi dangkal kedalaman 1 meter sebesar 3,30 ton/m² sampai 11,0 ton/m², daya dukung tanah untuk pondasi dangkal kedalaman 2 meter sebesar 8,80 ton/m² sampai 16,80 ton/m², daya dukung pondasi dalam kedalaman 5 meter sebesar 11,349 ton/tiang sampai 42,405 ton/tiang, dan besarnya penurunan tanah akibat beban pondasi sebesar 0,79 cm sampai 1,57 cm.

Kedalaman muka air tanah bebas dalam sampai sangat dalam. Pada satuan ini, penggalian mudah hingga agak sukar dilakukan dengan peralatan non mekanis. Pada satuan ini setempat-setempat pada lereng terjal dan tebing sungai berpotensi terjadi gerakan tanah. Kendala geologi teknik yang ada di daerah ini adalah gerakan tanah.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium mekanika tanah, kandungan fraksi lempung = 33 - 58 %, lanau = 26 - 48 %, pasir halus = 8 - 17 %, pasir sedang = 0 - 23 %, pasir kasar = 0 - 4 %, kerikil halus = 0 - 6 %; sifat fisiknya adalah: berat jenis (G_s) = 2,574 - 2,674; berat isi asli (γ_n) = 1,708 - 1,969 gr/cm³; berat isi kering (γ_d) = 1,379 - 1,616 gr/cm³; porositas (n) = 38,87 - 48,23 %; derajat kejenuhan (S_r) = 83,72 - 99,34 %; kohesi (c) = 0,119 - 0,65 kg/cm²; sudut geser dalam (ϕ) = 19,16 - 24,72°.

Satuan Batu Pasir - Batu Lempung Lanauan (SS-CM)

Satuan ini didominasi oleh batu pasir kuarsa dan batu lempung lanauan, sebagian terdapat sisipan serpih. Batu pasir berwarna putih hingga coklat kekuningan, agak keras hingga lepas, berukuran pasir halus hingga kasar, pemilahan sedang-baik, struktur perlapisan sejajar dan silang-siur, tersusun oleh mineral kuarsa, mineral mafik, semen silika, dan kadang ditemukan konkresi-konkresi oksida besi.

Batu lempung lanauan berwarna putih hingga abu-abu kehitaman, ukuran butir lempung, lunak, sering mengandung konkresi atau nodul oksida besi. Batu lempung ini umumnya berselang-seling dengan batu pasir, batu lanau atau serpih membentuk lapisan tipis.

Serpih berwarna abu-abu hingga abu-abu kehitaman, berukuran butir lempung, meyerpih, mudah diremas, dan setempat-setempat dijumpai nodul-nodul oksida besi. Daya dukung pada satuan ini adalah tinggi sampai sangat tinggi, agak sukar digali dengan peralatan non-mekanis. Kedalaman muka air tanah bebas dalam sampai sangat dalam. Kendala geologi teknik yang ada pada satuan geologi teknik ini adalah setempat pada lereng terjal berpotensi terjadi gerakan tanah.



Kendala Geologi Teknik

Potensi bahaya geologi yang ada di daerah penyelidikan antara lain berupa: abrasi dan akresi, gerakan tanah, dan likuifaksi.

- Abrasi dan Akresi
Proses abrasi yang dapat diamati di daerah penyelidikan terdapat secara setempat-setempat di pantai Sepinggian sampai pantai Klandasan. Akibat adanya abrasi ini mengancam keberadaan bangunan di dekat pantai seperti rumah penduduk dan gedung perkantoran. Sedangkan proses akresi dapat diamati di pantai bagian barat Kota Balikpapan. Pertumbuhan pantai di daerah ini ditandai dengan berkembangnya daratan ke arah laut dan pertumbuhan tanaman bakau yang cukup baik.
- Gerakan Tanah
Dari hasil analisis kemantapan lereng, maka besarnya sudut lereng kritis untuk masing-masing satuan geologi teknik adalah: Satuan Pasir-Pasir Lanauan A(s-sm) 10° hingga $12,5^{\circ}$; Satuan Lempung-Lanau Lempungan A(c-mc) 15° hingga 20° ; Satuan Lempung Lanauan-Lanau Pasiranan R(cm-ms) 25° hingga $32,5^{\circ}$; dan Satuan Lempung-Lanau Lempungan R(c-mc) $17,5^{\circ}$ hingga 50° .
- Lempung Mengembang
Dari hasil analisis potensi lempung mengembang dapat diduga bahwa pada Satuan Pasir-Pasir Lanauan A(s-sm) tidak memiliki potensi lempung mengembang, Satuan Lempung-Lanau Lempungan A(c-mc) memiliki potensi lempung mengembang sangat tinggi, Satuan Lempung Lanauan-Lanau Pasiranan R(cm-ms) memiliki potensi lempung mengembang rendah sampai menengah, dan Satuan Lempung-Lanau Lempungan R(c-mc) memiliki potensi lempung mengembang menengah sampai sangat tinggi.
- Likuifaksi
Berdasarkan data pemboran tangan, data hasil penyondiran dan data hasil analisis mekanika tanah terhadap contoh tanah tak terganggu, memperlihatkan bahwa daerah yang mempunyai potensi untuk terkena likuifaksi adalah daerah yang dibentuk oleh Satuan Pasir-Pasir Lanauan A(s-sm) dan Satuan Lanau-Lanau Lanau Lempungan A(c-mc). Kedua satuan tersebut terdapat lapisan tanah lanau pasir, pasir lanauan dan pasir yang merupakan hasil pengendapan aluvial sungai dan pantai berumur Kuartar.

Potensi Sumber Daya Geologi

Potensi sumber daya geologi yang terdapat di Kota Balikpapan diantaranya berupa bahan galian tambang, yaitu batubara, batu lempung serta pasir kuarsa. Di samping bahan galian tambang, potensi geologi yang perlu dikembangkan adalah geowisata serta pengembangan sumber daya air.

Batu bara pada umumnya hadir sebagai sisipan pada perselingan batu lempung, serpih, batu lanau dan batu pasir. Ketebalan batu bara umumnya bervariasi antara 0,5 - 8,5 m. Beberapa lokasi terlihat sebagai lensa-lensa pada batuan sedimen. Kenampakan fisik yang baik dan cukup tebal, tersebar di daerah Gunung Binjai. Dari segi kuantitas

cadangan batubara di Gunung Binjai dan sekitarnya cukup signifikan. Terdapat beberapa lokasi terdapatnya batubara di sekitar Gunung Binjai, pada beberapa lokasi memperlihatkan lapisan batu bara yang cukup tebal (2 - 8,5 m).

Bahan galian lempung dapat digunakan dalam industri refraktori, kosmetik, farmasi, cat, keramik dan sebagai bahan baku pembuatan batu bata. Di wilayah Kota Balikpapan banyak dijumpai bahan galian lempung, antara lain di Perum Daksa, Batakan, sebelah timur kompleks trans AD, pinggir jalan menuju Dam S. Wain. Bahan galian lempung ini telah banyak digunakan untuk pembuatan batu bata.

Pasir kuarsa tersebar di beberapa tempat di Kota Balikpapan, umumnya dipergunakan sebagai bahan bangunan. Penggunaan batu pasir kuarsa ini masih dapat dikembangkan, untuk itu perlu dilakukan penelitian pemanfaatan batu pasir kuarsa.

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi perkembangan Kota Balikpapan. Menurut informasi dari penduduk, muka air tanah di Kota Balikpapan makin hari semakin dalam. Di sisi lain, penduduk Kota Balikpapan semakin bertambah, oleh karena itu kebutuhan air juga akan makin bertambah. Usaha yang dilakukan oleh pemerintah sekarang ini adalah menaikkan kapasitas Bendung Karangjoang.





KEGIATAN BIDANG GEOLOGI LINGKUNGAN

PENYELIDIKAN GEOLOGI LINGKUNGAN REGIONAL KABUPATEN BELU BAGIAN UTARA, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Inventarisasi Geologi Lingkungan mencakup pengamatan fenomena proses atau hasil proses geologi dan dampak kegiatan budidaya oleh manusia terhadap lingkungan fisik beraspek geologi, juga pengumpulan data sekunder yang terkait. Hasil pengamatan dan pengumpulan data tersebut kemudian dianalisa dan dievaluasi agar diperoleh gambaran mengenai kondisi geologi lingkungan Kabupaten Belu bagian utara, guna menunjang penataan ruang dan pengembangan wilayah di daerah ini. Analisis geologi lingkungan dilakukan melalui penilaian secara kumulatif terhadap faktor pendukung dan kendala dari komponen-komponen geologi lingkungan pada setiap satuan geologi lingkungan. Dalam melakukan penilaian ini digunakan metoda tumpang susun (overlay) serta skoring peta-peta tematik dari komponen geologi lingkungan tersebut dengan terlebih dulu memberikan bobot dan nilai pada setiap komponen geologi lingkungan sesuai dengan pengaruhnya terhadap suatu kesesuaian lahan. Selanjutnya dilakukan klasifikasi untuk mengetahui tingkat keleluasaan dalam pengembangan wilayah.

Daerah penyelidikan ini berada di Kabupaten Belu bagian utara yang secara geografis terletak antara 124°47'30" BT - 125°11'20" BT dan 8°57'20" LS - 9°15'00" LS. Daerah ini mencakup kota Atambua, kecamatan Kakuluk Mesak, Kecamatan Tasifeto Timur, Kecamatan Lasiolat, Kecamatan Raihat, Kecamatan Lamaknen dan sebagian besar kecamatan Tasifeto Barat. Bagian timur daerah ini berbatasan dengan negara Timor Leste dengan pintu perbatasan utamanya di Motaain, juga di Paibul sebelah tenggara Henes. Sementara batas utaranya adalah laut Sawu, sedangkan bagian baratnya berbatasan dengan Kabupaten Timor Tengah Utara. Di bagian selatan mencakup ibukota kecamatan Tasifeto Barat yaitu Kimbana. Ketinggian wilayah ini berkisar antara 0 m sampai 1.578 m dari muka laut. Kisaran suhu rata-rata bulannya antara 21°C sampai 34°C. Secara keseluruhan, curah hujan rata-rata tahunan di daerah penyelidikan berkisar antara 1.911 mm sampai 2.096 mm.

Secara geologi, daerah ini tersusun batuan-batuan alokton, otokton dan protokton. Kelompok batuan alokton terdiri dari batuan malih Komplek Mutis, batuan ultra basa dan batulempung berbongkah asing Formasi Bobonaro. Kelompok batuan alokton ini membentuk perbukitan terjal bahkan sangat terjal terutama di Gunung Lakaan dan sekitarnya serta di daerah sebelah utara dan baratnya Atambua.

Sedangkan kelompok batuan otokton dan protokton terdiri dari Formasi Bissane (serpih, lanau, batupasir, batusabak dan lava), F. Aitutu (batulanau, napal dan batugamping), F. Noele (batunapal, batupasir, konglomerat dan tufa), satuan batugamping koral, satuan batuan konglomerat dan kerakal, serta aluvial. Daerah dataran pantai tersusun oleh aluvial, sedangkan dataran Atambua dan dataran Haekesak serta daerah landai di sekitarnya umumnya tersusun oleh satuan batuan konglomerat dan kerakal. Formasi Bissane, Aitutu, F. Noele dan batugamping koral membentuk perbukitan landai hingga terjal.

Daerah rendah dataran dan sebagian perbukitan yang tersusun oleh endapan aluvial, satuan batuan konglomerat dan kerakal, serta batugamping koral merupakan wilayah air tanah produktivitas sedang. Sedangkan daerah yang tersusun oleh batuan malih, batulempung dan batuan beku baik itu ultra basa maupun lava merupakan wilayah air tanah langka. Produktivitas air tanah di daerah lainnya termasuk rendah. Bahan galian golongan C berupa pasir, batu serta lempung banyak terdapat di daerah dataran terutama di sekitar sungai Talau di Atambua, sungai Baukama serta sungai Merak di dekat Wedomu. Sebagian daerah perbukitan ultra basa dan lava di sekitar Umarese dan Kenebibi sudah dilakukan penambangan, demikian pula terhadap sebagian batugamping di sekitar Maulakak. Sebagian batugamping F. Maubisse telah menjadi marmer namun belum ada kegiatan penambangan.

Dari segi kebencanaan, daerah kabupaten Belu bagian utara ini merupakan daerah rawan gempa bumi karena posisi tektoniknya yang berada di dekat dengan zona-zona sumber gempa bumi. Beberapa daerah yang landai hingga terjal juga menunjukkan kerawanan tinggi terhadap gerakan tanah terutama yang disusun oleh batuan lempung F. Bobonaro atau daerah yang berasosiasi dengan struktur sesar.

Berdasarkan atas kesamaan sifat fisik kondisi lingkungan geologi, faktor pendukung maupun kendalanya, daerah penyelidikan dapat dibagi menjadi delapan satuan geologi lingkungan yaitu Dataran Lempung Pasiran Aluvial, Dataran Pasir dan Lempung, Perbukitan Pasir dan Lempung, Perbukitan Batugamping, Perbukitan Lempung-Lanau, Perbukitan Lempung Berbongkah Asing, Perbukitan Batuan Beku dan satuan geologi lingkungan Perbukitan Batuan Malih. Skoring yang diperoleh menunjukkan nilainya berkisar antara 86-142 atau kurang leluasa hingga cukup leluasa untuk dikembangkan, kecuali daerah tertentu yang tersisihkan merupakan daerah yang tidak layak kembang.

Daerah yang cukup leluasa untuk dikembangkan umumnya

direkomendasikan sebagai kawasan budidaya umum utamanya nonpertanian seperti pemukiman, sedangkan daerah yang kurang leluasa dan agak leluasa untuk dikembangkan merupakan daerah yang direkomendasikan sebagai kawasan budidaya terbatas umumnya pertanian. Adapun daerah yang tidak layak kembang maka direkomendasikan sebagai kawasan lindung. Daerah yang cukup leluasa untuk dikembangkan terletak di dataran Atambua, Umarese-Ainiba dan Haekesak, sedangkan yang tidak layak menempati daerah perbukitan terjal sebelah tenggara dan barat, hutan bakau di pantai utara, sempadan sungai dan mata air.

PENYELIDIKAN GEOLOGI LINGKUNGAN UNTUK ARAHAN TATA RUANG PASCA TAMBANG DI KABUPATEN MALINAU, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Wilayah Kabupaten Malinau secara administratif meliputi areal seluas 42.620,70 km² di sebelah barat berbatasan dengan Negara Malaysia Timur; di sebelah utara berbatasan Kabupaten Nunukan; di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Berau dan di sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Kutai Barat. Secara geografis terletak pada koordinat 114° 33' 07,20" – 116° 49' 51,60" BT dan 01° 06' 18" – 04° 09' 04" LU, berdasarkan peta topografi skala 1:250.000 terletak pada 5 (lima) lembar peta, yaitu Lembar Malinau (1819), Lembar Long Nawan (1717), Lembar Long Bia (Napaku) (1818), Lembar Kanan (Sawah) (1718) dan Lembar Muara Wahau (1817).

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis/evaluasi, jenis bahan galian yang ada adalah: batubara, emas, batu mulia (kalsedon, jasper, ametis), batu andesit, pasir-batu (sirtu) dan tanah urug. Sedangkan lokasi kegiatan penambangan ditemukan di tiga lokasi, yaitu penambangan batubara di Desa Long Loreh, Kecamatan Malinau Selatan; penambangan tanah urug di Tanjung Belimbing, Kecamatan Malinau Barat dan penambangan batu andesit di Desa Pulau Beitung, Kecamatan Malinau.

Lahan Penambangan Batubara di Desa Long Loreh, Kecamatan Malinau Selatan

Lokasi kegiatan penambangan batubara di lokasi ini, terletak pada satuan morfologi pebukitan berelief rendah – sedang, dengan kemiringan berkisar antara 9 – 27° dan batuan dasarnya adalah pada perselingan batu lempung, batu lempung karbonan dan batu pasir dari Formasi Langap (Tml). Berdasarkan pengamatan di lapangan dan hasil analisis contoh tanah yang diambil di laboratorium, jenis tanah lapukannya disusun oleh lempung lanauan dan lanau lempungan, konsistensinya lunak-agak teguh, plastisitas sedang-tinggi dan ketebalannya 2,50 – 4,50 m. Tanah dan batuan penutup di lokasi penambangan tersebut umumnya memiliki tingkat porositas dan permeabilitas yang relatif rendah, sehingga tingkat resapan air di daerah ini juga rendah. Limpasan air permukaan (run off) pada saat terjadi hujan cukup tinggi. Pada lokasi ini terdapat Sungai Langap yang berair sepanjang tahun yang mengalir di dekat lokasi penambangan. Sumber air permukaan lainnya yang

terdapat lokasi ini adalah beberapa genangan pada lubang bekas penambangan. Kuantitas genangan ini kuantitasnya kecil, namun kualitasnya kurang baik, selain agak keruh, genangan-genangan ini juga memiliki kadar Fe+3 cukup tinggi, yaitu > 0,10 mgr/ltr. Hasil pengukuran di lapangan genangan-genangan ini mempunyai pH = 5,10 – 5,65 dan potensi air tanah di daerah ini secara umum relatif kecil dan dalam (>12 m), akuifernya adalah sisipan batu pasir sehingga mempunyai kualitas yang cukup baik untuk konsumsi penduduk sehari-hari.

Gejala-gejala kebencanaan geologi yang terjadi hanya berupa erosi permukaan, pelumpuran dan sedimentasi, serta longsoran-longsoran kecil pada dinding front penambangan yang biasanya terjadi pada musim hujan. Berdasarkan karakteristik geologi lingkungan dan tata guna lahan eksisting di sekitar lokasi penambangan, maka penggunaan lahan pasca penambangan batubara pada lokasi ini dapat diarahkan sebagai berikut, yaitu lahan pasca penambangan dapat diarahkan untuk dikembalikan fungsinya menjadi hutan produksi. Hal ini mengingat di sekitar lokasi ini sangat jarang penduduk, sehingga tidak tepat jika dialihkan menjadi lahan budidaya.

Guna menunjang arahan penggunaan lahan pascatambang tersebut disarankan untuk dilakukan upaya pengelolaan sebagai berikut:

- Lubang-lubang bekas penambangan perlu ditimbun kembali menggunakan material penutup hasil penggalian/hasil pengupasan.
- Lapisan tanah pucuk yang mengandung humus dan unsur hara yang tinggi yang teramankan, pada saat setelah selesai pekerjaan penimbunan perlu ditebarkan kembali pada lapisan permukaan.
- Direvegetasi dengan tanaman tahunan/tanaman keras yang sejenis dengan lahan di sekelilingnya.
- Untuk mencegah terjadinya longsor, dinding lubang bekas penambangan dibentuk berjenjang (terasering) dengan tinggi dan lebar jenjang masing-masing tidak lebih dari 6,00 m.
- Aliran sungai yang terdapat di dekat lokasi penambangan diupayakan diproteksi dari proses pendangkalan akibat pelumpuran.

Lahan Penambangan Sirtu (Tanah Urug) di Desa Tanjung Belimbing, Kecamatan Malinau Barat

Lokasi kegiatan penambangan tanah urug di lokasi ini, terletak pada satuan morfologi pebukitan berelief rendah, dengan kemiringan berkisar antara 9 – 15° dan batuan dasarnya adalah pada perselingan batu pasir dan batu lempung yang bersifat menyerpih pada Formasi Malinau (Tema). Berdasarkan pengamatan di lapangan dan hasil analisis contoh tanah yang diambil di laboratorium, jenis tanah lapukannya disusun oleh lanau lempungan, konsistensinya agak teguh, plastisitas rendah dan ketebalannya 1,50 – 3,00 m. Tanah dan batuan penutup di lokasi penambangan tersebut umumnya memiliki tingkat porositas dan permeabilitas yang relatif rendah, sehingga tingkat resapan air di daerah ini juga rendah. Limpasan air permukaan (run off) pada saat terjadi hujan cukup tinggi. Pada bagian barat



dari lokasi ini terdapat kawasan rawa yang ditumbuhi oleh rerumputan dan semak-semak yang cukup lebat. Potensi air tanah di daerah ini secara umum relatif kecil dan dalam (> 12 m).

Gejala-gejala kebencanaan geologi yang terjadi hanya berupa erosi permukaan yang mengarah ke lembah di bagian barat lokasi bekas penambangan serta longsoran-longsoran kecil pada dinding bekas penambangan yang biasanya terjadi pada musim hujan. Berdasarkan karakteristik geologi lingkungan dan tata guna lahan eksisting di sekitar lokasi penambangan, maka penggunaan lahan pascapenambangan pada lokasi ini dapat diarahkan sebagai berikut, yaitu lahan pascapenambangan dapat diarahkan untuk dikembalikan fungsinya menjadi hutan dan semak-semak belukar untuk menutup tanag pucuk agar tidak tererosi. Hal ini mengingat di sekitar lokasi ini sangat jarang penduduk, sehingga tidak tepat jika dialihkan menjadi lahan budidaya.

Guna menunjang arahan penggunaan lahan pascapenambangan tersebut disarankan untuk dilakukan upaya pengelolaan sebagai berikut:

- Gundukan-gundukan bekas kupasan material penutup hasil penggalian/hasil pengupasan, segera ditanami dengan tanaman keras (revegetasi).
- Lapisan tanah pucuk yang mengandung humus dan unsur hara yang tinggi yang teramankan, dapat digunakan sebagai material subur yang dimasukkan ke dalam lobang galian untuk penanaman jenis tanaman keras..
- Direvegetasi dengan tanaman tahunan/tanaman keras yang sejenis dengan lahan di sekelilingnya.
- Untuk mencegah terjadinya longsor, dinding lubang bekas penambangan dibentuk berjenjang (terasering) dengan tinggi dan lebar jenjang masing-masing tidak lebih dari 6,00 m.

Lahan Penambangan Batu Andesit (Batu Belah) di Desa Pualau Betung, Kecamatan Malinau Kota

Lokasi kegiatan penambangan batu andesit di lokasi ini meruapakan intrusi kecil yang membentuk pebukitan kecil dengan ketinggian < 30 m dpl dan secara umum terletak pada satuan morfologi medan bergelombang dengan kemiringan $< 80^\circ$. Batuan dasarnya berupa batu andesit berasal dari Satuan Batuan Terobosan atau Sumbat Retas

(Tmab). Berdasarkan pengamatan di lapangan dan hasil analisis contoh tanah yang diambil di laboratorium, jenis tanah lapukannya disusun oleh lempung lanauan, berwarna coklat kekuningan, konsistensinya lunak, plastisitas rendah-sedang dan ketebalannya, 1,00 – 2,00 m. Tanah dan batuan penutup di lokasi penambangan tersebut umumnya memiliki tingkat porositas dan permeabilitas yang relatif rendah, sehingga tingkat resapan air di daerah ini juga rendah. Limpasan air permukaan (run off) pada saat terjadi hujan cukup tinggi. Pada bagian utara pebukitan kecil ini terdapat S. Malinau yang mengalir sepanjang tahun. Potensi air tanah di sekitar lokasi penambangan ini kecil dan dalam, tetapi di bagian lembah di selatan bukit ini potensi air tanah bebasnya cukup besar dan dangkal tetapi kualitasnya kurang baik untuk air minum, karena pH nya 4,50 – 5,50.

Gejala-gejala kebencanaan geologi yang terjadi hanya berupa erosi permukaan yang mengarah ke lembah di bagian selatan lokasi penambangan serta longsoran-longsoran kecil pada dinding bekas penambangan yang biasanya terjadi pada musim hujan. Berdasarkan karakteristik geologi lingkungan dan tata guna lahan eksisting di sekitar lokasi penambangan, maka penggunaan lahan pascapenambangan pada lokasi ini dapat diarahkan sebagai berikut, yaitu lahan pascapenambangan dapat diarahkan untuk areal pemukiman. Hal ini mengingat lokasinya dekat dengan jalan raya dan daerah sekitarnya berkembang pemukiman baru.

Guna menunjang arahan penggunaan lahan pascapenambangan tersebut disarankan untuk dilakukan upaya pengelolaan sebagai berikut:

- Lahan bekas penambangan perlu diratakan sesuai dengan ketinggian lokasi di sekitarnya.
- Lubang-lubang bekas penambangan perlu ditimbun kembali dengan matrial tanah penutup.
- Lapisan tanah pucuk yang mengandung humus dan unsur hara yang tinggi yang teramankan, dapat digunakan sebagai material subur yang dimasukkan ke dalam lobang galian untuk penanaman jenis tanaman keras yang berfungsi sebagai pohon perindang.
- Untuk mencegah terjadinya longsor, dinding lubang bekas penambangan dibentuk berjenjang (terasering) dengan tinggi dan lebar jenjang masing-masing tidak lebih dari 6,00 m.



KEGIATAN BIDANG KONSERVASI LINGKUNGAN GEOLOGI

Kajian Potensi Batuan Ultrabasa di Daerah Provinsi Sulawesi Selatan untuk Menanggulangi Emisi Karbon Dioksida

Daerah Provinsi Sulawesi Selatan mempunyai potensi batuan ultrabasa yang cukup besar tersebar di wilayah Kabupaten Luwu Timur, Selayar dan Barru, seluas 273.182 ha. Sebaran ultrabasa di Kabupaten Barru seluas 5.975 ha. Sebaran ultrabasa di Kabupaten Barru aksesibilitasnya mudah dicapai baik dari Ujungpandang (ibukota Provinsi), maupun dari Barru (ibukota Kabupaten Barru). Selama ini batuan ultrabasa digolongkan (digunakan) sebagai bahan galian bangunan, untuk dapat digunakan sebagai bahan galian bangunan batuan ultrabasa harus memenuhi spesifikasi batuan untuk bangunan diantaranya harus memiliki kuat tekan tertentu. Kontroversinya batuan ultrabasa mengandung mineral-mineral yang mudah lapuk hal tersebut mempengaruhi terhadap sifat fisik batuan terutama kuat tekannya menjadi rendah dan rapuh sehingga tidak dapat digunakan sebagai bahan galian bangunan untuk konstruksi, paling digunakan sebagai tanah urug.

Ruang Lingkup

Kajian ini merupakan studi proses perangkap ("sequestering") gas CO₂ terutama yang berasal dari proses pembakaran batubara dan BBM yang digunakan sebagai sumber energi bagi pembangkit tenaga listrik dan industri semen, di daerah Provinsi Sulawesi Selatan, dengan menggunakan batuan ultrabasa. Hasil kajian ini diharapkan dapat diterapkan untuk menanggulangi emisi gas karbon dioksida di wilayah tersebut dan menjadi model bagi daerah lainnya di Indonesia, serta memberikan sumbangan bagi kelestarian lingkungan dan kehidupan di bumi.

Prediksi Emisi Gas CO₂ di Daerah Sulawesi Selatan

Emisi gas ke atmosfer dapat dihasilkan oleh bermacam kegiatan, diantaranya: industri, transportasi dan rumah tangga. Penghitungan emisi gas CO₂ dilakukan terhadap sumber-sumber tetap, karena dari sumber tersebutlah emisi gas CO₂ dapat diperangkap. Industri yang terdapat di daerah Sulawesi selatan antara lain: industri semen (Bosowa dan Tonasa), pusat listrik tenaga uap, gas dan disel.

Proses kegiatan industri semen yang menghasilkan emisi gas CO₂ adalah:

- Kalsinasi CaCO₃ menghasilkan emisi 540 kg gas CO₂/

ton semen OPC,

- Pembakaran batubara menghasilkan emisi 340 kg gas CO₂/ ton semen OPC,
- Pembangkit listrik menghasilkan emisi 90 kg gas CO₂/ ton semen OPC,
- Total 970 kg gas CO₂/ton semen OPC.

Kapasitas produksi Semen:

- Bosowa 1,8 juta ton/th, akan menghasilkan emisi sekitar 1,746 juta ton CO₂/th.
- Semen Tonasa 3,48 juta ton/th, akan menghasilkan emisi 3,3756 juta ton CO₂/th.
- Total emisi dari industri semen 4,1216 juta ton CO₂/th.

Beban puncak energi listrik di Sulawesi Selatan pada tahun 2005 sebesar 500 MW, emisi gas CO₂ sebesar 5.000 ton/hari atau 1,825 juta ton/th.

Total emisi gas CO₂ dari sumber tak bergerak (tetap) sekitar 5,9466 juta ton/th.

Batuan Ultrabasa

Batuan ultrabasa adalah batuan beku yang kandungan silikanya rendah (< 45 %), kandungan MgO > 18 %, tinggi akan kandungan FeO, rendah akan kandungan kalium dan umumnya kandungan mineral mafiknya lebih dari 90 %. Batuan ultrabasa umumnya terdapat sebagai opiolit.

Sebaran batuan ultra basa di Indonesia cukup luas, mulai dari Aceh, Sumatra Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, NTT, Maluku, Irian Jaya Barat dan Papua. Luas sebaran seluruhnya mencapai 3 juta hektar.

Dari sekian banyak sebaran batuan ultrabasa, diantaranya yang dekat aksesibilitasnya dengan aktifitas manusia (kota) adalah sebaran batuan ultrabasa di daerah Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah dan Papua. Sebagian besar batuan ultrabasa di Indonesia adalah batuan peridotit yang sebagian telah mengalami serpentinisasi.

Jenis batuan batuan ultrabasa di wilayah ini adalah batuan peridotit yang terserpentinakan, berwarna hijau tua, di beberapa tempat mengandung buncak dan lensa kromit. Tebal satuan ini sekitar 2.500 m mempunyai kontak dengan batuan sekitarnya. Umur satuan ini diperkirakan berumur Trias.

Batuan ultrabasa di daerah Sulawesi Selatan terdapat di Kabupaten Barru, di sekitar Palaka, Kecamatan Barru dan Komplek Bantimala, Kecamatan Tanete Riaja. Luas sebaran di Kecamatan Barru sekitar 2.500 ha, di Kecamatan Tanete Riaja 3.475 ha. Sumber daya batuan ultrabasa sekitar 1.800 juta m³ atau sekitar 4.800 juta ton. Komposisi Kimia: SiO₂ = 35,48 - 40,04%; Al₂O₃ = 0,55 - 1,21%; Fe₂O₃ = 7,54 - 8,03%; CaO = 0,00 - 0,16%; MgO = 37,90 - 40,77%; Na₂O = 0,00 - 0,13%; K₂O = 0,20%; TiO₂ = 0,03%; MnO = 0,08 - 0,11%; P₂O₅ = 0,01 - 0,03%; SO₃ = 0,00 - 0,05%; H₂O = 0,72 - 0,077%; HD = 12,21 - 15,35%.

Persyaratan batuan ultrabasa yang dapat digunakan dalam proses perangkap mineral gas CO₂:

- Sumber penghasil gas CO₂ merupakan sumber yang tidak bergerak atau tetap (bukan yang dihasilkan oleh alat transportasi)
- Lokasi tambang harus dekat dengan sumber penghasil gas CO₂, seperti pembangkit listrik, industri semen, dsb.
- Cadangan bahan galian tambang jumlahnya harus memadai untuk dapat mengikat 10.000 ton CO₂ /hari, untuk jangka waktu minimal 10 tahun (sekitar 70 - 100 juta ton bahan galian).
- Bila digunakan dunit (olivine) haruslah yang tidak mengalami serpentinisasi (rendah), supaya mendapatkan densitas yang besar dan rendah akan kandungan FeO₂.
- Berdasarkan komposisi kimia harus mengandung MgO yang tinggi rendah CaO, LOI dan rendah CO₂ (yang mengindikasikan rendahnya kandungan mineral pengotor pada batuan tersebut).

Perangkap Gas CO₂

Perangkap gas CO₂ merupakan terjemahan dari "carbon dioxide sequestration" adalah suatu proses mencegah gas CO₂ terlepas ke atmosfer dengan menggunakan teknik penyimpanan tertentu sehingga gas CO₂ aman terperangkap dalam bentuk dan lokasi tertentu dalam waktu lama sesuai umur geologi. Fungsi dari perangkap gas CO₂ adalah mencegah terlepasnya gas CO₂ hasil pembakaran bahan bakar fosil ke udara (atmosfir).

Berbagai macam metoda perangkap gas CO₂ yang telah dilakukan percobaan diantaranya:

1. Formasi geologi:
 - a. Penyimpanan dalam aquifer
 - b. Reservoir minyak dan gas yang kosong (dikosongkan)
 - c. Lapisan batubara
 - d. Menaikkan pemulihan (recovery) minyak (EOR)
2. Lautan
3. Teknik pembakaran batubara tanpa emisi (ZEC-Zero Emission Coal Technology)
4. Perangkap mineral (Mineral Sequestration)

Dalam kajian ini yang dibahas adalah perangkap gas CO₂ dengan metoda perangkap mineral (mineral sequestration) dengan menggunakan mineral yang terkandung didalam

batuan ultrabasa. Mineral magnesium atau kalsium diperlukan dalam proses ini, secara alamiah MgO dan CaO sangat sulit didapat, kedua oksida tersebut sangat mudah bereaksi dengan CO₂, keterdapatannya di alam lebih sering dijumpai sebagai mineral silikat, sumber dayanya cukup memadai (sebanding) dengan sumber daya energi fosil.

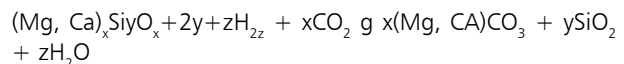
Pilihan utama dalam proses perangkap mineral adalah magnesium silikat dan kalsium silikat atau limbah industri. Namun demikian Yegulalp et al. dan O' Connor keduanya menyatakan bahwa magnesium silikat lebih atraktif sehubungan dengan jumlah dan ukuran sumber dayanya. Pemilihan mineral magnesium silikat dibandingkan dengan kalsium silikat, adalah magnesium silikat lebih reaktif daripada kalsium silikat dan oksidanya yang diperoleh mempunyai persentase berat lebih tinggi daripada mineral kalsium. Magnesium silikat mempunyai persentase berat 35 - 40 % MgO, sedangkan kalsium silikat hanya mempunyai 12 - 15 % CaO.

Serpentine (Mg₃Si₂O₅(OH)₄) dan olivine (Mg₂SiO₄) (yang terdapat dalam batuan fosterite) keduanya merupakan mineral yang dapat digunakan dalam proses perangkap gas CO₂. Serpentine mengandung 38 - 45 % MgO, 5 - 8 % oksida besi dan 13 % air. Olivin mengandung 45 - 50 % MgO dan 6 - 10 % oksida besi. Olivin lebih banyak mengeluarkan panas (kalor) jika bereaksi dengan CO₂ 95 kJ/mole dibandingkan serpentin 64 kJ/mole, dengan demikian dibutuhkan olivine lebih sedikit dibandingkan serpentin untuk menangkap CO₂ dalam jumlah yang sama, perbandingannya sekitar 2 : 3. Goldberg memprediksi dibutuhkan sekitar 2 (dua) ton serpentin atau 1,5 ton olivine untuk menangkap 1 (satu) ton gas CO₂.

Pada saat ini baik olivine maupun serpentin sudah ditambang untuk keperluan lain, biaya penambangannya sekitar \$ 3 - 5 / ton. O'Connor menyatakan bahwa penambangan serpentin memadai untuk proses perangkap CO₂, dalam 1 GW pembangkit listrik diperlukan 30 - 40 kt/hari serpentin dengan taksiran biaya \$ 4 - 5 / ton.

Endapan serpentin mempunyai karakteristik lebih baik daripada olivine, dalam jangka pendek mineral serpentin merupakan pilihan yang dapat digunakan dalam proses perangkap gas CO₂.

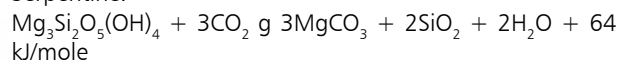
Proses reaksi kimia gas CO₂ dengan batuan ultrabasa:



Forsterite (olivine):



Serpentine:



Keuntungan Perangkap Mineral

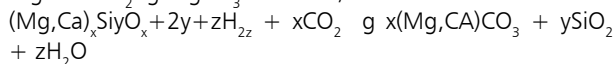
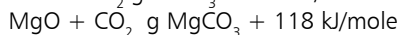
- Terbentuknya karbonat secara termodinamik adalah stabil dengan demikian produknya permanen, sehingga tidak ada kemungkinan gas CO_2 terlepas ke udara.
- Sumber daya batuan ultrabasa cukup memadai
- Karbonat merupakan bentuk energi paling rendah dari karbon, bukan CO_2
- Proses perangkap terbentuk secara alamiah namun dalam skala waktu geologi, dengan kajian ini diharapkan proses tersebut dapat dipercepat
- Batuan ultrabasa mudah didapat disekitar pusat pembangkit tenaga listrik yang mengeluarkan gas CO_2
- Berpotensi menghasilkan produk sampingan yang bermanfaat (magnesit)
- Proses perangkap secara teknologi memungkinkan dilakukan bersamaan dengan perencanaan pusat tenaga listrik
- Prediksi biaya masih memungkinkan, sekitar \$15 - \$20 per ton CO_2 atau Rp 135.000 – Rp 180.000 per ton CO_2 (Rp 9.000,- per \$ 1)
- Pelaksanaan proses tanpa membutuhkan panas karena reaksinya eksotermik

Kendala yang mungkin terjadi

- Proses perangkap harus terdapat dilokasi tambang ultrabasa karena diperlukan volume material yang besar
- Diperlukan tempat "stock pile" yang besar karena dalam proses ini terjadi pemekaran volume
- Diperlukan sistim penambangan yang ekstensif sehingga berdampak pada lingkungan
- Berpotensi terdapat mineral asbes yang tidak dikehendaki dalam penambangan batuan ultrabasa
- Harus dapat menangani mineral pengotor

Proses Perangkap Gas CO_2 dengan Batuan Ultrabasa

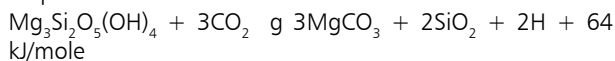
Proses reaksi kimia gas CO_2 dengan batuan ultrabasa:



Forsterite (olivine):



Serpentine:



Laju Reaksi:

Isu utama dalam proses perangkap mineral adalah laju reaksi, reaksi terjadi secara alamiah dalam waktu geologi. Supaya proses bisa ekonomis laju reaksi maksimal harus terjadi dalam 1 (satu) jam. Goldberg mengusulkan untuk mempercepat reaksi diperlukan langkah – langkah sebagai berikut:

- a. Memanaskan serpentin pada temperature 6000 6500 C untuk melepaskan ikatan dengan air (serpentin mengandung 13 % air)

- b. Tambahkan natrium bikarbonat (meningkatkan konsentrasi HCO_3^-) dan larutan NaCl (membantu melepaskan ion magnesium dari silikat) pada reaksi Dengan modifikasi tersebut 78 % konversi berjalan dalam waktu 30 menit pada tekanan 185 bar dan temperatur 1550 C. O'Connor memberikan hasil reaksi karbonasi olivine dan serpentine:

- Efisiensi 80% , dalam waktu 1 jam, pada $\text{PCO}_2 = 150 \text{ atm}$, $T=155^\circ\text{C}$
- Efisiensi 50% , dalam waktu 1 jam, pada $\text{PCO}_2 = 20 \text{ atm}$, $T=155^\circ\text{C}$
- Efisiensi 40%, dalam waktu 1 jam, pada $\text{PCO}_2 = 20 \text{ atm}$, $T=50^\circ\text{C}$

Kelarutan Batuan Ultrabasa

Untuk melarutkan batuan ultrabasa digunakan HCl dengan perbandingan 1 : 1, dan larutan campuran 3 asam HCl - HNO_3 -HF, hasil pelarutannya sebagai berikut:

- HCl panas dapat melarutkan Mg dari batuan ultrabasa lebih baik daripada larutan campuran ($\geq 35 \text{ wt-\%}$ versus $\leq 15 \text{ wt-\%}$ Mg). Hasil residu berupa (~ 45 to $60 \text{ wt-\%}$) dari larutan HCl meliputi silica gel, spinel, dan pyroxene serta silikat lainnya seperti talk, amphiboles, khlorit dan serisit. Larutan campuran 3 asam mengendapkan MgF.
- HCl panas dapat melarutkan Mg dari serpentin lebih baik daripada dari batuan peridotit, dunit, karena serpentin kurang mengandung silikat reaktif seperti pyroxen. Sebagian besar Fe dalam serpentin terdapat sebagai mikrokristalin magnetit yang relatif mudah larut dalam HCl.
- HCl panas kurang efektif melarutkan "trace metals" dari batuan ultrabasa daripada 3 larutan asam. Namun masih bisa melarutkan logam Cr, Mn, Co dan Ni yang umumnya terdapat dalam olivine.
- Larutan HCl pada temperatur 60°C dan tekanan satu atmosfer sama baiknya dengan larutan HCl pada 200°C dan 15 bars dalam melarutkan Mg dari serpentin.

Kalkulasi dalam perangkap mineral gas CO_2

- Dengan menggunakan mineral serpentin $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, jumlah kebutuhan mineral per ton gas CO_2 terperangkap.

$$\frac{1}{3}\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + \text{CO}_2 = \text{MgCO}_3 + \frac{2}{3}\text{SiO}_2 + \frac{2}{3}\text{H}_2\text{O} \text{ (? mol serpentine/ mol CO}_2\text{)} \times (\text{mol CO}_2/44 \text{ g CO}_2) \times (277.1 \text{ g serpentine/ mol serpentine}) = 2.1 \text{ g serpentine/ g CO}_2 = 2.1 \text{ ton serpentine per ton CO}_2$$
- Untuk kandungan MgO dalam batuan sebesar 40%, rekoferi penambangan 90% (ore recovery) dan konversi dalam proses reaksi karbonasi 80%.

$$(1 \text{ mol MgO/ mol CO}_2) \times (\text{mol CO}_2/44 \text{ g CO}_2) \times (40.3 \text{ g MgO/ mol MgO}) \times (\text{g mineral/ 0.4 g MgO}) \times (1/ 0.9) \times (1/0.8) = 3.18 \text{ g mineral/ g CO}_2 = 3,18 \text{ ton mineral per ton CO}_2 \text{ terperangkap}$$
- Bila di konversikan dalam jumlah batubara, dengan asumsi batubara mengandung 70% carbon:

$$(3.18 \text{ ton mineral/ ton CO}_2) \times (44 \text{ ton CO}_2/ 12 \text{ ton C}) \times (0.7 \text{ ton C/ ton batubara}) = 8.2 \text{ ton mineral dibutuhkan untuk membakar 1 ton batubara}$$

KAJIAN POTENSI TAMBANG DALAM PADA KAWASAN HUTAN LINDUNG DI TAPADAA, KABUPATEN BONE BOLANGO, PROVINSI GORONTALO

Pasal 38 ayat 4 UU No. 41 tahun 1999 tentang Kehutanan menyebutkan bahwa di kawasan hutan lindung tidak diperkenankan adanya kegiatan pertambangan dengan sistem tambang terbuka. Untuk itu dilakukan kajian tambang dalam terhadap potensi bahan galian untuk kemungkinannya dapat ditambang dengan sistem tambang dalam.

Daerah kegiatan terletak di antara 123o16'0" - 123o23'0" Bujur Timur dan 0o18'0" - 0o27'0" Lintang Utara. Secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Bone Raya dan Bone Pantai, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo.

Batuan penyusun daerah Tapadaa, Kabupaten Bone Bolango terdiri dari satuan batuan gunungapi Bilungala yang berumur Miosen Akhir – Pliosen Awal, satuan batuan gunungapi Motomboto berumur Pliosen Akhir dan satuan batuan gunungapi Pinogu yang berumur Pleistosen. Di bagian atas satuan batuan tersebut terendapkan batugamping Hulapa.

Di daerah kegiatan terdapat 3 tipe mineralisasi, yakni tipe porphyry Cu – Au yang terdapat di Sungai Mak, punggung Kayubulan, Cabang Kanan dan Cabang Kiri; mineralisasi epitermal high sulphidation Cu – Au – Ag yang terdapat di Motomboto dan mineralisasi epitermal low sulphidation Au – Ag yang terdapat di Mopuya, Moota.

Kajian Tambang Dalam

Salah satu tujuan konservasi bahan galian adalah mengoptimalkan pemanfaatan bahan galian, sehingga seluruh potensi yang ada dapat diusahakan secara bijaksana. Daerah Tapadaa yang memiliki beberapa daerah prospek bahan galian dengan tipe mineralisasi yang berbeda, ternyata tidak semuanya layak untuk ditambang dengan sistem tambang dalam.

Prospek Mopuya dan Mamungaa

Mineralisasi di prospek Mopuya terdapat pada urat kuarsa dengan lebar 0,3 – 0,5 m dan panjang 380 – 875 m dan berkadar yang cukup tinggi hingga mencapai 77,243 ppm Au dengan kadar rata-rata 29,5 ppm Au. Sedangkan di prospek Mamungaa mineralisasi terdapat pada urat kuarsa dengan lebar 0,1 – 0,5 m dan panjang 140 – 1100 m serta berkadar tertinggi 18,385 ppm Au dengan kadar rata-rata 10,65 ppm Au. Estimasi jumlah sumber daya tereka di prospek Mopuya adalah 321.445 ton bijih dengan kadar rata-rata 29,5 ppm Au dan 6,84 ppm Ag, sedangkan jumlah sumber daya tereka di prospek Mamungaa adalah sebesar 190.005 ton bijih dengan kadar rata-rata 10,65 ppm Au dan 19,8 ppm Ag. Tipe mineralisasi di kedua daerah ini adalah epitermal low sulphidation.

Adanya kegiatan PETI di daerah prospek Mopuya dan Mamungaa sejak tahun 1990, mengakibatkan berkurangnya jumlah sumber daya. Pengamatan lapangan mengasumsikan bahwa PETI di prospek Mopuya telah mengambil sekitar 50% dan di prospek Mamungaa sekitar 10%. Sehingga estimasi jumlah sumber daya tereka yang tersisa di prospek Mopuya adalah sebesar 160.722,5 ton bijih dengan kadar rata-rata 29,5 ppm Au dan 6,84 ppm Ag, sedangkan jumlah sumber daya tereka yang tersisa di prospek Mamungaa adalah sebesar 171.004,5 ton bijih dengan kadar rata-rata 10,65 ppm Au dan 19,8 ppm Ag. Urat kuarsa di prospek Mopuya dan Mamungaa terdapat pada batuan gunungapi yang bertekstur masif dan tebal yang secara teknis memiliki daya dukung yang tinggi. Sehingga dengan karakteristik endapan, bentuk cebakan dan kedudukan batuan termineralisasi, serta jumlah sumber daya tersisa di kedua prospek tersebut, maka sistem penambangan yang layak untuk prospek Mopuya dan Mamungaa adalah sistem tambang dalam bersekal kecil. Secara hukum di daerah Mopuya dan Mamungaa sebenarnya dapat diusahakan dengan sistem tambang terbuka karena terletak di luar kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, tetapi apabila memperhatikan letak cebakan yang berdekatan dengan kawasan taman nasional dan juga letak cebakan yang berada dekat dengan pesisir pantai, maka metode penambangan yang layak adalah sistem tambang dalam.

Prospek Mamunga Kiki

Mineralisasi di prospek Mamunga Kiki terdapat pada zona batuan gunungapi tersifikasi kuat dan teroksidasi kuat yang membentuk morfologi bukit berketinggian 200 m dan luas sekitar 2 ha dan memiliki jumlah sumber daya tereka sebesar 10.600.000 ton bijih @ 2,536 ppm Au dan 2,3 ppm Ag. Tipe mineralisasi di daerah ini adalah epitermal low sulphidation. Dengan karakteristik endapan yang demikian serta jumlah sumber daya dan kualitas endapan yang dimilikinya, maka sistem penambangan yang layak untuk prospek Mamungaa Kiki adalah sistem tambang terbuka.

Prospek Moota

Mineralisasi di prospek Moota, bertipe mineralisasi epitermal low sulphidation, terbentuk pada batugamping tersifikasi dengan bentuk melensa serta tersebar pada daerah yang cukup luas dan berkadar 0,118 ppm Au dan 1 ppm Ag. Berdasarkan karakter endapan maka saat ini prospek Moota belum layak untuk diusahakan baik dengan sistem tambang terbuka atau sistem tambang dalam.

Prospek Cabang Kiri dan Motomboto

Prospek Cabang Kiri yang bertipe mineralisasi porfiri dan prospek Motomboto yang bertipe mineralisasi epitermal high sulphidation, meskipun memiliki sebaran mineralisasi yang luas tetapi berkadar rendah. Kadar emas di Cabang Kiri hanya 0,661 ppm Au dan 235 ppm Cu, sedangkan di Motomboto hanya 6,295 ppm Au dan 7954 ppm Cu. Apabila kedua daerah prospek tersebut akan diusahakan, maka sistem penambangan yang layak digunakan adalah sistem tambang terbuka.



PENYELIDIKAN KONSERVASI AIR TANAH DI DAERAH PASURUAN, JAWA TIMUR

Lokasi penyelidikan secara geografis meliputi wilayah di dalam batas garis 112° 34'22.15" dan 110° 05'11.14" BT serta garis lintang -7° 56'39.06" dan -7° 31'55.70" LS dan secara administratif termasuk wilayah Kab. Pasuruan dan Kota Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Luas daerah penyelidikan lebih kurang 1.596 Km². Morfologi cekungan ini mencerminkan susunan bentang alam yang berupa dataran rendah, dataran tinggi, pegunungan bergelombang, dan kerucut gunung api.

Tataan geologi di daerah survey ditutupi oleh batuan sedimen dari Formasi (F.) Kabuh, F. Jombang, dan F. Welang; Batuan Gunungapi Tua dari G. Gendis, G. Tengger, G. Arjuna, G. Welirang, dan G. Penggungan; Batuan Gunungapi Muda dari G. Tengger, G. Bromo; dan Endapan Aluvium.

Tataan air tanah daerah ini umumnya mempunyai sistem akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir atau celahan dan ruang antar butir, serta produktivitas akuifer tinggi dengan penyebaran luas, keterusan tinggi, debit lebih dari 5 l/dtk.

Jumlah Ketersediaan dan Pemanfaatan Air Tanah

Jumlah ketersediaan air tanah pada sistem akuifer tidak tertekan di cekungan ini berdasarkan hasil penghitungan imbuan air tanah adalah sebesar 2.910 juta m³/tahun, sedangkan pada sistem akuifer tertekan yang dihitung berdasarkan jumlah aliran air tanah wajar adalah sebesar 43,0 x 10 juta m³/tahun.

Pemanfaatan air tanah pada sistem akuifer tertekan untuk keperluan air minum dan rumah tangga, pertanian, industri, serta usaha komersial lainnya pada tahun 2005 melalui 821 sumur bor terhitung sebesar 53.131.560 m³. Dari jumlah tersebut, khususnya yang dimanfaatkan oleh kegiatan industri dan usaha komersial lainnya dengan perkembangan jumlah sumur bor 52,9 % per tahun dan jumlah pengambilan air tanah meningkat 32,56 % per tahun.

Pengambilan air tanah intensif terjadi di Kec. Pandaan sebesar 365.927 m³ per bulan dari 87 sumur bor, Kec. Gempol sebesar 253.109 m³ per bulan dari 105 sumur bor, Kec. Beji 175.863 m³ per bulan dari 72 sumur bor, Prigen 147.859 m³ per bulan dari 34 sumur bor.

Perkembangan Kondisi Air Tanah.

Kedudukan muka air tanah umumnya mengalami penurunan, yaitu terjadi di wilayah dataran Pasuruan 1,15-6,76 m/tahun, atau 0,05-35,68 cm/tahun disebabkan terjadinya peningkatan pemanfaatan air tanah selama 1987-2006 khususnya pada sistem akuifer tertekan yaitu 23.032.837,6 m³. Kondisi air tanah saat ini dibandingkan dengan kondisi alamiahnya telah terjadi penurunan, sehingga di cekungan ini telah terjadi daerah dengan kategori kerusakan air tanahnya rawan, kritis, dan rusak. Untuk menghindari, mengurangi, dan memulihkan kerusakan air tanah tersebut, maka perlu dilakukan upaya konservasi air tanah dengan

cara melakukan pengaturan dan pembatasan pemanfaatan air tanah sesuai dengan tingkat kerusakannya.

Pengaturan dan pembatasan pemanfaatan air tanah pada setiap sistem akuifer di CAT Pasuruan meliputi pengaturan: batasan kedalaman penyadapan air tanah, jumlah maksimum pemanfaatan air tanah, peruntukan pemanfaatan air tanah dan rancang bangun konstruksi sumur. Pengaturan dan pembatasan pemanfaatan air tanah berikut upaya konservasi air tanah dituangkan dalam bentuk Peta Konservasi Air Tanah skala 1:100.000.

PENYELIDIKAN GEOLOGI LINGKUNGAN KAWASAN LINDUNG GEOLOGI DI KAB. KLATEN, JAWA TENGAH

Kabupaten Klaten yang terletak di Propinsi Jawa Tengah merupakan salah satu kabupaten di Indonesia yang diidentifikasi memiliki Kawasan Lindung Geologi. Beberapa desa pada kabupaten ini sejak lama diketahui memiliki kawasan lindung geologi jenis Cagar Alam Geologi (daerah Bayat dan sekitarnya); Kawasan perlindungan airtanah; dan beberapa desa lainnya termasuk dalam Kawasan Rawan Bencana Geologi, utamanya bencana Gunung api Merapi dan gempa bumi akibat aktifnya patahan Kali Opak dan Kali Dengkeng.

Daerah Bayat yang terletak lebih kurang 8 km ke selatan kota Klaten memiliki kondisi geologi yang kompleks. Semua jenis batuan yaitu batuan beku, batuan sedimen dan batuan metamorf dapat dijumpai di daerah ini dan pada tempat-tempat singkapan yang mudah dicapai. Daerah ini juga merupakan salah satu tempat di pulau Jawa dengan batuan berumur Pratersier yang tersingkap serta pada tempat ini dapat dijumpai pula batuan berumur Paleogen yang banyak mengandung fosil. Kondisi tersebut menjadikan daerah Bayat merupakan lokasi yang tepat untuk latihan geologi lapangan bagi beberapa perguruan tinggi di Indonesia bahkan menjadi obyek penelitian bagi beberapa Universitas di luar negeri.

Pesatnya pembangunan fisik di kota Klaten memberi dampak negatif pada singkapan batuan yang ada di Bayat. Dampak negatif tersebut diantaranya adalah rusak, hilang atau berkurangnya Cagar Alam Geologi akibat perubahan penggunaan lahan yang dilakukan oleh masyarakat sekitar ataupun pendatang.

Di masa datang pembangunan fisik Kabupaten Klaten masih diperlukan, hal ini karena kesejahteraan masyarakat yang masih harus ditingkatkan. Pembangunan fisik tersebut akan membutuhkan lahan dan pada akhirnya akan memanfaatkan lahan dengan obyek-obyek geologi yang menarik dari sisi ilmu pengetahuan (hal ini akan memperburuk kondisi Kawasan Cagar Alam Geologi) ataupun memanfaatkan lahan pada daerah rawan bencana geologi (akan menambah korban jiwa bila bencana geologi terjadi).

Lokasi

Secara geografis, daerah lokasi penyelidikan terletak antara 110°16'14"- 110°30'27" Bujur Timur dan 6°56'0"- 7°07'27" Lintang Selatan dengan luas wilayah daerah penyelidikan lebih kurang 373 km². Daerah ini dapat dijangkau melalui darat dengan menggunakan kendaraan roda empat.

Air Tanah

Air tanah dijumpai dalam dua jenis, yaitu air tanah bebas dan air tanah tertekan. Muka air tanah bebas dijumpai pada kedalaman antara 0,5 –10 m di bawah permukaan tanah setempat. Daerah penyelidikan dibagi menjadi dua jenis akuifer yakni: akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir dan akuifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antarbutir

Bahan Galian

Bahan galian meliputi: andesit, batugamping keras, batugamping kalkarenit, batugamping numulites, gabrodiorit, lempung aluvial, lempung residual dari sekis-filit, marmer dan pasir vulkanik dan andesit Merapi. Sumberdaya mineral tersebut telah dimanfaatkan secara optimal adalah batugamping keras, batugamping kalkarenit, lempung aluvial, lempung residual dari sekis-filit, pasir vulkanik dan andesit Merapi.

Daerah penyelidikan dibagi menjadi empat zona kerentanan gerakan tanah, yakni: zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah meliputi Cawas, Wedi, Klatem, dan Ceper; zona kerentanan gerakan tanah rendah meliputi Gunung Tugu, Gunung Kebo, Karangtengah, dan Karangpelem; meliputi Gunung Jogotamu, Gunung Butak, Gunung Watugeno, Ngempringan dan Kayuapak; zona kerentanan gerakan tanah tinggi meliputi sekitar Bakal dan Dawung.

Gunungapi

Gunung Merapi merupakan gunung api tipe strato paling giat (sering meletus) di Indonesia. Daerah penyelidikan termasuk dalam Kawasan Rawan Bencana I, yakni kawasan yang berpotensi terlanda lahar/banjir. Selama letusan membesar, kawasan ini berpotensi tertimpa material jatuhan berupa hujan abu dan lontaran batu (pijar). Kawasan ini dibedakan menjadi dua, yaitu: kawasan rawan bencana terhadap lahar/banjir dan kawasan rawan terhadap hujan abu.

Patahan Aktif

Adapun kawasan rawan patahan aktif terletak di sepanjang kali Opak serta kali Dengkeng. Kejadian gempa bumi dengan kekuatan 6,2 MW atau 5,6 skala Richter yang terjadi pada tanggal 27 Mei 2005 di Yogyakarta dan sekitarnya berasal dari bergeraknya patahan aktif yang membentang dari pantai Sabden–Bantul–Yogyakarta hingga mencapai Prambanan (Warta Geologi, 2006). Patahan aktif yang dimaksud adalah patahan aktif Opak.

Kawasan Lindung Geologi

Kawasan lindung geologi pada daerah penyelidikan terdiri dari:

- Kawasan Cagar Alam Geologi Bayat meliputi seluruh Perbukitan Jiwo baik Perbukitan Jiwo Barat maupun Jiwo Timur serta Pegunungan Selatan.
- Kawasan Perlindungan Air tanah meliputi sebagian tubuh Gunung Merapi.
- Kawasan Rawan Bencana Geologi meliputi rawan gerakan tanah tinggi serta patahan aktif kali Opak dan kali Dengkeng.





KEGIATAN BIDANG PEMETAAN DAN PENGEMBANGAN ILMU GEOLOGI

Uji Coba Peralatan untuk Aplikasi Bor Inti Koken dan Sander di Daerah Sadeng, Kabupaten Gunungkidul.

Pelaksanaan uji coba pemboran Inti Koken dan bor-Inti Sander diawali dengan Mobilisasi Peralatan Bor-Inti Koken dengan menggunakan kendaraan Truck Doble yang isinya satu unit Mesin Bor-Inti Koken dan peralatan bantu lainnya, melalui jalan darat, dari Bandung menuju Lembah Kering Teluk Sadeng, dan pelaksanaan pengeboran baru dilaksanakan pada 29 Agustus 2006 pada lokasi dilakukan setting alat pemboran dan mobilisasi ke titik bor yang Lembah Kering Sadeng Bagian Selatan.

Untuk Uji Coba Peralatan Pemboran-Inti sebelumnya diawali dengan pengukuran pendahuluan uji coba pengukuran geolistrik dengan menggunakan alat Super sting dengan Metoda Schlumberger. Metode uji coba bor inti dengan menggunakan 2 (dua system) yaitu:

Metode Pengambilan Sample Batuan dengan System Were Line (Mesin Bor-Inti Koken). Pada System Pemboran-Inti Were-Line, pengambilan contoh batuan cor sample dengan cara dipancing dengan menggunakan alat Bantu Over Shot dan pamboran terus berlanjut tanpa mencabut stang bor yang ada. Core barrel yang dipakai ukuran BQ dan panjang core 120 cm (5 feet). Mata bor yang dipergunakan jenis Tungsten dan Diamond dan Reamer nya untuk ukuran BQ.

Metoda Pengambilan Sample Batuan dengan System Konvensional. Pada System Pemboran-Inti System Konvensional, pengambilan cor batuan dengan core Barrel yang setiap mengambil contoh batuan harus mencabut seluruh rangkaian stang bor yang ada. Core Barrel yang dipakai untuk system Konvensional ukuran NQ dan panjang Core 50 cm dan mata bor yang dipergunakan jenis Tungsten.

Kajian Tektonika dan Struktur Geologi Cekungan Sumatera Selatan

Cekungan Busur Belakang Sumatera Selatan adalah salah satu cekungan sedimen rifting Tersier. Cekungan tersebut pada umumnya membentuk geometri half-graben dan terbagi atas beberapa sub-cekungan yang masing-masing memiliki pola struktur tersendiri karena pengaruh dari konfigurasi batuan dasar yang mengalasinya. Cekungan-cekungan yang terbentuk, berarah barat laut – tenggara. Namun sebagian berarah timur laut – barat daya bahkan relatif utara – selatan.

Lipatan terbentuk dan menghasilkan kelompok antiklino-

rium sesuai dengan konfigurasi batuan. Sesar-sesar berarah baratlaut – tenggara dan timurlaut – baratdaya yang saling memotong merupakan sesar-sesar berpasangan terbentuk pada Tersier Awal yang diaktifkan kembali pada Plio-Plis-tosen.

Dengan model rifting, batuan di Cekungan Sumatera Selatan dikelompokkan menjadi sekuen tektonostratigrafi pre-rift, syn-rift dan post-rift. Batas antara sekuen tersebut adalah ketidakselarasan. Isi dari sekuen tersebut dapat berupa endapan non-marine dan transisi-marine dengan atau tanpa pengaruh vulkanik.



Pelaksanaan pemboran dari mulai transportasi, setting, sampai proses mobilisasi pengangkutan.



Lokasi penelitian



Beberapa fosil Sebaran model pengendapan syn-rift ini terutama terdapat di tepi barat Cekungan Sumatera Selatan

Endapan dari sekuen pre-rift adalah Formasi Kikim dan batuan pra-Tersier. Penyebaran formasi ini di Cekungan Sumatera Selatan bagian selatan, menempati bagian barat tepi cekungan. Awal pengisian syn-rift dicirikan oleh batuan Formasi Lahat yang ditunjukkan oleh sekuen litologi non-marine berupa endapan terestrial sampai lakustrin. Sekuen ini dapat dijumpai di daerah Muara Tebo, Jambi. Pengisian oleh sekuen transisi-marin, ditunjukkan oleh batuan Formasi Talangakar dan bagian bawah Formasi Gumai yang menjemari dengan batuan Formasi Baturaja. Sebaran model pengendapan syn-rift ini terutama terdapat di tepi barat Cekungan Sumatera Selatan.

Model pengendapan transisi dari syn-rift ke post-rift terus berlangsung dengan pengendapan batuan Formasi Air Benakat dan Formasi Muara Enim. Formasi Kasai diendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Muara Enim dengan adanya bidang erosi. Pada saat pengendapan Formasi Kasai, terjadi kompresi dan pengangkatan yang menyebabkan pensesaran dan pelipatan.

Penelitian Magmatisme Segmen Utara Zone Bukit Barisan Daerah Limapuluh Kota dan Tapanuli Selatan

Penelitian Magmatisme dan Tektonika Segmen Utara Zone Bukit Barisan merupakan salah satu mata rantai dari Penelitian Magmatisme Zone Bukit Barisan dan Lajur Timah Bangka-Belitung.

Penelitian ini mencakup wilayah utara garis equator meliputi Kabupaten Limapuluh Kota dan Kabupaten Tapanuli Selatan. Penelitian magmatisme segmen utara zone Bukit Barisan ini bertujuan untuk mengetahui petrogenesa batuan, mengetahui petrotektonik, umur magmatisme berdasarkan radiometri dan tektonika regional.

Daerah Limapuluh Kota didominasi oleh batuan sedimen, malihan dan vulkanik. Batuan sedimen terdiri atas konglomerat, batupasir kuarsa bersisipan batubara.

Batuan malihan di daerah penelitian merupakan batuan malihan regional bertemperatur dan bertekanan rendah seperti filit, sekis, kuarsit dan batusabak, dan metasedimen. Sedangkan batuan vulkanik berupa lava dan piroklastik. Struktur geologi pada umumnya berkembang pada batuan malihan, diantaranya yang dapat diamati adalah "dragfold", cermin sesar, kekar, belahan pada batuan serpih yang bertindak sebagai bidang lengseran, sesar minor dengan milonit dan kataklisis, kekar gerus dengan jurus utara-barat laut dan kemiringan sangat curam (70-90 derajat). Batuan vulkanik pada umumnya berupa andesit, termasuk seri kalk-alkali.

Daerah Tapanuli Selatan didominasi oleh batuan vulkanik, sedimen, meta sedimen dan granitoid. Struktur geologi berupa breksiasi, kekar gerus. Lava dijumpai di daerah Kecamatan Padangsidempuran Barat sedangkan piroklastik pada Kecamatan Sipirok. Dari keduanya ditemukan beberapa kesamaan proses magmatisme geologi dengan indikasi ditemukannya lava muda berstruktur tiang dan beberapa lokasi pusat erupsi.



Lokasi daerah penelitian di Kabupaten Tapanuli Selatan, Sumatera Utara

Lebih lanjut lagi diindikasikan dengan kesamaan produk genetik batuan yang didominasi komponen hasil aktivitas vulkanik. Potensi sumber daya mineral dan bahan galian yang ada di daerah penelitian antara lain adalah emas, timah, galena, batubara, zeolit, bentonit, kaolinit, batumulia, dan batu hias (suseki).

Morfotektonik Daerah Semarang Selatan

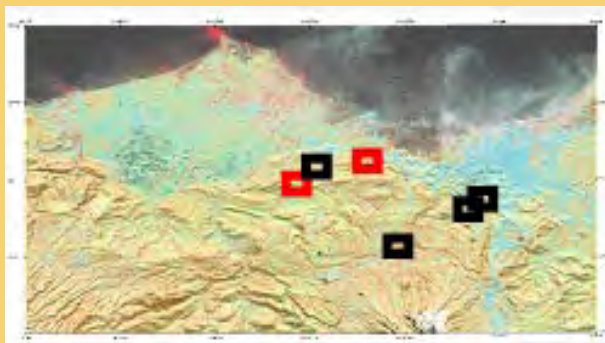
Semarang sangat menarik karena memiliki unsur pantai-pedataran dan pebukitan. Dinamika bentuk lahan sangat aktif di masa Kuartar, keaktifannya dibuktikan dengan adanya penurunan sejumlah daerah pemukiman di sekitar pelabuhan Tanjungemas, penebalan dan penipisan endapan Kuartar di sepanjang pantai Semarang, nendatan/



Batupasir kuarsa yang memperlihatkan lapisan silang siur

pelongsoran di sejumlah daerah yang tersusun atas batulempung, terutama Semarang selatan.

Data penelitian dengan analisis citra dan metoda transek, menunjukkan bahwa bentuk lahan daerah Semarang selatan merupakan hasil kegiatan tektonik. Batas bentuklahan tektonik satu dengan lainnya mudah dikenali dari sebaran kelurusan morfologinya. Berdasarkan penerapan metoda transek, terpilih tujuh lokasi contoh bentuklahan tektonik, yaitu pematang homoklin Mendut, pebukitan bergelombang Duwet, lembah struktur Kaligarang segmen Tenjomoyo, pebukitan bergelombang Sekaran, lembah struktur Kreo, lembah struktur Kaligarang segmen Persen dan pebukitan blok sesar Kedungmundu. Dari ke tujuh lokasi di atas, disimpulkan bahwa deformasi landform daerah Semarang selatan masih berlangsung dengan arah gaya utama



Lokasi daerah contoh yang dilakukan pada penelitian pendahuluan dan lokasi penelitian lanjutan yang diusulkan menggunakan Citra landsat pola relief serta pola struktur yang harus di amati.



Fenomena sesar naik pada unit morfologi Magelang homoklinal ridge yang tersusun atas interbedded tuf kasar, tuf lempungan dan tuf konglomeratan dari F. Damar berumur Kuartar (Pleistosen). Arah bidang sesar $N260^{\circ}E$, Arah kamera $S42^{\circ}W$.

utara-selatan membentuk tiga buah sesar utama, yaitu:

Sesar normal mengkiri Kali Garang berarah N 0°-5°E dan N180°-185°E, sesar mendatar mengkiri Kedungmundu berarah N 50°-55 °E dan N230°-235°E dan sesar mendatar mengkiri Kaliwungu berarah N 135°-140 °E dan N 315°-3205°E.

Sesar-sesar ini tentunya bertanggung jawab atas peristiwa deformasi landform yang terjadi selama ini di Semarang, dan sekitarnya.

Sesar normal mengkiri Kaligarang merupakan reaktifasi sesar tua direfleksikan dipermukaan oleh bagian blok sesar Stonen yang bergerak ke selatan. Sedangkan pematang pebukitan Simongan dan Gunungkebo adalah blok yang bergerak ke utara. Lembah sungai Kali Garang merupakan blok yang bergerak relatif turun. Sesar Mendatar mengkiri Kedungmundu diduga merupakan reaktifasi sesar tua Muria, yang dicerminkan sebagai positive flower structure pada batuan Kuartar. Sedangkan sesar mengkiri Kaliwungu berarah baratlaut-tenggara merupakan pasangan sesar Kedungmundu yang diketahui tidak ada kaitannya dengan reaktifasi sesar tua.

Penelitian Geomorfologi Tematik dan Rinci Daerah Solok-Singkarak, Sumatera Barat

Daerah penelitian termasuk Median Graben antara Solok dan Singkarak yang merupakan jalur Sesar Besar Sumatera. Menurut Verstappen (1973), fenomena tektonik di segmen Solok-Singkarak ini menunjukkan adanya sesar-sesar muda dan scarplet yang merupakan bukti aktifnya kembali tektonik. Kondisi bentang alam yang demikian tentunya mengakibatkan daerah ini rentan terhadap bencana alam geologi yang berupa gempa bumi, gunungapi, tanah longsor dan banjir. Dataran Solok-Singkarak saat ini dikeringkan oleh S. Sumani menuju D. Singkarak. Keberadaan S. Sumani sekarang hanya bisa diterangkan oleh perkiraan terjadinya subsidensi resen dari terban antara Solok dan Danau Singkarak yang dicirikan oleh beberapa kenampakan morfologi akibat pergerakan sesar resen di sebagian Median Graben. Sungai Sumani terpecah oleh tuf di bagian tengah dan timur terban, meskipun arah aliran melalui wilayah dataran



Lokasi Penelitian

rendah ke arah barat kemungkinan karena subsidensi terjadi lebih ke arah barat dari segmen terban ini. Kenampakan ini didukung juga oleh terbentuknya scarplet muda yang mempunyai kelurusan terbentang di areal pesawahan di depan gawir sesar bagian barat.

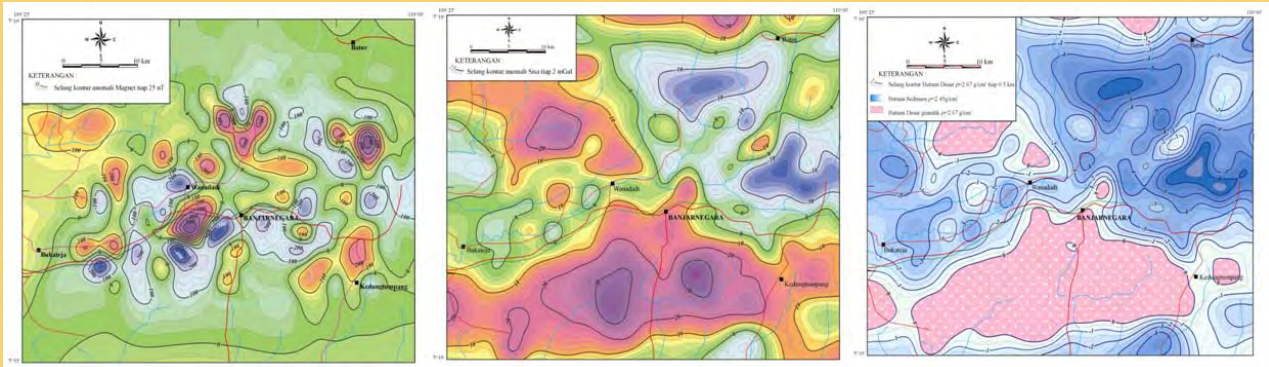
Sesar yang membatasi D. Singkarak merupakan pasangan sesar yang terdapat di bagian barat dan timur dapat dipisahkan menjadi tiga pasang sesar, masing-masing pasangan sesar A1, A2 dan A3. Sesar A1 ke arah timur juga diaktifkan oleh adanya erupsi celah. Sesar ini merupakan sistem kipas aluvial tua yang juga merupakan Sistem Rombakan Batugamping di bagian barat dan batu granit di bagian timur. Tuf ignimbrit yang diendapkan ke timur dari gawir sesar membentuk permukaan yang berkemiringan landai ke arah timur. Pasangan sesar A2 merupakan sistem erupsi celah yang berakhir dan tenggelam ke danau. Pasangan sesar A3 merupakan sistem kipas aluvial muda yang terdapat di sisi barat danau dan erupsi celah perioda tiga menghasilkan tuf yang membentuk kerucut sinder terdapat di terban dekat sisi utara D. Singkarak.



Lereng timur Danau Singkarak memperlihatkan morfogenetik stutur termendarkan.



Efek tektonik yang menghasilkan satuan morfoenetik gawir sesar dan kipas alluvial



Peta Kedalaman Batuan Alas Cekungan Daerah Banjarnegara dan Sekitarnya (kanan) ; Peta Anomali Magnet Sisa Daerah Banjarnegara dan Sekitarnya (tengah) ; Peta Anomali Gaya Berat Sisa Daerah Banjarnegara dan Sekitarnya (kiri).

PENELITIAN GAYABERAT DAN MAGNET DALAM RANGKA EVOLUSI CEKUNGAN PALEOGEN-NEOGEN DI DAERAH BANJARNEGARA, JAWA TENGAH

Dari kondisi tektoniknya, Jawa bagian tengah sejak Paleogen memegang peranan penting dalam geologi Indonesia Barat karena menempati daerah frontal pada peralihan kerak penyusun batuan dasar dan pola strukturnya. Hasil analisis data gaya berat terukur, setelah dihitung dan dikoreksi pengaruh lintang, topografi, dan Bouguer maka dihasilkan nilai anomali Bouguer.

Anomali sisa gaya berat, mencerminkan pola cekungan umumnya baratdaya-timurlaut. Nilai anomali tinggi antara 10 mGal - 30 mGal terdapat di bagian selatan dengan pola barat-timur. Nilai tertinggi 30 mGal terkonsentrasi di bagian tengah, kemudian melandai turun hingga 10 mGal ke barat dan timur. Nilai anomali gaya berat 10 mGal - 30 mGal ditafsirkan akibat intrusi batuan vulkanik Tersier Akhir. Nilai anomali gaya berat 0 mGal - 10 mGal menempati tepian cekungan menggambarkan sistem sinklin lembah Serayu. Dibagian timurlaut Wanadadi nilai anomali gaya berat 0 mGal - $\leq$ -10 mGal berpola baratdaya-timurlaut. Ditafsir-

kan di isi oleh batuan sedimen dan hancuran batuan vulkanik Kuarter, dan ada beberapa bulatan nilai anomali gaya berat $\geq$ 10 mGal yang dikaitkan dengan intrusi.

Anomali sisa magnet, menggambarkan pola anomali membulat, dengan nilai 200 nT - 500 nT di selatan Wanadadi, dan timurlaut Banjarnegara, ditafsirkan sebagai intrusi batuan beku vulkanik Tersier yang muncul ke permukaan. Nilai anomali magnet ini jika dikorelasikan dengan nilai anomali gaya berat, mencerminkan batuan vulkanik yang telah mengalami pelapukan. Nilai anomali magnet antara 100 nT - 200 nT, mencerminkan batuan beku vulkanik yang mengintrusi batuan sedimen tidak mencapai permukaan, dan jika dikorelasikan dengan nilai anomali gaya berat di Kedungtumpang menunjukkan kisaran nilai 10 mGal, seperti di utara Banjarnegara berpola V, mencerminkan pola batuan intrusi diorit yang muncul ke permukaan.

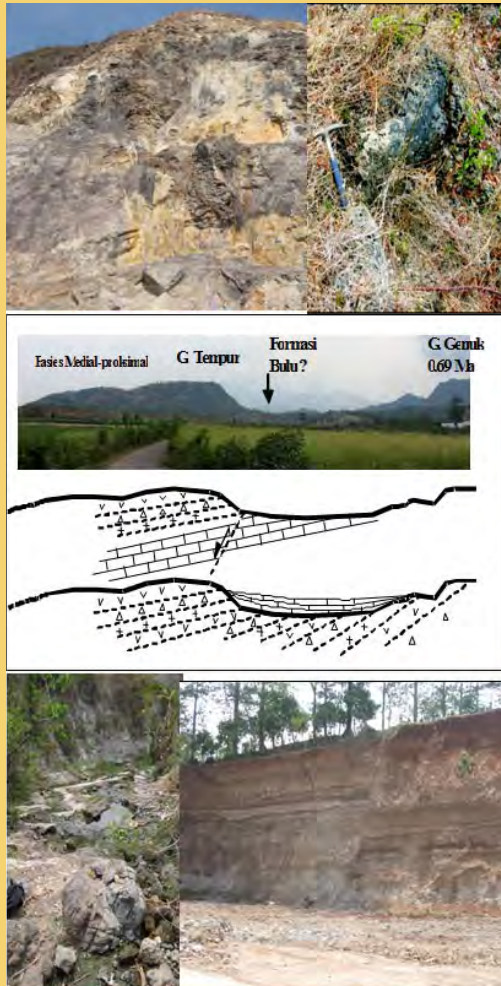
Nilai anomali magnet antara $\leq$ 100 nT - 0 nT, mencerminkan kontak litologi batuan antara batuan yang sedikit kemagnetannya dengan batuan non magnetik, yang ditafsirkan sebagai batuan sedimen laut yang bersifat klastik, ataupun kuarsa.



Bagian bawah Formasi Merawu di hulu S. Merawu, di dekat Desa karanglo



Lapisan batupasir pada Formasi Merawu di hulu Kali Merawu, yang menunjukkan struktur slumping



Penampakan melingkar (circular features), kubah sedimenter yang kemungkinan besar merupakan salah satu gunung api indikasi adanya kegiatan gunung api kompleks Muria serta indikasi adanya sesar-sesar berhubungan dengan aktifitas resen

PENELITIAN GEOLOGI SEMENANJUNG MURIA, JAWA TENGAH

Data struktur geologi dan tektonika yang berhasil dikumpulkan di lapangan mencakup temuan-temuan teras-teras pantai dan sungai serta indikasi-indikasi adanya terumbu koral resen dipinggiran bukit-bukit gunung api. Gejala tektonik lain yang ditemukan terutama yang berhubungan dengan kawah gunung api adalah adanya pola gawir melingkar di daerah Gunung Genuk yang cenderung membentuk dua pola gawir melingkar yang berbeda arah, sehingga disimpulkan bahwa kegiatan neotektonik mempunyai hubungan dengan kegiatan gunung api kompleks Muria serta indikasi adanya sesar-sesar kapable yang berhubungan dengan aktifitas resen.

Semenanjung Muria terletak di Provinsi Jawa Tengah, Kabupaten Jepara, Kudus dan Pati. Data geologi utama yang

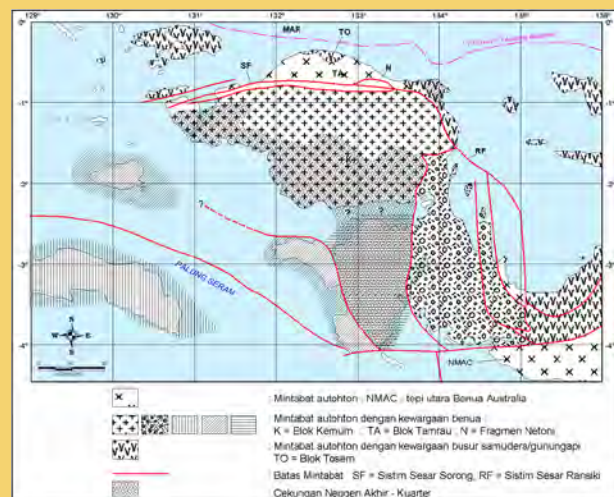
berhasil dikumpulkan di lapangan mencakup petrologi, struktur geologi dan tektonika. Secara petrologi batuan gunung api di Semenanjung Muria bersumber dari Gunung Muria, Genuk, Patiayam, maar dan gunung api parasit lainnya. Batuan berkomposisi mulai dari basanit sampai trakhit, berupa aliran lava, kubah lava, breksi gunung api dan lapili pumis. Dari hasil kerja

lapangan telah dikumpulkan 76 contoh batuan yang akan dianalisa secara petrografi, geokimia, umur radiometri dan sedimentologi. Di dalam penelitian ini ditemukan permasalahan. Masalah pertama, dijumpai kenampakan melingkar (circular features) yang diduga sebagai sumber erupsi gunung api maar. Hal yang terakhir ini lebih menarik lagi karena dari data gaya berat (Marzuki dan Sardjono, 1991) ternyata mempunyai nilai anomali negatif. Masalah kedua adalah stratigrafi regional terutama menyangkut identifikasi Formasi Bulu dengan batugamping di sekitar G. Genuk. Masalah ketiga, menyangkut geologi G. Patiayam yang semula hanya dipandang sebagai kubah sedimenter tetapi kemungkinan besar merupakan salah satu gunung api.

PENELITIAN STRATIGRAFI WILAYAH PAPUA DAN HALMAHERA

Secara geologi regional, jenis batuan dan umur batuan yang ada di Papua dan Halmahera sebagai berikut:

Mendala Geologi Kepala Burung bagian selatan merupakan suatu paparan benua disebut sebagai Formasi (F.) Kemum. Bagian atas F. Kemum secara selaras terdapat batuan sedimen klastika F. Aisayasur berumur Devon. Kedua satuan ini tertidih Kelompok Aifam, Formasi Tipuma, Mendala Geologi Leher Burung berupa batuan yang terlipatkan dan membentuk Lajur Lipatan Lenguru. Batugamping Lenguru tertidih Batuan Gunungapi Arfak dan bersentuhan sesar dengan Diorit Utawa dan Batuan Malihan Derewo. Bagian timur Mendala Leher Burung dikuasai oleh batuan



Peta Mendala Geologi daerah Kepala Burung (Robinson dkk, 1990)

ultramafik dan amfibolit. Mendala Tubuh Burung terdiri dari batuan ultramafik dan batuan malihan Cycloops dan tertindih oleh batuan gunungapi Formasi Auwewa. Sebelah selatan dari Peg. Cycloops terdiri dari batuan sedimen yang membentuk F. Memberamo.

Mendala Halmahera Barat didominasi batuan gunungapi kuartir dan merupakan lajur kepulauan gunungapi. Batuan tua yang tersingkap adalah satuan Komplek Malihan Sibela dan batuan ofiolit, ditindih tak selaras oleh runtunan batuan klastika dan karbonat.

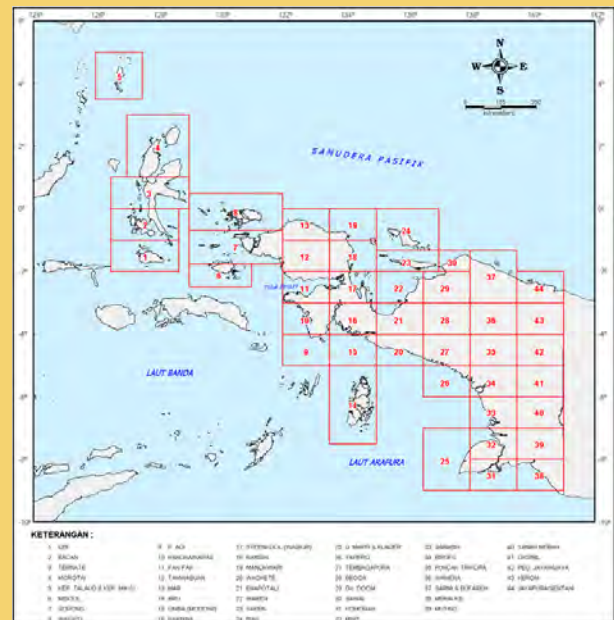
Mendala Halmahera Timur didominasi oleh batuan ultramafik dan mafik, tertindih oleh batuan pelagik Formasi Dodaga. Selama Paleosen sampai Eosen kedua satuan tersebut terendapkan batuan sedimen klastika dan karbonat laut dalam Fm. Dorosagu. Selanjutnya sedimen klastika, karbonat dan gunungapi.

PEMUTAKHIRAN DATA DAN INFORMASI GEOLOGI DAN GEOFISIKA PAPUA

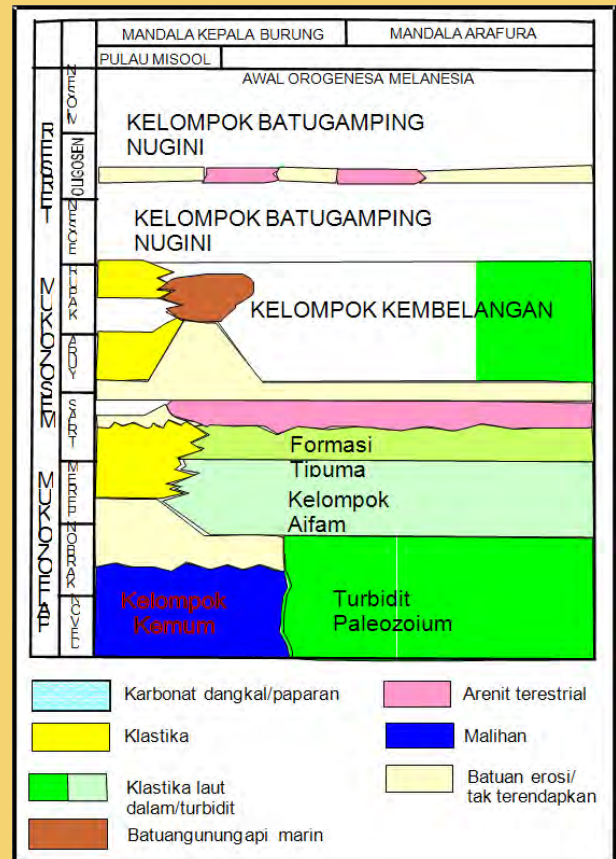
Data dan Informasi Geologi dan Geofisika berguna untuk penyusunan batuan atau formasi berdasarkan "time and space", yaitu stratigrafi disusun atau dikelompokkan berdasarkan umur dan tempat serta disertai dengan korelasi, penampang, sebaran dan peta sebaran setiap satuan.

Dengan demikian dapat digunakan untuk menafsirkan paleogeografi, serta tektonostratigrafinya. Data tersebut dihimpun dari berbagai sumber dari instansi pemerintah maupun swasta yang terkait dengan bidang geologi. Secara sistematika Wilayah Papua dibagi kedalam Lembar Peta Geologi yang berjumlah 44 lembar peta dengan skala 1: 250.000, data tersebut di atas adalah bahan pokok dalam penyusunan laporan ini. Stratigrafi regional Wilayah Papua dimulai dengan batuan yang berumur Paleozoikum sampai Kuartir.

Korelasi stratigrafi tersebut dibuat atau direkonstruksi berdasarkan data pemboran atau seismic dan dipadu dengan data singkapan batuan, sebagai contoh di bawah ini adalah stratigrafi lokal yang dibuat dari Sumur Pemboran ASF-1. Dengan menghubungkan atau mengkorelasikan beberapa sumur (log) maka dapat dibuat rekonstruksi atau korelasi hubungan antar satuan batuan yang berada di dalam lubang bor. Dari perpaduan data geologi subsurface dan data surface (permukaan), maka dengan jelas dapat diketahui bentuk dan struktur tubuh satuan batuan di bawah permukaan.



Daftar Peta Geologi Skala 1:250.000 Wilayah Papua



Hubungan Korelasi Stratigrafi Papua dengan Arafura



KEGIATAN PELAYANAN INFORMASI GEOLOGI

SOSIALISASI BIDANG GEOLOGI TAHUN 2006

Badan Geologi DESDM, pada tanggal 17-20 September 2006 menggelar Sosialisasi Bidang Geologi bertempat di Auditorium Geologi Bandung. Sosialisasi yang berlangsung selama 4 hari tersebut ditujukan bagi Para Kepala Dinas Pertambangan dan Energi Pemerintah Provinsi di seluruh Indonesia, Instansi Pemerintah yang berkaitan dengan geologi, perguruan tinggi, para pelajar dan mahasiswa, serta masyarakat umum.

Urgensi Sosialisasi Geologi di Era Otonomi Daerah

Dalam era otonomi daerah, pemerintah pusat mempunyai tugas dan tanggung jawab dalam menyediakan data kegeologian dalam skala yang tidak terlalu rinci. Badan Geologi sebagai institusi yang mempunyai kewenangan dalam mengidentifikasi, mengumpulkan, mengungkap, meng-analisis, memberikan rekomendasi serta menyebarluaskan sebagian besar informasi kegeologian dapat dibagi dalam 4 kelompok besar: informasi dasar geologi, sumber daya geologi, lingkungan geologi, dan bahaya atau kebencanaan geologi.

Sosialisasi bidang geologi dipandang sangat penting sebagai media penyebaran informasi secara langsung dari pelaksanaan kegiatan kepada instansi pemerintah dan masyarakat pengguna informasi terkait. Informasi geologi berkenaan dengan sektor-sektor mulai dari penataan ruang, identifikasi potensi dan penyusunan neraca sumber daya alam, perencanaan infrastruktur, mitigasi bencana alam, pendidikan sains da-sar, rekayasa pekerjaan umum, penyediaan air bersih, sampai kepada pemilihan tempat pembuangan sampah.

Berkaitan dengan intensitas bencana alam yang melanda wilayah Indonesia akhir-akhir ini, maka dapat dipahami jika salah satu prioritas Pembangunan Nasional kita pada tahun 2007, sebagaimana telah ditetapkan oleh Pemerintah, adalah Mitigasi dan Penanggulangan Bencana.. Oleh karena itu, sosialisasi bidang geologi kali ini menitikberatkan pada aspek bahaya atau kebencanaan geologi. Melalui seminar, diskusi, dan penyajian film tentang bencana geologi ini diharapkan tercapai peningkatan kesadaran dan terjalin saling pengertian, koordinasi dan kemitraan dengan para ahli, aparat, serta instansi yang terkait bidang geologi sebagai kontributor utamanya.

MAKSUD, TUJUAN, DAN SASARAN SOSIALISASI BIDANG GEOLOGI

Maksud dari pelaksanaan kegiat-an sosialisasi kebencanaan geologi ini adalah:

1. Merubah perilaku hidup atau budaya masyarakat yang tidak kondusif dan tidak konstruktif menjadi perilaku hidup atau budaya yang kondusif dan konstruktif dalam upaya pencegahan kebencanaan geologi;
2. Membangun kembali kesadaran akan tanggung jawab, baik individu maupun bersama, dengan modal dasar yang dimiliki sebagai fitrah manusia, yaitu tekad, semangat, dan kebersamaan, dalam menanggulangi permasalahan kebencanaan geologi, dihadapkan pada wilayah Indonesia sebagai wilayah yang rawan bencana alam/bencana geologi;
3. Memberikan pemahaman untuk meningkatkan kepercayaan diri (self-confidence) dalam menghadapi permasalahan kebencanaan geologi yang harus berang-kat dari pribadi dan komunitas sendiri dan tidak dapat mengandalkan orang lain; yak-ni: pemahaman penting-pentingnya pengembangan akal budi daya dan bersikap waspada hidup di daerah rawan bencana.

Tujuan dari Pelaksanaan Sosialisasi Bidang Geologi Tersebut adalah:

1. Menyampaikan pengalaman dan mendorong pengembangan potensi sumber daya masyarakat di daerah masing-masing dengan meng-usahakan forum kemitraan untuk saling bekerjasama dalam suasana kebersamaan;
2. Meyakinkan masyarakat bahwa setiap individu merupakan pelaku aktif dalam penanggulangan bencana dan bahwa kontribusi sekecil apa pun yang ia berikan adalah sangat berarti untuk menentukan nasibnya sendiri - bukan hanya sekedar menjadi penonton yang nasibnya ditentukan oleh orang lain - seiring dengan perubahan arus global dunia dari paradigma lifestyle employment menjadi paradigma stakeholder concept;
3. Menitipkan pesan-pesan positif tentang upaya-upaya penanggulangan bencana geologi kepada pemda, tokoh masyarakat, pelajar, dan masyarakat luas;
4. Meningkatkan pengadaan sarana dan prasarana bidang kebencanaan geologi;
5. Mengajak masyarakat untuk dapat memiliki rasa tanggung jawab terhadap permasalahan geologi, khususnya kebencanaan geologi.

Sasaran dari Sosialisasi Bidang Geologi, Badan Geologi Tahun 2006 adalah:

1. Menyampaikan materi substansi geologi, khususnya kebencanaan geologi, kepada anggota masyarakat usia dini, dengan melibatkan minimal sebanyak 100 orang siswa SD dan 1.500 orang siswa SMP; dan partisipasi penuh kalangan intern Badan Geologi, mahasiswa perguruan tinggi, dan para pakar lainnya bersama dengan Pemerintah Daerah dalam sosialisasi bidang geologi;
2. Menyampaikan konsep dan praktek serta hasil-hasil yang dicapai Badan Geologi, khususnya mitigasi bencana alam kepada para aparat Pemda yang menangani penelitian dan pelayanan bidang geologi serta menampung aspirasi dan harapan mereka dalam bidang terkait dengan melibatkan wakil-wakil Pemda dari minimal 25 Provinsi; melalui seminar dan diskusi kebencanaan geologi, dan pameran;
3. Menyerahkan dokumen penting geologi daerah kepada Pemerintah Daerah terkait untuk dimanfaatkan bagi pengembangan geologi di daerah;
4. Memberikan penghargaan kepada dunia wartawan dan penerbitan yang berkiprah dan berkontribusi dalam sosialisasi bidang geologi melalui media cetak harian dan buku dengan penganugerahan Geology Award dan launching Buku (11 media cetak harian akan dilibatkan, dan 2 buah buku tentang/terkait geologi);
5. Mengimplementasikan berbagai metode dan cara sosialisasi, mulai dari lomba gambar, bermain sambil belajar, dan pemutaran film untuk siswa SD dan SMP, pameran, sajian seni budaya, pemberian penghargaan, Open House, launching buku, kunjungan ke museum baik untuk kalangan intern, siswa sekolah, mahasiswa, dan Pemerintah Daerah.

MATERI, METODE, DAN AGENDA SOSIALISASI BIDANG GEOLOGI

Materi yang disampaikan dalam kegiatan sosialisasi adalah data dan informasi kebumihutan, kebijakan di bidang geologi, khususnya kebencanaan geologi; informasi mengenai kelembagaan (tugas, fungsi, kegiatan pokok, dan pelayanan), dan hasil-hasil penelitian bidang geologi seluruh pusat-pusat di lingkungan Badan Geologi. Materi lain yang disampaikan dalam acara sosialisasi tersebut adalah: profil seluruh pusat-pusat di lingkungan Badan Geologi, buku komik tentang mineral, buku tentang geowisata dan sejarah, serta peragaan bermain sambil belajar.

Keseluruhan materi tersebut disampaikan dengan berbagai cara dan metode sosialisasi. Antara lain: pameran, seminar, presentasi, diskusi, pemutaran film, kunjungan ke museum, dan hiburan. Bentuk-bentuk penyajian materi antara lain: leaflet, brosur, buku, CD, film, percobaan, dll. Khusus untuk materi seminar dibagikan dalam bentuk CD dan hard copy kepada seluruh peserta sosialisasi.

Acara Sosialisasi Bidang Geologi dimulai hari Minggu tanggal 17 September 2006 dan berlangsung sampai hari Rabu, 20 September 2006. Selama 4 hari acara sosialisasi plus malamnya untuk tanggal 18 September 2006, dilaksanakan agenda acara sbb.: 1) Lomba Gambar untuk

siswa SD, 2) Peragaan Belajar sambil Bermain dari "Planet Sains" (Planet Sains), 3) Pameran Badan Geologi, 4) Lomba Karya Tulis Geologi Populer untuk mahasiswa, 5) Lomba Foto Geologi untuk karyawan Badan Geologi, 6) Geology Award, 7) Seminar Kebencanaan Geologi, 8) Malam Seni Budaya untuk Sosialisasi bidang Geologi, 9) Launching Buku, 10) Open House Badan Geologi, 11) Kunjungan ke Museum Geologi, dan 12) Pemutaran Film tentang Bencana Geologi. Selain itu, sosialisasi bidang geologi juga dimeriahkan oleh acara bazaar yang dilaksanakan oleh Dharma Wanita Badan Geologi dan hiburan untuk anak-anak peserta lomba gambar. Kedua acara tersebut dilaksanakan pada tanggal 17 September 2006 bertempat di lapangan voli, Badan Geologi. Susunan acara selengkapnya dapat dilihat pada box di bawah.

Lomba Gambar Geologi

Lomba gambar diselenggarakan pada hari Minggu tanggal 17 September 2006 bertempat di Lapangan Tennis Badan Geologi, Jln. Diponegoro 57 Bandung. Peserta dibagi menjadi 2 Kelompok, yaitu: kelompok Kelas 1-3 SD dan kelompok Kelas 4-6 SD. Peserta yang mengikuti Lomba Gambar tersebut berjumlah 117 siswa berasal dari 37 Sekolah Dasar terutama dari Kota Bandung. Tema lomba gambar adalah geologi, yakni: apa saja berkenaan dengan geologi menurut persepsi para peserta.

Acara lomba gambar dimulai pukul 09.30 WIB setelah dibuka oleh Ir. Suyartono, M.Sc., (Sekretaris Badan Geologi) selaku ketua KORPRI Badan Geologi. Turut menghadiri acara pembukaan dan hari penyelenggaraan lomba gambar tersebut adalah: Kepala Badan Geologi, Dr. Hadiyanto, (Kepala Pusat Sumber Daya Geologi), Dr. Djajang Sukarna (Kepala Pusat Survei Geologi), Dr. Eddy Mulyadi (Kabag Rencana dan Laporan SBG) sebagai Ketua Panitia Sosialisasi Bidang Geologi, Dr. Rukmana Nugraha Adhi (Kabag Keuangan SBG), dan Ir. Dadi Mulyadi (Kabag Umum SBG) serta para pejabat eselon IV dan staf BG lainnya.

Lomba gambar diikuti oleh seluruh peserta secara antusias. Meskipun mereka duduk langsung di atas karpet (tanpa meja kursi), tapi mereka tetap bersemangat menyelesaikan lomba gambar. Para pejabat dan staf Badan Geologi yang menyaksikan lomba tersebut pun ikut larut dalam keceriaan belajar berimajinasi tentang geologi dan menuangkannya dalam bentuk gambar dari para siswa SD itu. Sesuai jadwal, acara lomba gambar selesai pukul 12.00 WIB. Sambil menunggu hasil penilaian, para peserta lomba gambar dipersilakan mengikuti hiburan dan dilanjutkan dengan menyaksikan pertunjukan bermain sambil belajar dari Planet Sains.

Dalam acara lomba gambar, panitia menyediakan hadiah bagi 6 pemenang berupa Piala dan Uang Pendidikan untuk 2 kelompok pemenang. Tim penilai lomba gambar yang ditunjuk oleh panitia adalah 3 orang ahli seni rupa lulusan ITB, dosen dari Jurusan Seni Rupa Institut Teknologi Nasional (ITENAS), Bandung. Mereka adalah: 1) Drs. Ramlan, 2) Drs. Boyke Arief, TF, dan 3) Drs. Bambang Arief, RRZ.

Setelah melakukan penilaian dan sidang panitia penilai, keputusan juara pun ditetapkan dan diumumkan oleh panitia penyelenggara kurang lebih pada pukul 14 WIB. Daftar nama kelompok dan pemenang lomba gambar tiap kelompok.

Peragaan Belajar Sambil Bermain dari "Planet Sains"

Dalam acara lomba gambar geologi tersebut di atas diperagakan pula sebuah metode belajar sambil bermain untuk para peserta lomba gambar. Penyaji peragaan tersebut adalah "Planet Sains", sebuah event organizer bidang wisata ilmiah dan permainan untuk belajar bagi anak-anak sekolah. Seluruh peserta lomba gambar turut serta aktif dalam peragaan bermain sambil belajar dari "Planet Sains" tersebut.

"Planet Sains" dalam peragaan mempraktekkan dua jenis permainan yang memperagakan gambaran letusan gunung api. Percobaan pertama, tabung Erlenmeyer yang ditutup dengan penutup gabus dan diberi campuran bahan-bahan kimia tertentu untuk memperlihatkan bahwa campuran bahan kimia tersebut dapat melemparkan penutup tabung Erlenmeyer tersebut cukup jauh. Dalam percobaan tersebut, tabung Erlenmeyer dengan penutupnya dimisalkan sebagai gunung api dengan lobang kawah yang tertutup. Adapun bahan kimia yang melemparkan penutup tabung gambaran dari keadaan magma yang sudah matang untuk menyembur keluar gunung api. Percobaan pertama ini kemudian dipraktekkan oleh semua siswa. Percobaan kedua, simulasi gunung api meletus, yaitu lanjutan dari percobaan pertama dengan media gunung api tiruan dari bahan tertentu, memperlihatkan bagaimana simulasi gunung api meletus secara lebih nyata.

Pameran Badan Geologi

Pameran Geologi digelar selama 3 hari tanggal 18-20 September 2006 bertempat di Lantai I Auditorium Geologi, Badan Geologi. Acara menampilkan informasi kegiatan Pusat-pusat di lingkungan Badan Geologi, Sekretariat Badan Geologi dan Gem Avia Gemstone (peminat batu-

batu mulia). Keseluruhan stand pameran berjumlah 8 stand, yaitu: 4 stand dari pusat-pusat (PSG, PMG, PLG, PVG masing-masing 1 stand), 1 stand dari Sekretariat Badan Geologi, 1 stand dari BPPTK, PVG, 1 stand dari UPT Museum Geologi, dan 1 stand dari Gem Avia Gemstone.

Informasi yang ditampilkan dalam pameran terdiri atas bentuk-bentuk: leaflet, booklet, brosur, poster, buku-buku, majalah, prosiding, VCD, preparat, tiruan fosil asli dari Museum Geologi, foto-foto, peralatan, dll. Pada stand berukuran mulai dari 4 m x 3 m dan 8 m x 3 m dilakukan juga pemutaran film (VCD) dan pameran foto gambar siswa SD yang menjadi pemenang dalam Lomba Gambar Geologi tahun 2006.

Pengunjung pameran terdiri atas peserta sosialisasi, yaitu aparat daerah dari instansi yang berkaitan dengan geologi wakil-wakil dari 25 Provinsi, peserta sosialisasi lainnya (instansi-instansi terkait geologi, perguruan tinggi, mahasiswa), staf Badan Geologi, para nara sumber acara-acara sosialisasi, para pelajar SD dan SMP yang menyaksikan acara pemutaran film beserta para guru pengantarnya, serta masyarakat umum yang mengetahui adanya kegiatan Sosialisasi Badan Geologi.

Secara keseluruhan, pelaksanaan pameran Badan Geologi 2006 dikatakan sukses. Dengan penyelenggaraan yang paralel dengan acara lainnya selama 3 hari, pameran Badan Geologi tersebut dikunjungi oleh sekitar 5.000 orang pengunjung.

Lomba Karya Tulis Geologi Populer

Lomba karya tulis tingkat nasional bertemakan geologi populer dan diperuntukkan bagi para mahasiswa. Sesuai prosedur, edaran lomba telah dimulai sejak 2 bulan sebelum acara dimulai disampaikan kepada perguruan tinggi yang memiliki jurusan geologi atau jurusan terkait. Jumlah karya tulis yang masuk sebanyak 37 judul berasal dari 37 orang peserta mahasiswa perguruan tinggi di Indonesia, yaitu: UGM (9 orang), ITB (7 orang), UNPAD (7 orang), UNHAS (3 orang), TRISAKTI (2 orang), UPN Yogyakarta (2 orang), IST AKPRIND (2 orang), UIN Sunan Kalijaga (1 orang), ITS



(orang), IT ARNI TAMA SURABAYA (1 orang).

Penjurian dilaksanakan oleh dewan juri yang ditetapkan oleh panitia. Ada 4 orang dewan juri yang berasal dari lingkungan Badan Geologi, yaitu: 1) Dr. M. Wafid AN (PLG), 2) Dr. Sutikno Bronto (PSG), 3) Ir. Igan Sutawidjaja, M.Sc. (PVG), dan 4) Siti Sumilah Rita Susilawati, S.T., M.Sc. (PMG). Dewan juri setelah memeriksa seluruh karya tulis dan penjurian melalui rapat dewan juri dengan kriteria-kriteria tertentu akhirnya memutuskan 6 pemenang lomba karya tulis tersebut. Mill Sartika Indah, mahasiswa jurusan geologi UGM, Yogyakarta, dengan karya tulis berjudul "Bisa apa dengan Geologi?" terpilih sebagai pemenang pertama.

Kepada para pemenang diberikan hadiah uang dan piagam. Pemberian hadiah tersebut dilaksanakan pada tanggal 18 September 2006 dalam acara Malam Seni Budaya untuk Sosialisasi Bidang Geologi, bertempat di Auditorium Geologi, Badan Geologi.

Lomba Foto Geologi Intern Badan Geologi

Terdapat 31 buah foto yang diikutsertakan dalam lomba foto geologi pada acara sosialisasi Badan Geologi 2006. Ke-31 foto tersebut hasil jepretan para staf Badan Geologi yang berasal dari Sekretariat Badan Geologi (SBG), Pusat Survei Geologi (PSG), Pusat Sumber Daya Geologi (PMG), serta Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVG). Para pemenang ditentukan oleh dewan juri dari lingkungan Badan Geologi yang ditunjuk.

Geology Award, Badan Geologi, 2006

Badan Geologi mulai tahun 2006 mengukuhkan satu upaya memberikan penghargaan kepada para insan pers dan pelaku media massa yang banyak berkiprah dalam sosialisasi, penginformasian dan pemberitaan bidang geologi. Upaya tersebut diberi judul Geology Award dan mulai dilaksanakan pada acara Sosialisasi bidang Geologi, Badan Geologi, 2006. Kriteria yang ditetapkan panitia dalam Geology Award 2006 ini adalah media cetak yang paling banyak memberitakan perihal geologi (kuantitatif), Tahun 2006. Untuk keperluan tersebut, panitia sosialisasi meminta bantuan kepada Biro Hukum, DESDM yang mulai bekerja sejak 2 bulan sebelum hari-H pelaksanaan sosialisasi tiba.

Berdasarkan pengamatan Biro Hukum DESDM, terdapat 11 media massa/media cetak harian yang paling produktif dalam menginformasikan geologi selama bulan Januari-Agustus 2006. Kesatu adalah harian Kompas di urutan pertama dengan jumlah pemberitaan sebanyak 346 kali. Selanjutnya berturut-turut adalah: Pikiran Rakyat (231 kali), Koran Tempo (203 kali), Republika (135 kali), Media Indonesia (133 kali), Suara Pembaruan (127 kali), Jakarta Post (106 kali), Sinar Harapan (103 kali), Suara Karya (77 kali), Tribun Jabar (73 kali), dan Bisnis Indonesia (61 kali). Panitia memutuskan harian Kompas sebagai pemenang Geology Award, Badan Geologi, 2006. Pemberian Geology Award dilaksanakan pada siang hari tanggal 18 September 2006 dalam acara seminar kebencanaan geologi, setelah acara pembukaan seminar. Pemberian award diawali



dengan prosesi pembacaan cuplikan contoh berita-berita geologi yang dimuat pada harian Kompas selama Januari - Agustus 2006, disampaikan oleh Ir. Oman Abdurahman dan Ir. Priatna dari SBG. Geology Award diberikan langsung oleh Kepala Badan Geologi.

Seminar Kebencanaan Geologi

Seminar tentang kebencanaan geologi dilaksanakan pada hari kedua sosialisasi, yaitu: 18 September 2006. Peserta seminar adalah para Kepala Dinas Pertambangan, Energi dan Sumber Daya Mineral atau dinas lain yang terkait geologi dari Provinsi seluruh Indonesia, pusat-pusat di lingkungan Badan Geologi, wakil-wakil dari instansi lainnya di lingkungan DESDM, Perguruan Tinggi (PT), ikatan-organisasi profesi, perusahaan-perusahaan terkait geologi, tambang dan gas; Pusat Studi Kebencanaan Geologi, dan Kelompok Riset Cekungan Bandung.

Acara seminar dibuka langsung oleh Kepala Badan Geologi, Ir. Bambang Dwiyanto, MSc., dan dilanjutkan dengan menampilkan materi kebencanaan geologi dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVG). Dalam seminar tersebut, tampil empat pembicara dari PVG yang masing-masing membawakan satu materi berbeda tentang bencana geologi dan mitigasinya. Seminar dilanjutkan dengan diskusi dan ditutup dengan kesimpulan dari Kepala Badan Geologi.

Pembukaan seminar kebencanaan geologi yang dilaksanakan pada tanggal 18 September 2006 dibuka oleh Kepala Badan Geologi. Sebelumnya, di tempat dan dengan peserta yang sama dilaksanakan penganugerahan Geology Award dan Sambutan dari Ketua Panitia Penyelenggara (Dr. Eddy Mulyadi).

Presentasi dan Diskusi Mitigasi Bencana Geologi

Sosialisasi Bidang Geologi bertema Mitigasi Bencana Geologi dikemas dalam bentuk seminar dengan menampilkan empat pembicara dari PVG. Berikut ini adalah para pembicara dan judul presentasi yang dibawakannya masing-masing:

1. Dr. Surono: Strategi Mitigasi Bencana Geologi,
2. Dr. A. Ratdomopurbo: Studi Kasus Merapi 2006,
3. Ir. Eka T. Putranto: Gempa bumi dan Tsunami,
4. Ir. Gatot M. Sudradjat, M.T.: Menuju Mitigasi Bencana Gerakan Tanah Berbasis Masyarakat.

Acara seminar diikuti dengan penuh antusias oleh seluruh peserta. Diskusi-diskusi yang berlangsung selalu hangat dan melebihi waktu yang disediakan. Umumnya para peserta diskusi mengeluhkan masih kurang atau lambatnya penyediaan informasi geologi, khususnya kebencanaan, di daerah. Hal tersebut disebabkan masalah kekurangan akses informasi, kemampuan atau kompetensi sumber daya manusia, dan anggaran pembiayaan yang tersedia di Daerah.

Dalam diskusi-diskusi yang terjadi mengemuka permintaan beberapa wakil Daerah agar Badan Geologi menjadi satu-satunya institusi yang berurusan dengan kegeologian, terutama dalam hal otoritas koordinasi bencana geologi. Berkaitan dengan masalah-masalah dan permintaan dari Daerah tersebut, Kepala Badan memberikan jawaban yang dikemukakannya dalam ulasan akhir seminar kebencanaan geologi tersebut sebagaimana dalam box di atas.

Malam Seni Budaya untuk Sosialisasi Bidang Geologi

Acara seni budaya untuk sosialisasi bidang geologi menampilkan Yan Asmi dari kelompok D'Bodor, Aci Padmo pembawa acara "Pasosore Edas" TVRI Jawa Barat-Banten, dan Yanti salah satu peserta perlombaan cipta lagu populer beserta tim kesenian Badan Geologi. Sajian seni ini diselenggarakan tanggal 18 September 2006, pukul 20.00-23.00 WIB, setelah sebelumnya diawali dengan makan malam bersama seluruh peserta sosialisasi.

Yan Asmi dengan diselingi "alok" (pertanyaan pengumpan) dari Aci Padmo dan kemampuan seni musik, serta seni pertunjukan yang tinggi yang dikuasainya, menyampaikan pentingnya sebuah komitmen. Dengan komitmen, katanya, kita akan menjadi semangat untuk memanfaatkan setiap kesempatan merealisasikan apa yang menjadi cita-cita. Beliau memperbandingkan latihan mitigasi bencana dengan latihan menyanyi bagi yang belum mampu bernyanyi. Semuanya memerlukan hal yang sama: komitmen dan latihan setiap saat.

Launching Buku

Dalam agenda Sosialisasi bidang Geologi Tahun 2006 ini diselenggarakan juga acara launching buku-buku berkenaan dengan geologi. Ada 2 buku yang baru diterbitkan dimana sebelumnya telah didiskusikan dan disimpulkan oleh jajaran pimpinan Badan Geologi beserta panitia sosialisasi untuk diluncurkan secara resmi di acara sosialisasi ini. Kedua buku tersebut adalah komik "Mineral untuk Kehidupan" terbitan PMG, Badan Geologi; dan buku "Geowisata Sejarah Bumi Bandung" terbitan PSG, Badan Geologi.

Open House Badan Geologi: Penyerahan Dokumen Geologi kepada Daerah

Gagasan Open House Badan Geologi, sebagaimana Geology Award, adalah gagasan brilian dari Kepala Badan Geologi. Beliau sekitar 5 bulan yang lalu saat rapat-rapat awal kepanitiaan sosialisasi dimulai, mengusulkan agar dalam acara sosialisasi diselenggarakan acara pemberian Geology Award dan Open House Badan Geologi. Jika Geology Award lebih bersifat membangkitkan semangat insan pers untuk senantiasa mencari dan memberitakan informasi yang bermanfaat tentang geologi kepada masyarakat, maka Open House ditujukan guna mengoptimalkan manfaat hasil-hasil penelitian Badan Geologi selama ini untuk masyarakat di Daerah.

Kepala Badan Geologi tidak menginginkan hasil-hasil penelitian seluruh pusat-pusat di bawah Badan Geologi hanya tersimpan di gudang atau perpustakaan. Seluruh dokumen hasil penelitian yang berisikan laporan dan peta-peta geologi dari daerah-daerah di seluruh provinsi di Indonesia, di luar keperluan arsip dan dokumentasi masing-masing pusat, menurutnya, seyogyanya diberikan kepada daerah untuk dimanfaatkan seoptimal mungkin. Sisa-sisa laporan kegiatan penelitian geologi tersebut akan lebih baik diberikan kepada daerah terkait untuk dimanfaatkan, baik manfaat langsung sebagai sumber informasi maupun manfaat sebagai model penelitian dan laporan.

Panitia merancang acara tersebut dalam format satu sesi khusus pada hari ketiga acara sosialisasi (19 September 2006) satu hari yang sama dengan pelaksanaan launching buku. Dalam pelaksanaannya, dokumen-dokumen yang diberikan kepada daerah tidak saja hasil-hasil laporan, melainkan juga brosur-brosur informasi dan buku baru yang diluncurkan pada acara sosialisasi tersebut. Hal tersebut dapat berlangsung demikian karena kerjasama semua pihak bertugas di bagian dokumentasi dan perpustakaan di seluruh pusat-pusat, Badan Geologi.

Melalui acara Open House, seluruh wakil-wakil dari dinas pertambangan atau dinas terkait dari Provinsi-Provinsi yang hadir dalam acara Open House mendapatkan bingkisan dari Badan Geologi. Sebuah bingkisan berisikan dokumen-dokumen laporan penelitian geologi terkait daerahnya masing-masing plus buku "Mineral untuk Kehidupan" dan buku "Geowisata Sejarah Bumi Bandung".

Kunjungan ke Museum Geologi

Dalam kegiatan sosialisasi bidang geologi seluruh peserta diajak mengunjungi museum geologi. Acara kunjungan ke museum geologi memang menjadi salah satu agenda kegiatan sosialisasi. Betapa tidak, museum yang terbesar se-Asia Tenggara di bidang geologi ini kehadirannya merupakan media sosialisasi itu sendiri yang efektif. Kehadiran museum tersebut merupakan sumber informasi dan media pendidikan tentang geologi yang efektif karena kelengkapannya, cara penyajian informasinya dan penyelenggaraannya yang dilaksanakan setiap hari, kecuali di hari libur tertentu.

Para peserta sosialisasi mengikuti acara kunjungan ke



museum geologi Bandung dengan penuh minat. Tampak bagaimana para peserta sosialisasi antusias mengamati, mencatat dan berdiskusi saat melakukan kunjungan ke museum Geologi tersebut.

Pemutaran Film Gunung Api Judul dan Tema Film

Acara pemutaran film tentang gunungapi dilaksanakan pada hari keempat acara sosialisasi, yaitu: 20 September 2006, bertempat di Lantai II Auditorium Geologi, Badan Geologi. Pemutaran Film Geologi merupakan acara paling diminati oleh pengunjung pameran. Hal tersebut dapat dibuktikan begitu banyaknya pengunjung yang memenuhi ruangan. Film yang diputar pada acara tersebut adalah:

1. "Understanding Volcanic Hazards" 2. "Di bawah Langit Merapi"

Film "Understanding Volcanic Hazards", sesuai judulnya, berisi rekaman kejadian tentang bahaya dan bencana yang ditimbulkan oleh gunung api yang meletus atau produk dari letusan sebuah gunung api. Film bernarasi dalam bahasa Inggris ini merupakan produksi dari UNESCO yang ditujukan khusus guna keperluan penerangan tentang bahaya dan bencana geologi, khususnya letusan gunung api.

Film yang kedua berjudul "Di bawah Langit Merapi", merupakan produksi PVG, Badan Geologi. Film tersebut merupakan film yang dibuat khusus oleh PVG guna sosialisasi tentang bencana letusan gunung api, khususnya Gunung Api Merapi, Jawa Tengah. Pembuatan film tersebut di lapangan dikoordinasikan oleh Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Kegunungapian (BPPTK), Yogyakarta, PVG. "Di bawah Langit Merapi" merupakan sebuah film yang indah dan informatif. Film tersebut mendapat apresiasi yang tinggi dari Bapak Presiden RI, Susilo Bambang Yudhoyono, pada suatu kesempatan beliau menyaksikan film tersebut.

Pengunjung Acara Pemutaran Film

Para pengunjung acara pemutaran film adalah siswa-siswa TK, SD, SMP, SLA, para guru pendamping, mahasiswa, dan masyarakat umum yang berada di Kota Bandung dan Kabupaten Bandung. Jumlah pengunjung acara pemutaran film yang mencapai 2.000 orang dibagi ke dalam beberapa kelompok pemutaran film sesuai kapasitas gedung Auditorium Geologi, Lantai II.

CATATAN AKHIR DAN REKOMENDASI

Setelah berakhirnya praktek sosialisasi bidang geologi dengan menampilkan sebanyak 12 kegiatan dan topik utama mitigasi bencana geologi terdapat beberapa hal yang menjadi catatan akhir dan rekomendasi atau harapan ke depan terhadap kegiatan tersebut. Catatan akhir dan rekomendasi tersebut akan disampaikan dalam dua bagian: Umum dan Acara per acara sebagaimana di bawah ini.

1. Badan Geologi DESDM di awal tahun pertama berdirinya telah melaksanakan sosialisasi sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya. Penyelenggaraan sosialisasi tersebut cukup sukses, baik dalam makna dasar sosia-

lisasi sebagai pembelajaran atau "learning of culture" maupun sebagai pelaksanaan fungsi Pemerintahan, yaitu: menyiapkan masyarakat untuk mengenal lebih jauh pengetahuan dan skill aplikasi geologi untuk berbagai pemanfaatannya dalam kehidupan bermasyarakat.

Rekomendasi: agar kegiatan sosialisasi semacam ini dilanjutkan, baik dalam rangka penyempurnaan makna sosialisasi yang mengandung pengertian kegiatan yang diulang-ulang, maupun dalam konteks masih meningkatkan penyebarluasan informasi geologi, baik jenis maupun jumlah;

2. Para tamu undangan perwakilan dari dinas-dinas Provinsi seluruh Indonesia kelihatan amat antusias mengikuti acara sosialisasi. Demikian pula, dari pengamatan serta kesan dan pesan dari acara lain dalam sosialisasi (anak-anak TK, siswa SD, SMP, SMA, dan Mahasiswa serta guru-guru pendamping) para peserta menyatakan acara sosialisasi ini penting dan agar ke depan semakin ditingkatkan. Hal tersebut antara lain sebagai dampak dari banyaknya ragam sajian cara sosialisasi yang ditampilkan, dari mulai: lomba gambar, lomba karya tulis, lomba foto, seminar, pameran, malam seni budaya, launching buku, Open House Badan Geologi, dan kunjungan ke Museum Geologi.

Rekomendasi:

a. Agar sosialisasi bidang geologi sebaiknya dilakukan setiap tahun. Demikian pula, agar sosialisasi tersebut dilakukan dengan berbagai metode yang menarik dan atraktif dan dilakukan sejak dini untuk percepatan pemahaman masyarakat terhadap geologi, sehingga geologi lebih menyentuh masyarakat;

b. Perlu dilakukan studi banding dengan pengalaman luar negeri dalam menangani geologi. Untuk itu dapat dirancang Kegiatan Sosialisasi Geologi Internasional dengan tambahan acara seperti: Pekan Film Geologi Internasional, Lomba Fotografi Geologi Internasional, Pameran Geologi Internasional, dan Lomba Gambar;

3. Perwakilan dari dinas-dinas pertambangan atau yang terkait geologi wakil dari berbagai daerah mengharapkan agar penelitian yang dilakukan oleh Badan Geologi lebih rinci sehingga mampu menjangkau skala operasional di daerah.

Rekomendasi:

Haruslah dapat dipahami bahwa memang tugas pusat hanya pada skala regional. Peta-peta rinci sebagai model pembuatan peta-peta skala rinci menjadi salah satu target Badan Geologi ke depan. Tetapi, Peraturan Menteri Dalam Negeri juga menyatakan kewajiban daerah untuk melakukan pemetaan dengan skala operasional. Adanya alokasi dana dekonsentrasi dapat dimanfaatkan ke depan. Kepala Badan Geologi akan menyampaikan ke Sekjen perlunya alokasi dana dekonsentrasi untuk kegiatan penyelidikan (sesuai ulasan Kepala Badan Geologi dalam acara seminar kebencanaan).

4. Para peserta sosialisasi wakil-wakil dari daerah juga menyatakan harapannya agar Badan Geologi menjadi

satu-satunya pemegang otoritas dalam penelitian dan pelayanan bidang geologi, khususnya mitigasi bencana alam.

Rekomendasi:

Sebagaimana dinyatakan Kepala Badan Geologi dalam ulasan akhir pada acara seminar kebencanaan geologi: Saat ini otoritas peringkat dini gempa bumi dan tsunami pada BMG dikarenakan BMG yang memiliki infrastruktur pemantauannya, sama halnya juga dengan Badan Geologi untuk pemantauan gunung api. Sedangkan jika diperlukan, penjelasan tentang mekanisme dan proses terjadinya gempa bumi dan tsunami merupakan kewenangan Badan Geologi. Selanjutnya segera akan dibuat MoU antara Badan Geologi dan BMG agar mempertegas tentang otoritas informasi gempa bumi dan tsunami untuk publik;

5. Beberapa kekurangan dan kesalahan teknis dalam pelaksanaan sosialisasi geologi ini terjadi yang agak mengganggu kelancaran acara.

Rekomendasi:

Perlu evaluasi pelaksanaan sosialisasi yang telah dilaksanakan dan peningkatan persiapan serta koordinasi dari seluruh unit-unit di bawah Badan Geologi dan panitia pelaksana untuk sosialisasi yang akan dilaksanakan.

International Symposium on Lower Rank Coal

Indonesia memiliki sumber daya batubara yang cukup berlimpah. Lebih dari 50% sumber daya batubara yang dimiliki Indonesia adalah batubara peringkat rendah. Saat

ini eksploitasi yang dilakukan terhadap batubara Indonesia lebih ditujukan pada batubara peringkat tinggi.

Dengan semakin berkurangnya sumber daya batubara peringkat tinggi yang kita miliki, sudah saatnya Indonesia mencari peluang pemanfaatan batubara peringkat rendah yang memang berlimpah dimiliki oleh Indonesia. Di masa yang akan datang sering dengan menyusutnya cadangan minyak dan gas bumi, batubara peringkat rendah akan menjadi alternatif pengganti bahan bakar migas yang cukup potensial. Saat ini berbagai teknologi telah berkembang untuk memanfaatkan batubara peringkat rendah sehingga bisa bersaing di pasaran.

Tujuan pelaksanaan seminar internasional ini adalah untuk berbagi ilmu pengetahuan dengan negara-negara lain yang juga memiliki batubara peringkat rendah ataupun negara-negara yang telah sukses dalam mengembangkan teknologi pemanfaatan batubara peringkat rendah.

Terselenggaranya seminar internasional batubara peringkat rendah dengan menghadirkan para ahli dunia dan juga perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam mengelola batubara peringkat rendah di berbagai negara di dunia, khususnya di kawasan Asia Pacific.

Seminar ini direncanakan untuk diselenggarakan pada tanggal 6-7 September 2006 di Bandung dan direncanakan untuk diikuti oleh sekitar 300 peserta.



Bapak Suryantoro memberikan kata sambutan



Bapak Bambang Dwiyanto memberikan presentasi



Salah satu sesi presentasi dengan pembicara Mr. Alan Cook



Suasana ruang seminar yang dihadiri oleh peserta dari dalam negeri dan luar negeri



Tampak salah satu peserta sedang menyampaikan pertanyaan kepada penyaji

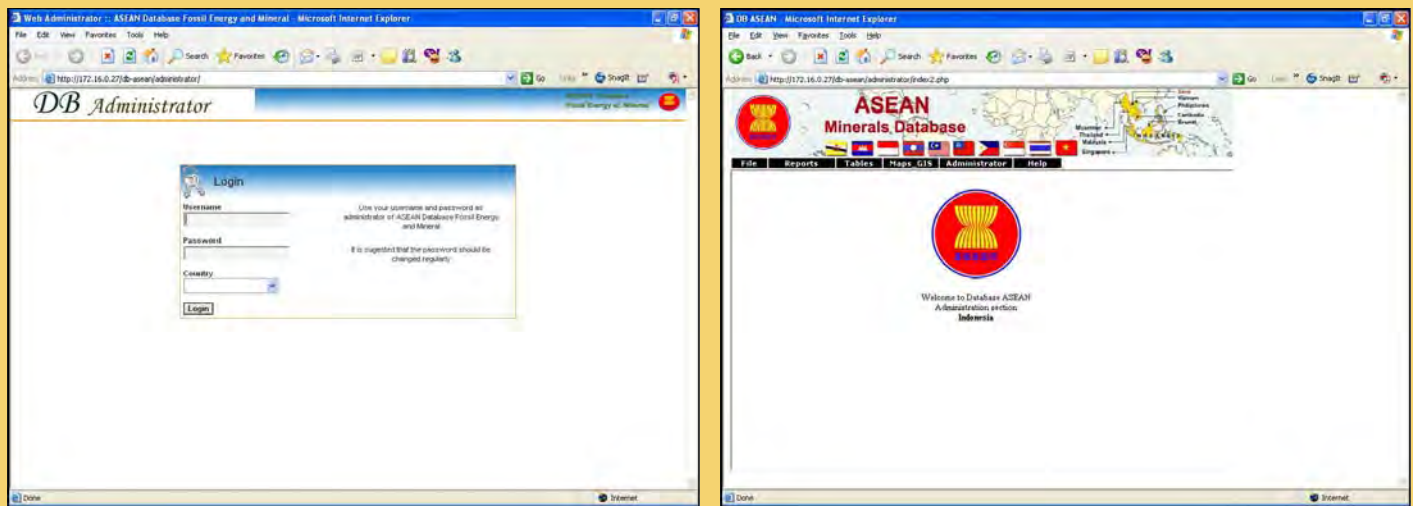


Kepala Badan Geologi (Bambang Dwiyanto, M.Sc), menyerahkan kenang2an kepada Kepala Distamben Prov. Jabar (Ir. Hasyim) menyerahkan dan salah satu pembicara dari luar negeri Mr. Alan Cook

Pengembangan Sistem Informasi Energi Fosil dan Mineral ASEAN

Pengembangan Database Energi Fosil dan Mineral ASEAN dimaksudkan untuk dapat menampung data potensi energi fosil dan mineral di negara anggota ASEAN. Aplikasi database ini dibuat sehubungan ditunjuknya negara Indonesia sebagai koordinator dan penanggung jawab Working Group on Mineral Information and Database (WGMID) ASEAN dan telah disepakatinya formulir input database energi fosil dan mineral ASEAN.

Pengembangan aplikasi database energi dan mineral ASEAN berbasis web yang menggunakan aplikasi software open source yang didownload dari internet sehingga dapat meringankan biaya pengeluaran software lisensi, seperti database Postgre SQL, sistem operasi Linux, Apache web server, Pemrograman PHP dan Map Server untuk menampilkan informasi data spasialnya. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang terintegrasi antara data tekstual dan spatial sehingga memudahkan pengguna dalam mengelola data dan informasi potensi energi fosil dan mineral ASEAN.



Gambar Administrator Database Energi Fosil dan Mineral ASEAN

Aplikasi database ini juga dilengkapi dengan sistem pengamanan dalam menginput data ke dalam formulir yang telah disepakati, yaitu berupa pemberian username dan password serta negara penginput data. Dengan terbentuknya sistem informasi energi dan mineral ASEAN diharapkan dapat dijadikan sebagai sarana publikasi dan promosi pertambangan dan energi negara-negara anggota ASEAN yang disajikan dalam bentuk informasi berupa data tekstual dan spasial yang dinamis serta dapat meningkatkan devisa negara yang bersangkutan khususnya dalam bidang energi dan sumber daya mineral.

Penerbitan Jurnal Geologi Indonesia dan Warta Geologi

"JURNAL Geologi Indonesia dalam waktu dekat segera diterbitkan oleh Badan Geologi", demikian disampaikan oleh Ketua Dewan Redaksi Jurnal Geologi Indonesia, Dr. Nana Suwarna se usai rapat Jumat 3 Maret 2006 bertempat di Badan Geologi.

Kepastian tentang terbitnya Jurnal Geologi Indonesia (JGI) itu disampaikan setelah mendapat persetujuan dari Kepala Badan Geologi yang menyempatkan hadir ke ruang rapat Dewan Redaksi.

Setelah beberapa kali pertemuan, akhirnya peserta rapat yang merupakan utusan pusat-pusat di lingkungan Badan Geologi dan Sekretariat Badan Geologi sepakat memberikan nama jurnal ilmiah tersebut adalah "Jurnal Geologi Indonesia".

JGI selama tahun 2006 terbit empat kali dengan memuat sekurang-kurangnya lima tulisan dalam setiap penerbitan. Setelah empat kali terbit, JGI pada tahun 2007 akan diajukan untuk diakreditasi, sehingga para fungsional yang tulisannya dipublikasikan di Jurnal Geologi Indonesia akan mendapatkan angka kredit sesuai dengan yang diharapkan.

Untuk meningkatkan mutu Jurnal Geologi Indonesia, telah dibentuk Scientific Editors yang anggotanya merupakan para pakar ilmu kebumihannya khususnya geologi yang berasal dari lingkungan Badan Geologi dan dari luar seperti dari Perguruan Tinggi, Lembaga Penelitian, dan Pusat Studi Kebumihannya dari dalam dan luar negeri, yang hingga saat ini anggotanya telah terdaftar sebanyak 40 orang.

Sampai akhir tahun 2006, Badan Geologi telah berhasil menerbitkan 4 edisi Jurnal Geologi. Penerbitan ini diharapkan dapat menjadi wadah pengembangan kelembagaan dan sumber daya manusia di lingkungan Badan Geologi khususnya dan secara umum dapat memberikan sumbanggan pemikiran bagi ilmu kebumihannya.

Selain itu pula, Badan Geologi melalui Sekretariat Badan Geologi telah menerbitkan sebuah media komunikasi intern



Sekretaris Badan menerima secara simbolis Jurnal Geologi Indonesia dari Anggota Dewan Redaksi.



yang diberi nama “Warta Geologi”. Sampai akhir tahun 2006 berhasil diterbitkan 6 edisi “Warta Geologi”. Isi dari penerbitan ini lebih menitikberatkan pada informasi dan kajian di seputar Badan Geologi. Enam wacana yang berhasil diangkat sebagai judul fokus Warta Geologi adalah:

1. Geologi untuk Kesejahteraan Rakyat, Mengukuhkan Profesionalisme Litbang dan Pelayanan Bidang Geologi,
2. Menyongsong terbitnya Undang-Undang Kegeologian,
3. Kharisma Gunung Merapi: Refleksi untuk penyajian Informasi dan Mitigasi Gunung Api,
4. Mengenal Konsep Penanganan Bencana, Bahaya Geologi, dan Mitigasi Bencana Geologi di Indonesia,
5. Sosialisasi Bidang Geologi dalam praktek, dan
6. Pengelolaan data dan informasi kegeologian.



delapan

PROGRAM PRIORITAS KE DEPAN



Program Prioritas ke Depan

- Sumber Daya Energi
 - Identifikasi dan penelitian wilayah keprospekan sumber daya geologi (batubara, gambut, bitumen, panas bumi, migas/cekungan hidrokarbon, oil shale, dan coal bed methane)
 - Inventarisasi batubara 12 lokasi
 - Inventarisasi gambut 5 lokasi
 - Inventarisasi bitumen padat 12 lokasi
 - Penyelidikan migas 14 lokasi
 - Penyelidikan panas bumi 29 lokasi
 - Tersusunnya neraca sumber daya dan cadangan batubara, gambut, bitumen dan panas bumi
- Sumber Daya Mineral
 - Identifikasi dan penelitian wilayah keprospekan sumber daya geologi (emas, mangan, besi, zirkon, mineral jarang dan langka, mineral industri, dll.)
 - Inventarisasi dan penyelidikan mineral logam 36 lokasi
 - Inventarisasi dan penyelidikan mineral non logam 39 lokasi
 - Tersusunnya neraca sumber daya dan cadangan mineral logam dan non logam
- Air Tanah
 - Bertambahnya penduduk di desa tertinggal yang dapat terpenuhi kebutuhan air bersih dari air tanah 210 lokasi
 - Bertambahnya peta hidrogeologi sebanyak 9 lembar
 - Penyelidikan cekungan air tanah 18 lokasi
 - Identifikasi, penelitian potensi dan penyusunan neraca air tanah 9 lokasi
- Lingkungan dan Konservasi Geologi
 - Bertambahnya informasi lingkungan geologi dan geologi teknik untuk penataan ruang dan pengembangan wilayah 40 lokasi
 - Rekomendasi geologi untuk daerah-daerah cepat berkembang 38 lokasi
- Inventarisasi dan konservasi kawasan kars dan kawasan lindung geologi 9 lokasi
- Rekomendasi pembuangan limbah (TPA) 6 lokasi
- Rekomendasi penempatan PLTN
- Inventarisasi dan konservasi potensi geologi wilayah bekas tambang dan PETI 50 lokasi
- Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi
 - Pemberian peringatan dini letusan gunung api 30 lokasi
 - Pemberian peringatan dini gerakan tanah 30 lokasi
 - Penyelidikan dan pemetaan daerah rawan gempa bumi dan tsunami 9 lokasi
 - Pemetaan mikrotremor/amplifikasi gempa bumi 6 lokasi
 - Terselenggaranya sosialisasi kepada Pemda dan masyarakat tentang mitigasi bencana geologi 18 lokasi
 - Tersedianya dan tersebarluaskan peta KRB letusan gunung api dan peta KRB geologi lainnya
 - Pemberian rekomendasi teknis kepada Pemda tentang tata cara penanganan dan mitigasi bencana geologi
- Peningkatan Data Dasar dan Pengembangan Ilmu Geologi
 - Pemetaan dan penelitian dasar geologi dan geofisika 24 lembar dan 11 kegiatan
 - Penelitian dinamika cekungan 9 kegiatan
 - Penelitian dinamika kuarter 17 kegiatan
 - Penelitian magmatisme 10 kegiatan
 - Peningkatan Kajian Model-model Kebumihan
 - Peningkatan Pelayanan Informasi Kebumihan, Pengembangan Museum dan Geowisata
- Pengembangan Organisasi Kegeologian Nasional



sembilan

LAMPIRAN KATALOG KEGIATAN TAHUN 2006



LAMPIRAN 1 - KATALOG KEGIATAN TAHUN 2006

I. SEKRETARIAT BADAN GEOLOGI

BAGIAN RENCANA DAN LAPORAN

1. Penerbitan Jurnal Geologi Indonesia
2. Penerbitan Warta Geologi
3. Sosialisasi Bidang Geologi
4. Pameran dan Promosi Geologi
5. Penyusunan Statistik Direktori Badan Geologi
6. Penyusunan RPJM dan RPJP Badan Geologi
7. Penyusunan RKAKL/DIPA Badan Geologi
8. Penunjang Kegiatan CCOP
9. Monitoring Pengembangan Kerja Sama Luar Negeri
10. Penyusunan LAKIP Badan Geologi
11. Penyusunan Laporan Tahunan Badan Geologi
12. Penyiapan Bahan Sidang Kabinet dan Raker DPR
13. Pengembangan E-Government Badan Geologi
14. Pengembangan Jaringan Internet, LAN dan SIG

BAGIAN KEPEGAWAIAN

1. Koordinasi Penerimaan CPNS
2. Pemantauan Disiplin dan Kinerja Pegawai
3. Penyusunan Standar Kompetensi Jabatan Non Struktural
4. Forum Komunikasi Jabatan Fungsional
5. Penilaian Jabatan Fungsional Penyelidik Bumi
6. Penilaian Jabatan Fungsional Peneliti
7. Penilaian Jabatan Fungsional Pengamat Gunungapi
8. Kajian Pengembangan Organisasi Badan Geologi
9. Pelaksanaan Pelantikan Pejabat Struktural, Pengukuhan Pejabat Fungsional dan Penempatan Tanda Jasa
10. Pendidikan dan Pelatihan Struktural, Teknis, Fungsional

BAGIAN KEUANGAN

1. Sosialisasi Peraturan Bidang Keuangan dan BMN
2. Monitoring Pelaksanaan Anggaran
3. Rekonsiliasi Anggaran
4. Pelaksanaan Unit Akuntansi Pembantu Pengguna Anggaran-Eselon 1
5. Implementasi Unit Akuntansi Pembantu Pengguna Anggaran/Barang
6. Rekonsiliasi Barang Milik/Kekayaan Negara
7. Pelaksanaan Unit Akuntansi Pembantu Pengguna Barang-Eselon 1
8. Monitoring Aset Barang Milik/Kekayaan Negara

BAGIAN UMUM

1. Inventarisasi Peraturan dan HAKI di lingkungan Badan Geologi

2. Evaluasi Produk Peraturan Perundang-undangan
3. Pembuatan Jaringan Dokinfo Hukum dan Humas
4. Keprotokolan dan Kehumasan
5. Sosialisasi Peraturan Tata Persuratan Dinas dan Kearsipan
6. Akuisisi Arsip-arsip Eks Balitbang ESDM
7. Akuisisi Arsip-arsip Eks Ditjen GSDM
8. Inventarisasi Barang Sekretariat Badan Geologi
9. Penyusunan Konsep SOP Setbadan Geologi
10. Penyelenggaraan Rapim, Radin dan Raker

II. PUSAT SURVEI GEOLOGI

1. Penelitian dan Pemetaan Dasar

1. Penelitian Potensi Konservasi Lembah Kering Bengawan Solo Purba dari Aspek Geologi
2. Penelitian Ichnofacies Sebagai Parameter Lingkungan Pengendapan Daerah Cinambo dan Sekitarnya, Kab. Sumedang dan Ngalang-Sambipitu Kab. Gunungkidul
3. Penelitian Keterdapatan Endapan Teras Pembawa Fosil Vertebrata di Daerah Blora Selatan, Jawa Tengah
4. Penelitian Pola Anomali Gaya Berat Daerah Pandeglang, Serang Implikasinya Terhadap Pengembangan Kewilayahan
5. Penelitian Kualitas Batugamping Formasi Berai, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan
6. Delineasi Cekungan Dangkal di Daerah Serang, Banten dengan Metoda Gaya Berat
7. Konfigurasi Cekungan Dangkal di Daerah Serang, Banten dengan Metoda Geolistrik Multi Channel
8. Penelitian Struktur Geologi Daerah Batuamparan Hubungannya Dengan Intrusi Miing, Kalimantan Selatan
9. Penelitian Cekungan Batuan Sedimen Indonesia Bagian Barat Berdasarkan Anomali Gaya Berat
10. Penyusunan Basis Data Gaya Berat
11. Pengambilan Sampel Untuk Pembuatan Material Acuan Standar Jejak Belah dari Daerah Kayutanam, Padangpanjang, Padang, Sumatera Barat
12. Kegiatan Uji Profisiensi Laboratorium Uji Radiokarbon dan Uji Pentarikhan Jejak Belah
13. Penyusunan Dokumen Prosedur Laboratorium Biostratigrafi
14. Kalibrasi Peralatan Geofisika
15. Pengambilan Contoh Batuan untuk Pembuatan Material Acuan Standar Petrologi Daerah sekitar Muaradua, Ogan Komering Ulu Selatan, Sumatera Selatan
16. Uji Coba Peralatan untuk Aplikasi Bor Inti Koken dan

Sander di daerah Sadeng, Kab. Gunungkidul.

17. Uji Coba Peralatan untuk Aplikasi Induced Polarization (IP) dan Elektromagnetik (EM) di Daerah Jampang dan Balekambang
18. Uji Coba Peralatan Untuk Aplikasi Very Low Frequency (VLF) dan Ground Penetrating Radar (GPR) di Daerah Kampar dan Indragiri Hulu, Propinsi Riau dan Kab. Tasikmalaya, Prov. Jawa Barat.

2. Penelitian Dinamika Cekungan

1. Penelitian Pendahuluan Dinamika Cekungan Bandung
2. Penelitian Struktur Bawah Permukaan Cekungan Bandung dan Sekitarnya Dengan Metoda Gaya Berat
3. Kajian Sedimentologi dan Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan
4. Kajian Tektonika dan Struktur Geologi Cekungan Sumatera Selatan
5. Kajian Cekungan Sedimen Sumatera Barat kaitannya dengan Potensi Batu Bara
6. Penelitian Struktur dan Tektonika Cekungan Sedimentasi Tersier Barito Bagian Utara, Kalimantan
7. Penelitian Stratigrafi dan Sedimentologi Cekungan Tersier Barito Bagian Utara di Daerah Tewah-Kuala Kurun dan Purukcahu, Kalimantan Tengah
8. Penelitian Struktur dan Tektonik Tersier Daerah Banjarnegara, Jawa Tengah
9. Penelitian Gaya Berat dan Magnet Dalam Rangka Evolusi Cekungan Paleogen-Neogen di Daerah Banjarnegara, Jawa Tengah
10. Penelitian Stratigrafi dan Sedimentologi Cekungan Paleogen-Neogen daerah Banjarnegara, Jawa Tengah
11. Penelitian Stratigrafi Endapan Delta Paleogen Pembawa Batu Bara di Daerah Pulau Laut, Kalimantan Selatan

3. Penelitian Magmatisme

1. Penelitian Geologi Busur Magmatik Tersier-Kuarter Daerah Longbia, Kalimantan Timur
2. Penelitian Petrologi, Busur Magmatik Tersier-Kuarter Daerah Long Bia, Kalimantan Timur
3. Penelitian Magmatisme Segmen Utara Zone Bukit Barisan Daerah Limapuluh Kota dan Tapanuli Selatan
4. Penelitian Geologi Segmen Utara Zona Bukit Barisan dan Jalur Timah Bangka-Belitung
5. Penelitian Mineralisasi Batuan Paleogen di Daerah Pacitan, Jawa Timur
6. Penyelidikan Keterdapatan Bijih Besi Daerah Belitung Timur, Bangka-Belitung
7. Penelitian Petrologi dan Geokimia Batuan Gunung Api Tampomas dan sekitarnya Sumedang, Jawa Barat
8. Penelitian Geologi Gunung Api Daerah Bandung Selatan, Jawa Barat
9. Penelitian Geologi Semenanjung Muria, Jawa Tengah

4. Penelitian Dinamika Kuarter

1. Penelitian Deformasi Neotektonik di Daerah Gempa Bumi Merusak Yogyakarta 27 Mei 2006
2. Penelitian Kinematika Struktur Sesar Palu Koro-Matano-Lasolo di Daerah Kendari dan Sekitarnya, Sulawesi Tenggara

3. Neotektonik Sesar Palu Koro-Matano-Lasolo di Daerah Kendari dan Sekitarnya, Sulawesi Tenggara
4. Penelitian dan Penilaian Resiko Bahaya Gempa Bumi di Kawasan Gempa Bumi Merusak Yogyakarta 27 Mei 2006
5. Penelitian Morfogenesis Ngarai Sianok, Sumatra Barat
6. Penelitian Bentang Alam Sesar Aktif Pasca Gempa Bumi Tektonik Yogyakarta 27 Mei 2006
7. Penelitian Morfogenesis Daerah Solok Singkarak, Sumatera Barat
8. Penelitian Morfotektonik Daerah Semarang Selatan
9. Penelitian Geomorfologi Tematik dan Rinci Daerah Solok-Singkarak, Sumatera Barat
10. Penelitian Sedimen Alur Purba Daerah Meruwai dan Sekitarnya, Kecamatan Muara Laung, Kabupaten Murungraya, Kalimantan Tengah
11. Penelitian Endapan Plaser daerah Purukcahu, Kabupaten Murungraya, Provinsi Kalimantan Tengah
12. Penelitian Endapan Teras di DAS Mendawai Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah
13. Penelitian Paleomorfologi Daerah Permata Intan, Kabupaten Murungraya, Kalimantan Tengah
14. Penelitian Endapan Teras di Daerah Purukcahu, Kabupaten Murungraya, Kalimantan Tengah
15. Penelitian Geologi Kuarter Pola Penyebaran Mineral Plaser Daerah Air Molek Kabupaten Indragiri Hulu, Propinsi Riau dan Daerah Kabupaten Kampar, Riau
16. Penelitian Geologi Kuarter, Perubahan Lingkungan Pengendapan Sedimen Kuarter di

III. PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

1. Peningkatan Sarana dan Prasarana Teknik

- a. Kegiatan Laboratorium
 1. Akreditasi
 2. Penyusunan Prosedur Analisis, Pedoman Dan Atlas
 3. Analisis Kimia Dan Fisika Mineral
 4. Bimbingan Praktek Kerja
 5. Perbaikan Dan Pemeliharaan
- b. Sarana Teknik
 1. Pelayanan Peralatan Sarana Teknik
 2. Pelayanan Bengkel Perkakas Dan Peralatan Berat
 3. Bimbingan Praktek Kerja
 4. Pelayanan Sarana Penyelidikan Bimtek/Kerjasama
 5. Peralatan Baru

2. Pengembangan dan Koordinasi Program dan Kerja Sama

1. Penyusunan Rencana Kerja/Teknis/Program
2. Penyusunan LAKIP
3. Penyusunan Laporan Tahunan
4. Pengelolaan LAN Pusat Sumber Daya Geologi
5. Evaluasi Laporan Eksplorasi PKP2B, KK dan KP
6. Kompilasi dan Evaluasi Potensi Mineral Logam dalam Kompleks Ofiolit
7. Seminar Database Asean
8. Bantuan Teknis Inventarisasi, Eksplorasi dan Evaluasi di Daerah



9. Sosialisasi Pengelolaan Data
10. Seminar Nasional Batu Bara
11. Seminar Nasional Panas Bumi

3. Penyuluhan dan Penyebarluasan Informasi

1. Pengembangan dan Updating Website
2. Pengembangan Database Batu Bara dan Gambut
3. Kompilasi Data Sekunder Hasil Penyelidikan Mineral dan Batu Bara
4. Kajian Sumber Daya Geologi Pulau Sumatera
5. Penyusunan Prosedur Analisis Laboratorium Fisika dan Kimia Terpadu Contoh Pasir Besi
6. Penyusunan Neraca Sumber Daya Batu Bara dan Gambut Indonesia
7. Pemutakhiran Data Neraca dan Peta Sumber Daya Mineral Logam
8. Pemutakhiran Basis Data Mineral Logam
9. Kajian Sumber Daya Geologi Pulau Kalimantan
10. Penyusunan Pedoman Teknis Eksplorasi Bijih Besi Primer
11. Kajian Potensi Unggulan Mineral Logam di Provinsi Maluku
12. Penyusunan Standar Pelayanan Analisis Laboratorium Kimia Mineral
13. Penyusunan Pedoman Penanganan Limbah Laboratorium Kimia Mineral
14. Penerbitan Buletin Sumber Daya Geologi
15. Penyelenggaraan Pameran/Visualisasi/Publikasi dan Promosi
16. Penyelenggaraan Perpustakaan
17. Penyusunan Metadata Sumber Daya Mineral, Batu Bara dan Panas Bumi di Kalimantan
18. Penyelenggaraan Kearsipan dan Dokumentasi
19. Penyelenggaraan Humas dan Protokol
20. Penyusunan Ensiklopedi Bahan Galian Indonesia Seri Batugamping
21. Pemaparan Hasil Kegiatan Pusat Sumber Daya Geologi
22. Penyelenggaraan International Symposium On Lower Rank Coal
23. Bantuan Teknis Inventarisasi, Eksplorasi dan Evaluasi Sumber Daya Mineral, Batu Bara dan Panas Bumi Di daerah
24. Pengelolaan Dokumentasi Teknis
25. Joint Study on Evaluation of Coal Resources and Reserves in Indonesia
26. Penyusunan Atlas Mineral Bijih di Indonesia
27. Pemutakhiran Data dan Peta Sumber Daya Mineral Non Logam
28. Pengembangan Sistem Informasi Energi Fosil dan Mineral ASEAN
29. Penyusunan Ensiklopedi Bahan Galian Indonesia Seri Batugamping

4. Penelitian dan Penyelidikan Energi Fosil

1. Inventarisasi Batu Bara Bersistem:
 - Mekar Baru, Kab. Kutai Timur, Prov. Kaltim
 - Umagdian, Kab. Kutai Kartanegara, Prov. Kaltim
 - Kabupaten Kampar, Prov. Riau
2. Inventarisasi Batu Bara Marginal:

- Jayapura, Prov. Papua
- P. Nias, Prov. Sumatera Utara
- Long Daliq Kab. Kutai Barat dan Kutai Timur, Prov. Kaltim

3. Pengukuran Kandungan Gas Dalam Lapisan Batu Bara di Wilayah Eksplorasi PKP2B di Prov. Kaltim
4. Pemboran Dalam Batu Bara dan Pengukuran Packer Test, Daerah Loa Lepu, Kab. Kutai Kartanegara, Prov. Kaltim
5. Inventarisasi Gambut dan Pengukuran Waterpass Daerah Padang Tikar, Kab. Pontianak, Prov. Kalbar dan Daerah Sungai Kampar Utara, Kab. Palelawan, Prov. Riau
6. Inventarisasi Kandungan Minyak dan Endapan Bitumen Padat Daerah Padang Lawas, Kab. Damarasraya, Prov. Sumatera Barat
7. Inventarisasi Bitumen Padat Dengan Outcrop Drilling Daerah Muara Silaya, Kab. Kampar, Prov. Riau
8. Inventarisasi Bitumen Padat Outcrop Drilling Daerah Sungai Rumbia, Kab. Bungo, Prov. Jambi
9. Survei Pendahuluan Bitumen Padat Daerah Taba Penanjung, Kab. Bengkulu Utara, Prov. Bengkulu
10. Inventarisasi Gambut Daerah Sungai Bilah, Kabupaten Labuhan Batu, Prov. Sumatera Utara
11. Inventarisasi Endapan Batu Bara di Daerah Kabupaten Nabire, Prov. Papua

5. Penelitian dan Penyelidikan Mineral

a. Mineral Non Logam

1. Inventarisasi dan Evaluasi Bahan Galian Non Logam:

- Kabupaten Teluk Wondama dan Teluk Bintuni, Provinsi Irian Jaya Barat
- Kabupaten Musi Rawas dan Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan
- Kabupaten Landak dan Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat
- Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan dan Kabupaten Tulang bawang, Provinsi Lampung
- Kabupaten Lampung Tengah dan Lampung Timur, Provinsi Lampung
- Kabupaten Seruyan dan Kotawaringin Timur, Provinsi Kalimantan Tengah
- Kabupaten Buru dan Seram bagian Barat, Provinsi Maluku
- Kabupaten Aceh Singkil dan Simeuleu, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam
- Kabupaten Nias dan Nias Selatan, Provinsi Sumatera Utara

2. Inventarisasi dan Penyelidikan Bahan Galian Non Logam:

- Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Irian Jaya Barat
- Kabupaten Aceh Selatan, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam
- Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah
- Kabupaten Melawi, Provinsi Kalimantan Barat
- Kabupaten Lembata Provinsi Nusa Tenggara Timur
- Kabupaten Merauke Provinsi Papua.
- Kabupaten Sarmi Provinsi Papua

b. Mineral Logam

1. Inventarisasi Cebakan Bijih Besi Primer di Kabupaten Lamandau dan Kabupaten Kotawaringin Barat, Provinsi Kalimantan Tengah
2. Inventarisasi Cebakan Bijih Besi Primer di Kabupaten Tanah Laut dan Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan
3. Inventarisasi Endapan Pasir Besi di Provinsi Sulawesi Utara
4. Eksplorasi Endapan Pasir Besi di Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara
5. Eksplorasi Endapan Pasir Besi di Daerah Pantai Selatan Kabupaten Manggarai, Provinsi Nusa Tenggara Timur
6. Inventarisasi Endapan Mangan di Kabupaten Manggarai dan Kabupaten Manggarai Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur
7. Eksplorasi Mineral Logam Tipe Sedex di Daerah Rantau Pandan dan Sekitarnya, Kabupaten Muara Bungo, Provinsi Jambi
8. Eksplorasi Mangan di Daerah Pulau Doi, Kabupaten Halmahera Utara, provinsi Maluku Utara
9. Eksplorasi Endapan Mangan di Kabupaten Sumbawa
10. Eksplorasi Endapan Emas di Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi

6. Penelitian Penyelidikan Panas Bumi

1. Survei Pendahuluan di Daerah Pulau Buru, Maluku
2. Survei Terpadu di Lima Lokasi yang Meliputi: Daerah Pulau Haruku, Maluku; Daerah Songa - Wayau, Maluku Utara; Daerah Sangalla - Makale, Tana Toraja; Daerah Dolok Marawa, Sumatera Utara; dan Daerah Gunung Endut, Provinsi Banten
3. Monitoring Sumur Eksplorasi Meliputi Monitoring: MT2, MT3, MT4, MT5 dan MT6 (injeksi) Mataloko; AT1 dan AT2
4. Survei Landaian Suhu yang Meliputi Kegiatan: Survei Landaian Suhu Sumur 1 dan Lapangan Panas Bumi Jaboi, Kota Sabang, NAD; Survei Landaian Suhu Sumur 1 dan 2 Lapangan Panas Bumi Suwawa, Gorontalo
5. Pengeboran Sumur Eksplorasi SR1 di Lapangan Panas Bumi Sokoria, Kab. Ende, NTT
6. Survei Misse A-la-Masse yang Dilakukan di Lapangan Panas Bumi Todabelu, Mataloko, Kab. Ngada

7. Penelitian dan Penyelidikan Konservasi Sumber Daya Geologi

1. Evaluasi Sumber Daya dan Cadangan untuk Pertambangan Sekala Kecil: P. Lembata-NTT, Cianjur-Jabar, Banyumas-Jateng, Kebumen-Jateng, Kapuas Hulu-Kalbar, Bima-NTB.
2. Inventarisasi Bahan Galian pada Bekas Tambang: Logas, Kuantan Sengingi, Riau, Sarrolangun, Jambi,
3. Kajian Potensi Tambang Dalam pada Kawasan Hutan Lindung Tapadaa, Bonebolango, Gorontalo; Buol, Sulawesi Tengah, Lumajang, Jawa Timur, Argamakmur, Bengkulu
4. Inventarisasi Bahan Galian pada Wilayah PETI: Nabire, Papua, Halmahera Utara, Maluku Utara, Kampar, Riau, Belitung, Babel, Kamipang, Katingan, Kalteng,

Kotawaringin, Kalteng

5. Pendataan Penyebaran Merkuri pada Wilayah Pertambangan Lokasi (ABT): G. Gede, Bogor, Jabar, Pongkor, Bogor, Jabar, Selogiri, Wonogiri, Jateng
6. Evaluasi Potensi Bahan Galian pada Bekas Tambang dan PETI (ABT): Monterado, Bengkayang, Kalbar, Ringas, Sintang, Kalbar, Balekaran, Sanggau, Kalbar

8. Penyusunan Pedoman, Prosedur dan Evaluasi Data Potensi Sumber Daya Geologi

1. Kajian Zonasi Daerah Potensi Batu Bara untuk Tambang Dalam Cekungan Tarakan Kalimantan Timur
2. Kajian Awal Potensi Source Rock Hidrokarbon Daerah Sangata, Cekungan Kutai Kalimantan Timur
3. Kajian Potensi Endapan Batu Bara Indonesia untuk Batu Bara Cair (Liquified Coal)
4. Kajian Potensi Gas Methan Dalam Batu Bara di Cekungan Kutai Kalimantan Timur
5. Kajian Potensi Gas Methan Dalam Batu Bara di Cekungan Barito Kalimantan Selatan
6. Kajian Potensi Endapan Gambut Indonesia Berdasarkan Aspek Lingkungan
7. Kajian Potensi Batuan Ultrabasa di daerah Provinsi Sulawesi Selatan Untuk menanggulangi Emisi Karbon Dioksida
8. Kajian Potensi Agromineral di Indonesia
9. Pengembangan Data Base Batu Bara dan Gambut
10. Pengembangan Sistem Informasi Berupa Digitasi Peta Panas Bumi dan Pemutakhiran Data Base Panas Bumi
11. Penyusunan Neraca Batu Bara dan Gambut
12. Pemutakhiran Data Base Mineral Non Logam
13. Neraca Mineral Non Logam Nasional Tahun 2006
14. Pedoman Tata Cara Pengambilan dan Pengolahan Data Geolistrik Tahanan Jenis Dengan Konfigurasi Schlumberger untuk Eksplorasi Panas Bumi
15. Pedoman Tata Cara Pengambilan dan Pengolahan Data Gaya Berat untuk Eksplorasi Panas Bumi

IV. PUSAT VULKANOLOGI DAN MITIGASI BENCANA GEOLOGI

1. Peningkatan Tata Laksana

1. Pemberian Rekomendasi Hasil Mitigasi dan Peringatan Dini
2. Pengiriman Tim Tanggap Darurat
3. Peningkatan Sumber Daya Manusia
4. Kerjasama Bidang Pengamatan dan Penyelidikan Gunung Api dengan Perguruan Tinggi Dalam Negeri dan Luar Negeri

2. Penelitian, Penyelidikan, Pengembangan Teknologi dan Pengamatan Gunung Api

1. Pemantauan Kegiatan Gunung Api
2. Peringatan Dini Bahaya Gunung Api
3. Tanggap Darurat Letusan Gunung Api
4. Pemantauan dan Instalasi Peralatan Pemantauan dan Mitigasi
5. Pengamatan Terpadu Gunung Api
6. Studi Kelayakan (Feasibility Study) Rencana Pembangu-



nan Kantor Regional Vulkanologi (KRV) di Bukit Tinggi, Sumatera Barat

7. Penyelidikan Kimia Gunung Api
8. Penyelidikan Fisika Gunung Api
9. Pemetaan Topografi dan Geologi Gunung Api
10. Pemantauan dan Penyelidikan Gunung Merapi
11. Pengembangan Metoda dan Teknologi Mitigasi
12. Penyelenggaraan, Pengembangan dan Pengelolaan Laboratorium Petrografi dan Geokimia

3. Penelitian, Penyelidikan dan Pemantauan Tanah Longsor

1. Daerah Majenang-Wangon, Jawa Tengah
2. Daerah Banjarnegara, Jawa Tengah
3. Daerah Bogor-Puncak-Cianjur (Bopuncur), Jawa Barat
4. Daerah Sumedang-Jatiwangi, Jawa Barat

4. Penelitian dan Penyelidikan Sedimentasi dan Erosi

1. DAS Citarum Hulu, Kabupaten Bandung, Jawa Barat
2. Citarum Sub DAS Cisokan, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat
3. DAS Saguling, Kabupaten Bandung, Jawa Barat

5. Pemetaan Kerentanan Gerakan Tanah

1. Daerah Padang, Sumatera Barat
2. Daerah Liwa, Lampung
3. Kabupaten Serang, Banten
4. Daerah Bitung, Sulawesi Utara

6. Pemeriksaan dan Tanggap Darurat Bencana Gerakan Tanah/Tanah Longsor

1. Garunggang, Ciamis, Jawa Barat
2. Panawangan, Ciamis, Jawa Barat
3. Cilawu, Garut, Jawa Barat
4. Talegong, Garut, Jawa Barat
5. Pekuncen, Banyumas, Jawa Tengah
6. Paseh, Sumedang, Jawa Barat
7. Sukatani, Purwakarta, Jawa Barat
8. Taraju, Tasikmalaya, Jawa Barat
9. Talawi, Sawahlunto, Sumatera Barat
10. Karangancana, Kuningan, Jawa Barat
11. Wangon, Banyumas, Jawa Tengah
12. Sagalaherang, Ciamis, Jawa Barat
13. Sagalaherang, Subang, Jawa Barat
14. Jatiyoso, Karanganyar, Jawa Tengah
15. Rongga, Kabupaten Bandung, Jawa Barat
16. Cantilan, kabupaten kuningan, Jawa Barat
17. Cibeber, Cianjur, Jawa Barat
18. Kendit, Bondowoso, Jawa Timur
19. Purworejo, Jawa Tengah
20. Wanahayu, Majalengka, Jawa Barat
21. Cilebak, Kuningan, Jawa Barat
22. Desa Kidang Pananjung, Kec. Cililin, Kabupaten Bandung, Jawa Barat
23. Daerah Sindangkerta, Kabupaten Bandung, Jawa Barat
24. Daerah Tegalgede, Kabupaten Garut, Jawa Barat
25. Bungbulang, Kabupaten Garut, Jawa Barat
26. Daerah Jamais, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat

27. Karangpawitan, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat
28. Desa Tanjungsukur dan Desa Sukajaya, Kecamatan Rajadesa, Kecamatan Jatinegara, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat
29. Desa Manimbahoi, Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
30. Kawasan puncak G. Papandayan, Kabupaten Garut, Jawa Barat
31. Kecamatan Warungkondang, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat
32. Cigangga, Cilawu, Kabupaten Garut, Jawa Barat

7. Penelitian, Penyelidikan dan Pemeriksaan Bencana Gempa Bumi-Tsunami

1. Pemenang, Lombok, NTB
2. Nabire, Papua
3. Padang, Sumatera Barat
4. Kuningan, Jawa Barat
5. Sukabumi, Jawa Barat
6. Provinsi Bali

8. Penelitian dan Penyelidikan Zona Gempa Bumi-Tsunami

1. Pemeriksaan Tsunami Pantai Selatan, Banyuwangi, Jawa Timur
2. Penyelidikan Sesar Aktif di Daerah Singaraja, Bali
3. Pemetaan Zona Rawan Gempa Bumi di Daerah Bengkulu-Kepahiyang
4. Pemantauan Sesar Aktif dan Mikrozanasi Daerah Lombok, NTB

9. Penyuluhan dan Penyebarluasan Informasi

1. Sosialisasi dan Penyuluhan Gerakan Tanah di Kuningan, Jawa Barat ; Bondowoso, Jawa Timur; Situbondo, Jawa Timur; Kepahiyang, Bengkulu ; Majalengka, Jawa Barat ; Masamba, Sulawesi Selatan; Cilacap, Jawa Tengah; dan Purworejo, Jawa Tengah ;
2. Pengumpulan dan Penyusunan Dokumentasi dan Informasi G. Agung, Bali; G. Ijen, Jawa Timur; G. Marapi, Sumatera Barat; dan G. Dempo, Sumatera Selatan
3. Pameran Kebencanaan Geologi di Kabupaten Garut, Jawa Barat dan Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah

10. Koordinasi Penanggulangan dan Tanggap Darurat Bencana

1. Letusan G. Egon, NTT
2. Letusan G. Merapi di DI Yogyakarta
3. Letusan G. Merapi, Jawa Tengah
4. Tanah Longsor di Bawakaraeng, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

V. PUSAT LINGKUNGAN GEOLOGI

1. Penelitian dan Penyelidikan Geologi Teknik

1. Penelitian Lempung Mengembang Formasi Subang, Formasi Jatiluhur dan Formasi Halang
2. Penyelidikan Geologi Teknik Lokasi Tempat Pembuangan

- Akhir Sampah Kota Medan, Prov. Sumatera Utara dan Kota Surabaya, Prov. Jawa Timur
3. Penyelidikan Geologi Teknik Kawasan Pengembangan Ekonomi Terpadu (KAPET) Sasamba, Prov. Kalimantan Timur dan Batui, Prov. Sulawesi Tengah
 4. Penyelidikan Geologi Teknik Jalur Jalan Kuningan-Ciamis
 5. Penyelidikan Geologi Teknik Pasca Gempa di Daerah Yogyakarta-Klaten dan Sekitarnya
 6. Penyelidikan Geologi Teknik Potensi Liquefaksi di Daerah Bantul dan Sekitarnya, Prov. Jawa Tengah dan Kab. Klaten, Prov. Jawa Tengah
 7. Penyelidikan Liquefaksi Pasca Gempa di Prov. D.I. Yogyakarta
 8. Pemetaan Tematik Geologi Teknik P. Nias, Prov. Sumatera Utara; Daerah Bangli, Prov. Bali; Daerah Banjarbaru dan Sekitarnya, Prov. Kalimantan Selatan; dan Kota Samarinda, Prov. Kalimantan Timur
 9. Inventarisasi Data Sekunder Lempong Mengembang di Kab. Sukabumi, Prov. Jawa Barat; Kab. Cianjur, Prov. Jawa Barat dan Kab. Kuningan, Prov. Jawa Barat
 10. Pengumpulan Data Sekunder Geologi Teknik di Prov. Nanggroe Aceh Darussalam; Prov. Sumatera Utara; Prov. Kalimantan Barat; Prov. Sulawesi Utara; Prov. Sulawesi Barat; dan Prov. Maluku Utara
 - Sekitarnya, Prov. Bengkulu
 6. Penyelidikan Geologi Lingkungan Kawasan Kars Daerah Kab. Konawe Dan Kota Kendari, Prov. Sulawesi Tenggara
 7. Penyelidikan Geologi Lingkungan Kawasan Lindung Geologi di Kab. Klaten, Prov. Jawa Tengah
 8. Penyelidikan Geologi Lingkungan Kawasan Pembangunan Ekonomi Terpadu (KAPET) di Kab. Parepare, Prov. Sulawesi Selatan
 9. Penyelidikan Geologi Lingkungan di Kab. Sambas, Prov. Kalimantan Barat; Kab. Solok, Prov. Sumatera Barat; Kab. Kulonprogo, Bantul dan Gunungkidul, Prov. D.I. Yogyakarta; Kab. Magelang, Boyolali dan Kab. Purworejo, Prov. Jawa Tengah
 10. Penyelidikan Geologi Lingkungan untuk Arahan Tata Ruang Pasca Tambang di Kab. Tabalong, Prov. Kalimantan Selatan; Kab. Malinau, Prov. Kalimantan; Kab. Kutai Barat, Prov. Kalimantan Timur; Kab. Limboto, Prov. Gorontalo; Kab. Bolaang Mongondow, Prov. Sulawesi Utara; Kab. Maros, Prov. Sulawesi Selatan; Kab. Gowa, Prov. Sulawesi Selatan; dan Kab. Lombok Tengah, Prov. Nusa Tenggara Barat
 11. Inventarisasi Data Sekunder Kawasan Pertambangan di Prov. Lampung; Prov. Jambi; Prov. Gorontalo; dan Prov. Nusa Tenggara Timur

2. Penelitian dan Penyelidikan Air Tanah

1. Pemboran Air Tanah di 34 Lokasi Daerah Sulit Air
2. Pemodelan Cekungan Air Tanah Pekalongan-Pemalang, Prov. Jawa Tengah
3. Penyelidikan Potensi Cekungan Air Tanah di Daerah Jayapura, Prov. Papua; Daerah Pontianak, Prov. Kalimantan Barat; dan Daerah Padang, Prov. Sumatera Barat
4. Penyelidikan Konservasi Air Tanah di Cekungan Air Tanah Karanganyar-Boyolali, Prov. Jawa Tengah dan Daerah Pasuruan, Prov. Jawa Timur
5. Penyelidikan Daerah Imbuhan dan Lepas Air Tanah di Prov. Sumatera Utara dan Prov. Sulawesi Selatan
6. Evaluasi Air Tanah Daerah Bencana Gempa Bumi di Yogyakarta dan Klaten
7. Pemetaan Hidrogeologi Indonesia (Hydrogeological Map of Indonesia) Lembar (0519) Tapaktuan, Prov. Nanggroe Aceh Darussalam; Lembar (2814) Gasim dan (2815) Sorong, Prov. Papua; Lembar (2408) Wetar Barat dan (2508) Wetar Timur, Prov. Maluku

3. Penelitian dan Penyelidikan Lingkungan Geologi

1. Inventarisasi dan Evaluasi Geologi Lingkungan Pulau Ternate, Prov. Maluku Utara
2. Penyelidikan Geologi Lingkungan Perkotaan Daerah Sabang dan Sekitarnya, Prov. Nanggroe Aceh Darussalam
3. Penyelidikan Geologi Lingkungan Regional Kabupaten Belu Utara Bagian Utara, Prov. Nusa Tenggara Timur
4. Penyelidikan Geologi Lingkungan Pulau Karakelang, Prov. Sulawesi Utara
5. Penyelidikan Geologi Lingkungan Kota Bengkulu dan



LAMPIRAN 2 - KATALOG KERJASAMA TAHUN 2006

STATUS PERJANJIAN KERJA SAMA INTERNASIONAL

No	Nama Kegiatan
1	Badan Geologi DESDM dengan Disaster Prevention Research Institute Kyoto University.
2	Implementation Agreement for Technical Cooperation of Management of Georisk Projects
3	Persetujuan Kerja Sama Badan Geologi DESDM dengan Instituto Nazionale di Geofisica d Volcanologia the Republic of Italy mengenai "Volcanological Research"
4	Persetujuan Kerja Sama Badan Geologi DESDM dengan the Universite Libre de Bruxelles of Belgium, mengenai "Risk Assessment and Mitigation of Volcanic Hazards in Indonesia"
5	Persetujuan Kerja Sama Badan Geologi DESDM dengan United State Geological Survey, mengenai "the Development of North Sulawesi Regional Volcano Monitoring Center Kakaskasen, Tomohon"
6	Nota Kesepahaman (MOU) antara Pemerintah RI dan Perancis mengenai Penelitian dan Perkiraan Resiko dan Mitigasi Bencana Gunungapi di Indonesia
7	Persetujuan Kerja Sama Badan Geologi DESDM dengan Australian Government Bureau of Meteorology (BoM), mengenai "Building Volcanic Monitoring Capacity in Indonesia and Tectonics of Indonesia"
8	Persetujuan antara Pemerintah RI dan Jerman mengenai Financial Cooperation in 2006 (Special commitment for reconstruction assistance in the wake of the tsunami / earthquake disaster)

KEGIATAN PENGEMBANGAN KERJA SAMA CCOP

No.	Nama Kegiatan	Tempat dan Waktu Kegiatan	Pelaksana
1	Petroleum Field Plan of Development	Bangkok, Thailand, 16 - 20 Januari 2006	Dr. Kardaya Warnika (Chairman, BPMIGAS)
2	Course on Reservoir Management and Plan for Development and Operation (PDO) Evaluation	Filipina, 7 - 10 Februari 2006	Ir. Sundoro (Pengelola Lab. Sedimentologi Petrografi Reservoir, KPRT Eksplorasi, PPPTMGB "LEMIGAS")
3	6th Workshop of the Caombodia – Khmer Basin Case Study	Siem Reap, Cambodia, 21 - 25 Februari 2006	Andy Ruswandi (Staff Sedimentology Group, Exploration Division, PPPTMGB "LEMIGAS")
4	Petroleum Policy and Management (PPM) Project The 6th Workshop of Cambodia – Khmer Basin case study	Siem Reap, Cambodia, 21 - 25 Februari 2006	1. Sasongko Hadipandoyo (PPM National Coordinator) 2. Bambang Wicaksono (PPM National Coordinator-Head of Sedimentological Research Group Exploration Division)
5	Sulu Sea-East Sabah Basin and Yingge Hai-Song Basin case Study Workshop	Sabah, Malaysia, 26 Februari - 5 Maret 2006	1. Ir. Sudarman Sofyan (National coordinator ICB-CCOP for Indonesia, PPPTMGB "LEMIGAS") 2. Ir. Sriwijaya, M.Si (Research Team Member ICB-CCOP, PPPTMGB "LEMIGAS")

No	Nama Kegiatan	Tempat dan Waktu Kegiatan	Pelaksana
6	CCOP-DMR-NGI Internasional Dissemination Seminar Tsunami Risk Reduction Measures With Focus on Landuse and Rehabilitation	Bangkok, Thailand, 8 Maret 2006	1. I Gede Suantika (Pusat Vulkanologi dan MBG) 2. Eka Tofani Putranto (Pusat Vulkanologi dan MBG) 3. Asdani Soehaimi (Pusat Survei Geologi)
7	5th Workshop of The Phillippines Sulu Sea – East Palawan Basin Case Study	Cebu City, Filipina, 14 - 18 Maret 2006	1. Sasongko Hadipandoyo (PPM National Coordinator) 2. Mr. Priyono (Dit. Pembinaan Usaha Hilir, Ditjen Migas)
8	47th CCOP Steering Committee Meeting	AoNang Villa, Krabi, Thailand, 29 - 31 Maret 2006	1. Bambang Dwiyanto (Kepala Badan Geologi) 2. Djadjang Sukarna (Kepala Pusat Survei Geologi)
9	CCOP-DANIDA Institutional Capacity Building Project ICB-CCOP1 Petroleum System Modeling Software User Training & Application Training.	Hanoi, Vietnam, 8 - 13 Mei 2006	1. Isnawati (Senior Geophysicist, PPTMBG "LEMIGAS") 2. Anjar Sumarsono (Senior Geologist PPTMBG "LEMIGAS")
10	PETRONAS-PETRAD-INSTOK-CCOP Deepwater Technology Seminar "Creating Local Value From Deepwater Development"	Kinabalu, Malaysia, 22 - 25 Mei 2006	1. Joko Parwata (Staf Bagian Rencana dan Laporan, Sekretariat Badan Geologi) 2. Husaini (Head of Separation Technology Group, LEMIGAS) 3. Mohamad Romli (Head of PVT Research Group, LEMIGAS)
11	The Petroleum Policy and Management (PPM) Project 4th Workshop of the China – Sichuan Basin Case Study	Beijing, China, 30 Mei - 3 Juni 2006,	1. Yusep Kardiwa (Gas Technology Research. Coordinator, PPPTMGB "LEMIGAS") 2. Tunggal (Head of Exploitation Division, PPPTMGB "LEMIGAS") 3. Djumlati (Exploration Manager of Western Indonesia Region BPMIGAS)
12	Pembukaan 4thWorkshop of the Indonesian PPM Case Study	Jakarta, 13 - 17 Juni 2006	Bambang Dwiyanto, M.Sc. Kepala Badan Geologi/ Wakil Tetap Indonesia untuk CCOP
13	Seminar Penutupan 4thWorkshop of the Indonesian PPM Case Study	Lt. IV Gedung Penunjang, PPTMGB "LEMIGAS" Jakarta 3 Agustus 2006	1. Bambang Dwiyanto, M.Sc. Kepala Badan Geologi/ Wakil Tetap Indonesia untuk CCOP 2. Ir. Suyartono, M.Sc. Sekretaris Badan Geologi/ Deputi Wakil Tetap Indonesia untuk CCOP
14	CASM-ASIA Workshop on Artisanal/ Small-Scale Mining Social Issues	Hanoi, Vietnam, 16 - 18 Agustus 2006	Ir. Calvin Karo Karo Gurusinga, M.Sc. Kepala Bagian Tata Usaha (PMG)



15	The Third Workshop for Volcanic Hazard Mitigation	Bandung, Indonesia, 29 Agustus - 3 September 2006	1. Kristianto Staff of Volcano Monitoring and Research Division, (PVG) 2. Akhmad Zaennudin Staff of Volcano Monitoring and Research Division, (PVG) 3. Roni Taufiqurrohman Staff of Potential Hazards Evaluation Division, (PVG) 4. Nia Haerani Geologist, (PVG) 5. Mochamad Nugraha Kartadinata Staff of Potential Hazards Evaluation Division, (PVG)
16	Seminar on Geoinformation Technology and 4th Workshop of CCOP Metadata Working Group	Guangzhou, China, 5 - 7 September 2006	Dr. Ir. Sardjono Kabid Program dan Kerja Sama (PSG)
17	CCOP - DANIDA Institutional Capacity Building Project ICB-CCOP1, Training Course on Organic Geochemistry and Petrology in Petroleum Exploration	Beijing, China, 11 - 14 September 2006	Sudarman Sofyan Senior Geologist PPTMGS "LEMIGAS" Franciscus Xaverius Widiarta Head of Organic Geochemistry Group PPTMGS "LEMIGAS"
18	CCOP-AITS/GSJ Meeting on Groundwater Project in 2006	Beijing, China, 25 - 27 September 2006	Ir. Agung Pribadi, M.Sc. Wahyudin, ST.
19	Tsunami Risk Reduction Measures Phase 2 Meeting	Bangkok, Thailand 4 - 5 Oktober 2006	Dr. Ir. Yunus Kusumahbrata, M.Sc.
20	43rd Annual Session	Daejeon, Korea 29 Oktober - 5 November 2006	1. Bambang Dwiyanto, M.Sc. Kapala Badan Geologi/Wakil Tetap Indonesia untuk CCOP 2. Dr. Ir. Djadjang Sukarna Kepala Pusat Survei Geologi, Wakil Tetap Indonesia dalam CCOP 3. Dr. Ir. Hadi Purnomo Kepala Puslitbang Teknologi Migas "Lemigas" 4. Ir. Noor Cahyono, M.M. Manajer Eksplorasi PT Tambang Timah Tbk 5. Ir. Eko Edi Susanto, M.Sc. Kepala Bidang Sarana Teknik, PSG 6. Dr. A. Ratdomopurbo Kepala BPPTK, PVG 7. Ir. Subaktian Lubis, M.Sc. Kepala Puslitbang Geologi Kelautan 8. Ir. Harja Wjaksana, M.Sc. Staf Puslitbang Geologi Kelautan
21	48th Steering Committee Meeting	4 - 5 November 2006	

PERAN SERTA DALAM KEGIATAN KERJA SAMA INTERNASIONAL

No	Nama Kegiatan	Focal Point	Tempat dan Waktu Kegiatan	Pelaksana
1	3rd Joint Commission Indonesia-Jordan	Direktorat Jenderal Kerjasama Perdagangan Internasional, Departemen Perdagangan	Jakarta, 17-19 Januari 2006	1. Dr. Ir. Hadiyanto, M.Sc. (Kepala Pusat Sumber Daya Geologi) 2. Dr. Ir. Sardjono (Kepala Bidang Program dan Informasi, Pusat Survey Geologi)
2	Pelatihan mengenai Volcanology and Comprehensive Sediment Related Disaster Prevention Measure	Japan International Cooperation Agency (JICA) -Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi	Jepang, 7 Maret – 9 September 2006	1. Sofyan Primulyana, ST (Staf Subdit Inventarisasi Potensi Gunungapi, Badan Geologi) 2. Iyan Mulyana, ST (Staf Subdit Pengamatan Gunungapi Wilayah Barat, Badan Geologi)
3	Kunjungan ke Instituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)	Instituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia of the Republic of Italy (INGV) - Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi	Roma, Italia, 14 – 19 Maret 2006	Ir. Yousana O.P. Siagian (Kepala Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi)
4	The Third International Conference on Early Warning (EWC III)	GeoForschungs Zentrum (GFZ) Postdam - Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi	Bonn, Jerman, 27 – 29 Maret 2006	Ir. Yousana O.P. Siagian (Kepala Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi)
5	The Third International Conference on Early Warning (EWC III) dan Discussion on 2006 SUNDAARC Project Activities	GeoForschungs Zentrum (GFZ) Postdam - Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi	Bonn dan Hannover, Jerman, 27 - 31 Maret 2006	Dr. Asnawir Nasution, M.Sc. (Kepala Bagian Tata Usaha, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi)
6	Kerjasama mengenai Volcanological Research	Italia / Instituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia Sede di Bologna (INGV) - Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi	Roma dan Naples, Italia, 26 Maret - 7 April 2006	1. Dr. Ir. Mas Atje Purbawinata (Kepala Bidang Pengamat dan Penyelidikan Gunungapi) 2. Ir. Agus Budianto (Staf pada Bidang Pengamat dan Penyelidikan Gunungapi)
7	Tugas belajar di luar negeri untuk melanjutkan program Doktor di bidang Volcano Seismology	Sojitz Corporation/ Kyoto University	Kyoto University, Jepang, 1 April 2006 - 31 Maret 2009	1. Hetty Triastuty, S.Si (Staf Bidang Pengamatan dan Penyelidikan Gunung Api, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi) 2. Ir. Sri Hidayati (Staf Bidang Pengamatan dan Penyelidikan Gunung Api, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi)



No	Nama Kegiatan	Focal Point	Tempat dan Waktu Kegiatan	Pelaksana
8	Working Group and Joint Steering Committee Meeting NEDO - Ditjen. Minerbapabum - Badan Geologi	NEDO - Ditjen Minerbapabum - Badan Geologi	Ruang Rapat Badan Geologi, Jakarta, 6 April 2006	Ir. Prima Muharam Hilman Kepala Subbag. Pengelolaan Informasi, Sekretariat Badan Geologi
9	Sidang III Komisi Bersama RI - Rusia	Direktorat Eropa dan Timur, Departemen Luar Negeri	Moskow, Rusia, 6 – 7 April 2006	1. Ir. Suyartono, M.Sc. (Sekretaris Badan Geologi) 2. Dr. Ir. Sardjono (Kepala Bidang Program dan Kerja Sama, PSG)
10	Pertemuan Negosiasi Putaran ke-4 Indonesia-Japan Economic Partnership Agreement (IJ-EPA)	Departemen Perdagangan	Tokyo, Japan, 17 – 21 April 2006	1. Dr. Rukmana N. Adhi (Kabag Keuangan, Sekretariat Badan Geologi) 2. Ir. Sukardjo, M.Sc. (Kepala Kelompok Kerja Energi Fosil, Pusat Sumber Daya Geologi)
11	Kunjungan kerja ke Minerals and Geoscience Department Malaysia	Minerals and Geoscience Department Malaysia - Badan Geologi	Kuala Lumpur, Malaysia, 25 – 26 April 2006	1. Dr. Sjafra Dwipa (Kepala Bidang Informasi Pusat Sumber Daya Geologi) 2. Iwan Nursahan, ST (Kepala Sub Bidang Kerjasama, Pusat Sumber Daya Geologi) 3. Ir. Prima Muharam Hilman (Kepala Sub Bagian Pengelolaan Informasi)
12	"The Second Workshop on the 1:5M International Geological Map of Asia"	Department of Science, Technology and International Cooperation, CGS - Pusat Survei Geologi	Beijing, China, 23 – 29 April 2006	Dr. Ir. Surono, M.Sc. (Ahli Peneliti Muda Bidang Geologi pada Pusat Survei Geologi)
13	UN Commission on Sustainable / CSD-14		New York, Amerika Serikat, 1 – 12 Mei 2006	1. Dr. Ir. Eddy Mulyadi (Kepala Bagian Rencana dan Laporan Sekretariat Badan Geologi) 2. Ir. Harmanto MT (Kepala Bidang Program dan Kerja Sama, Pusat Sumber Daya Geologi)
14	CCOP-AITS/GSJ Meeting on Groundwater Project in 2006	Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER), Spanyol - Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi	Garachico (Tenerife, Canary Islands), Spanyol, 22 – 26 Mei 2006	Dr. Ir. Mas Atje Purbawinata (Kepala Bidang Pengamat dan Penyelidikan Gunungapi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi)
15	Pengembangan Museum dan Kerja Sama Penelitian Geologi Kwartir	National Science Museum, Jepang - Pusat Survey Geologi, Badan Geologi DESDM	Tokyo, Jepang, 24 Mei – 2 Juni 2006	Ir. Dikdik Kosasih (Kepala Museum Geologi)

No	Nama Kegiatan	Focal Point	Tempat dan Waktu Kegiatan	Pelaksana
16	The 4th International Symposium (Volcanoes of the World)	The Jeju Volcanological Institute (JeVI), Korea - Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Badan Geologi DESDM	Jeju, Republik Korea, 31 Mei – 5 Juni 2006	1. Rudy Dalimin Hadisantono, M.Sc. (Perekayasa Madya, PVG) 2. Ir. Akhmad Zaennudin, M.Sc. (Penyelidik Bumi Madya, PVG)
17	Pertemuan ketiga D-8 Working Group on Energy	Dirjen LPE	Yogyakarta, 7 Juli 2006	Ir. Deddy Amarullah (Ketua Sub Pokja Bitument Padat dan Migas, PMG)
18	Workshop on Volcanic Activity of Kawah Ijen and Development of an Action Plan for Risk of Volcanogenic Contamination Exposure	PVG, Badan Geologi DESDM - The Open University of Netherland, Utrecht University, Vrije University Belanda	Surabaya, 11 Juli 2006	
19	Metodologi metana (gas) coalbed Training	United States Department of the Interior (USGS) - Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi DESDM	antara bulan Juli - Agustus	1. Eko Budi Cahyono, ST. Penyelidik Bumi Pertama 2. David Paranggi Simatupang, ST. Staf Pokja Energi Fosil
20	Pertemuan "Vulcan-Aus"	Bureau of Meteorology, Australia	Brisbane, Australia 3 Agustus 2006	Dr. Ir. Mas Atje Purbawinata (Kepala Bidang Pengamat dan Penyelidikan Gunung-gapi)
21	The Preliminary Official Meeting of The 6th Joint Commission Between The Republic of Indonesia and The Republic of Iraq		Jakarta, 7 - 9 Agustus 2006	
22	The 3rd BIMP-EAGA Natural Resources Development (NRD) Cluster		Philipina, 23 - 25 Agustus 2006	
23	Asia Pasific Symposium on Lower Rank Coal	PMG	Hotel Horison, Bandung, 7 September 2006	
24	GW 18-Earth Summit for Global Warning Mitigation Conference	Earth Summit for Global Warning Mitigation	Miami, Florida 19 - 20 April 2007	



No	Nama Kegiatan	Focal Point	Tempat dan Waktu Kegiatan	Pelaksana
25	Tugas belajar di luar negeri	PSG - Netherlands Education Centre Indonesia (NEC)	International Institute for Geo-Science and Earth Observation 14 September 2006 (18 bulan)	Jamal, ST. Calon Peneliti
26	International Symposium of the UNESCO-IGCP Project 507	School of Earth and Environmental Sciences, Korea	Quezon City, Philipina	Dr. Hermes Panggabean, M.Sc. Peneliti Madya

RAPAT/SIDANG DALAM RANGKA KEGIATAN KERJA SAMA INTERNASIONAL

No	Rapat/Pertemuan	Focal Point	Tempat dan Waktu Kegiatan	Pelaksana
1	Persiapan Penyusunan Posisi Delri pada Sidang Komisi UN-ESCAP ke 62 di Jakarta tanggal 6 - 12 April 2006	Sekretariat ESCAP	R. Sunda Kelapa, Gedung Utama Lt. II, Departemen Luar Negeri, 20 Februari 2006	
2	1. Pembahasan Collective Request Sektor Energi 2. DELRI Sektor Energi		Ruang Rapat Lt. VII, Gedung Sekretariat Jenderal DESDM, 24 Maret 2006	
3	Persiapan Commission on Sustainable Development (CSD)		Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi 24 Maret 2006	Kepala Bidang Program dan Kerjasama, PLG
4	Persiapan Pertemuan Ketiga D-8 Working Group on Energy	Ditjen LPE	Ruang Rapat Lt. 1 Gedung Annex Ditjen LPE, 29 Maret 2006	
5	Pembahasan Konsep Final Arrangement	DESDM - The Disaster Prevention Research Institute (DPRI), Jepang	Ruang Rapat Lt. VII, Gedung Sekretariat Jenderal DESDM, 5 April 2006	
6	Arrangement Concerning North Sulawesi Regional Vulkano Monitoring Center Kakaskasen, Tomohon Membahas Draft MoU Concerning Scientific and Technical Cooperation in the Earth Science		Ruang Rapat Lt. VII, Gedung Sekretariat Jenderal DESDM, 5 Mei 2006	

No	Rapat/Pertemuan	Focal Point	Tempat dan Waktu Kegiatan	Pelaksana
7	Pembahasan Draft MoU antara DESDM dan USGS Concerning Scientific and Technical Cooperation in The Earth Sciences	DESDM - USGS	Ruang Rapat Lt. VII Gedung Setjen DESDM, 5 Mei 2006	1. Dadi Mulyadi 2. Dedi Budiman 3. M. Taufik
8	Pembahasan Draft Naskah Perjanjian Kerja Sama Ilmiah dan Teknik dalam bidang Vulkanologi		Ruang Rapat Lt. VII, Gedung Sekretariat Jenderal DESDM, 12 Mei 2006	Ir. Dadi Mulyadi Kepala Bagian Umum, Sekretariat Badan Geologi
9	Pemaparan "Interception Report" oleh The Steering Committee of Master Plan Study for Geothermal Power Development in the Republic of Indonesia	DESDM - JICA	Ruang Auditorium Lt. 5 Gedung Mineral, Batubara dan Panas Bumi 18 Mei 2006	
10	Rapat: Membahas Rencana Kerja Sama Pengembangan Industri Besi Baja Berbasis Sumber Daya Lokal di Kalimantan Selatan	Dirjen Industri Logam Mesin Tekstil dan Aneka	Ruang Rapat Dirjen ILMTA, Gedung Departemen Perindustrian, Lt. 918 Mei 2006	
11	External Evaluator ESCAP		Biro Perencanaan dan Kerja Sama DESDM, 23 Mei 2006	Ir. M. Taufik, M.App.Sc.
12	Persiapan 11th Indonesia-Australia Working Group Meeting on Energy and Minerals		Ruang Rapat Lt. 2 Gedung Sekretariat Balitbang ESDM 29 Mei 2006	
13	Tim Jasa Energi		Ruang Rapat Sekretariat Jenderal DESDM, 30 Mei 2006	1. Ir. M. Taufik, M.App.Sc. 2. Lilies M. Maryati, M.Com
14	ZOOP Georisk - Good Local Governance Project	Badan Geologi, BGR dan GTZ	Ruang Rapat Badan Geologi 6 - 8 Juni 2006	Hardoyo R., Ketua Tim Indonesia
15	Intersession Meeting - IJEPA		Ruang Rapat Lt. II Gedung Setjen DESDM, 8 Juni 2006	
16	Persiapan pertemuan bilateral ke-11 Indonesia-Australia di bidang ESDM (Joint Working Group on Energy and Minerals) 26 Juni 2006	BALITBANG ESDM	Ruang Rapat Lantai 2 Gedung Sekretariat Balitbang ESDM 12 Juni 2006	
17	Mou between the Government of Republic of Indonesia and the Government of the Peoples of China of the Acceleration of Energy Diversification of Power Plant in Indonesia MoU between the Government of Republic of Indonesia and the Government of the Peoples of China on the Establishment of a Joint Working Group on Bilateral Trade Resolution	DESDM - Pemerintah RRT	Ruang Rapat Lt. VII, Gedung Sekretariat Jenderal DESDM, 22 Juni 2006	
18	Rapat Koordinasi Utusan Khusus Presiden dengan Cluster BIMP EAGA	Kementrian Koordinator Bidang Perekonomian	Gedung Baru BKPM Lt. 6, Ruang Rapat Seknas KESR 26 Juni 2006	



No	Rapat/Pertemuan	Focal Point	Tempat dan Waktu Kegiatan	Pelaksana
19	Membahas draft akhir MoU antara Pemerintah Indonesia dengan Pemerintah Perancis mengenai kerja sama ilmiah dan teknik di bidang vulkanologi		Ruang Rapat Lt. VII Biro Perencanaan dan Kerja Sama DESDM 17 Juli 2006	
20	Rapat Koordinasi Delegasi Indonesia dengan Delegasi Jepang mengenai Natural Disaster		Jakarta 13 Juli 2006	1. Surono Bidang Pengamatan Gempabumi dan Gerakan Air Tanah PVG) 1. Eka T. Putranto Bidang Pengamatan Gempabumi dan Gerakan Air Tanah PVG)
21	Rapat Persiapan The 8th ASOMM and 1 st and 1st ASOMM + 3 Myanmar		Badan Geologi Jakarta, 11 Juli 2006	Ir. Calvin Karo Karo Gurusinga, M.Sc. Kabag Tata Usaha PMG
22	Rapat Persiapan 2nd Indonesia-China Energy Forum (ICEF ke-2)		Sekjen DESDM, 15 Agustus 2006	
23	Rapat dalam rangka akan diselenggarakan pertemuan ke-8 ASEAN Senior Official Meeting on Mineral (ASOMM)		Gedung Badiklat ESDM, 22 September 2006	Ir. Prima M. Hilman
24	Rapat persiapan penyelenggaraan "ASOMM Working Group" Ke 5		Gedung Ditjen Minerba Pabum, Jakarta, 29 September 2006	Ir. Prima M. Hilman
25	Rapat persiapan penyelenggaraan "ASOMM Working Group" Ke 5		Gedung Ditjen Minerba Pabum, Jakarta, 9 Oktober 2006	Ir. Prima M. Hilman
26	Joint Study on Evaluation of Coal Resources and Reserves In Indonesia	The New Energy and Industri Technology Development Organization (NEDO) Jepang - Ditjen Minerba Pabum	Gedung Ditjen Minerba Pabum, Jakarta, 10 Oktober 2006	Ir. Prima M. Hilman