



**USAID**  
DARI RAKYAT AMERIKA



DEPARTEMEN KEHUTANAN



BAPPENAS



# PEMILIHAN LOKASI PARTISIPATIF

Panduan  
Memilih Lokasi  
Rehabilitasi  
Lahan Prioritas



ISBN 978-602-95582-3-4



9 786029 558234

# **PEMILIHAN LOKASI PARTISIPATIF**

Panduan Memilih Lokasi  
Rehabilitasi Lahan Prioritas





# Kata Pengantar

## Foreword

Komponen Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan konservasi keanekaragaman hayati ESP memberikan berkontribusi dan peran dalam upaya stabilisasi dan peningkatan penyediaan air di wilayah perkotaan dan semi-perkotaan di Propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatra Utara dan Nanggroe Aceh Darussalam. ESP mengangkat pendekatan berbasis alam untuk meningkatkan pemeliharaan lahan dengan menggabungkan konservasi hutan alam dan nilai keanekaragaman hayati yang tinggi; perbaikan dan rehabilitasi hutan dan lahan kritis, dan pemanfaatan lahan pertanian berkelanjutan. Selain itu dilakukan juga upaya-upaya yang mendukung peningkatan akses terhadap lahan antara lain dukungan peraturan kepemilikan lahan untuk penanganan hutan berbasis masyarakat yang bertanggungjawab, serta pilihan-pilihan pendanaan kegiatan kelompok masyarakat di kawasan hulu DAS yang telah membantu pemeliharaan lingkungan bagi tersedianya air baku bagi warga di kawasan hilir.

Proses Pendekatan utama ESP untuk Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Konservasi Keanekaragaman hayati diawali dengan pemilihan lokasi yang dilakukan melalui proses analisis berbasis GIS (Geographical Information System). Lokasi dipilih dengan mempertimbangkan keseimbangan kegiatan konservasi keanekaragaman hayati dan rehabilitasi hutan dan lahan kritis di wilayah-wilayah yang berhubungan dengan penyediaan air

ESP's Watershed Management and Biodiversity Conservation Component contributes to stabilizing and improving the supply of water to urban and peri-urban population centers in West Java, Central Java, East Java, North Sumatra and Nanggroe Aceh Darussalam. This is achieved through promoting a landscape approach to improved land stewardship that integrates conservation of natural forests with high biodiversity value; restoration and rehabilitation of degraded forests and critical land, especially in areas adjacent to water recharge zones; and sustainable utilization of agricultural land. Enabling conditions for improved land stewardship include policy support for land tenure necessary for responsible community-based forest management, as well as financing options to reward upper-watershed communities for activities that contribute to conserving a stable supply of raw water for their down-stream neighbors.

ESP's main approach to Watershed Management and Biodiversity Conservation starts with site selection through a GIS (Geographical Information System)-based analytical process that ensures sites balance opportunities for biodiversity conservation and critical land rehabilitation in areas clearly linked to the supply of water to urban and peri-urban areas. This is followed by a series of integrated field activities that include community-based Field Schools; field days for bringing together

bagi wilayah perkotaan dan non perkotaan. Proses ini diikuti dengan serangkaian kegiatan lapangan yang terintegrasi misalnya sekolah lapangan berbasis masyarakat; hari lapangan untuk mempresentasikan hasil-hasil sekolah lapangan kepada komunitas di sub-DAS yang lebih luas, dan pengembangan dan pelaksanaan rencana aksi multipihak untuk meningkatkan fungsi-fungsi ekologis daerah sub DAS. Upaya-upaya tersebut dilakukan untuk memastikan rencana-rencana aksi yang dilakukan memiliki dampak dan pengaruh positif pada kualitas air serta meningkatkan rehabilitasi hutan dan lahan kritis dan konservasi keanekaragaman hayati. Hal yang tak kalah penting adalah tersedianya sistem untuk program-program komunikasi kesehatan dan kebersihan serta dukungan kegiatan yang berhubungan dengan penyediaan air bersih berbasis masyarakat, sanitasi dan penanganan sampah.

Dalam rangka meningkatkan jangkauan hasil pencapaian kerja di wilayah Sub DAS pada skala yang lebih luas, ESP berkejasama dengan mitra-mitra di lapangan yaitu masyarakat setempat, badan pemerintahan, perusahaan air daerah dan sektor swasta. Hal ini juga mendukung upaya pendalaman dan perluasan kegiatan pada wilayah sub-DAS yang sudah termasuk dalam wilayah kerja ESP sebelumnya. Selain itu upaya kerjasama yang mengutamakan penguatan jejaring ini juga dilakukan dalam rangka perluasan kegiatan ke wilayah Indonesia lainnya melalui pelatihan dan peningkatan kapasitas untuk inisiatif-inisiatif Pemerintah Pusat serta dukungan kebijakan yang memungkinkan peningkatan skala kegiatan.

Pada tiga tahun pertama pelaksanaan program, ESP berfokus pada baseline kondisi lapangan dan rancangan kegiatan-kegiatan lapangan yang efektif dan membangun

results of community Field Schools in a broader sub-catchment context, multi-stakeholder Action Plan development and implementation to improve sub-catchment ecological functions, and monitoring and evaluation to ensure Action Plans are making an impact on factors including but not limited to water quality, critical land rehabilitation and biodiversity conservation. Importantly, health and hygiene communications as well as service delivery support in community-based clean water, sanitation and solid waste management systems are also provided.

ESP works with field-based partners from local communities, government agencies, municipal water companies and the private sector to leverage the results of sub-catchment achievements to a broader scale. This includes deepening and expanding activities in existing watersheds of ESP work sites as well as expanding to new areas across Indonesia through training and capacity building for national government initiatives as well as policy support to provide enabling conditions for scaling-up.

During the first three years of the program, ESP focused on establishing effective field activities and building strong networks of community, government and civil society partners. During the final two years of the program, ESP increased its emphasis on leveraging of partners to expand and sustain this work, and to ensure a legacy of impact is sustained into the future through strengthening local and national leadership.

This five-series toolkit is based on the inputs of ESP staff and stakeholders and draws from nearly five years of field experience. The toolkit includes a broad range of best practices and lessons learned intended to

jejaring yang kuat di kalangan masyarakat dan pemerintah. Sedangkan pada dua tahun terakhir pelaksanaan program, ESP menekankan pada usaha-usaha perluasan hasil kegiatan sehingga jejak keberhasilan dapat diteruskan di masa depan melalui penguatan kepemimpinan lokal dan nasional.

Rangkaian buku panduan yang terdiri dari lima buku ini memuat saran dan usulan seluruh staf, dan mitra kerja ESP berdasarkan pengalaman bekerja selama lima tahun di lapangan. Panduan ini merupakan pelengkap dari beberapa pedoman terkait yang ada yang dikeluarkan oleh Pemerintah dan diharapkan dapat diadaptasi oleh pembacanya untuk pengelolaan daerah aliran sungai yang lebih berhasil dan efektif. Kelima buku tersebut adalah:

1. **Satu Kelola Satu Rasa Satu Aksi Terpadu Sejuta Manfaat: Sebuah Panduan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Skala Kecil** Sebuah pengantar pengelolaan DAS skala kecil yang efektif, termasuk metode kegiatan lokal dan pengelolaan bersama.
2. **Panduan Perlindungan Sumberdaya Air** Buku ini memuat panduan kegiatan perlindungan sumber air termasuk perencanaan perlindungan sumber air, pembuatan batas-batas daerah tangkapan air dan monitoring dan evaluasi.
3. **Pemilihan Lokasi Partisipatif** Buku ini berisi aspek-aspek teknis dan sosial selama kegiatan fasilitasi pemilihan lahan untuk pengelolaan DAS yang efektif.
4. **Sekolah Lapangan ESP Membangun Kemandirian Masyarakat Dalam Pengelolaan Sumberdaya Air** Buku

supplement already existing government guidelines. It is expected that users of this toolkit can adapt and apply these practices to fit their unique opportunities and achieve more successful and effective watershed management. The five volumes include:

1. **Satu Kelola Satu Rasa Satu Aksi Terpadu Sejuta Manfaat: Sebuah Panduan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Skala Kecil (*One Management, One Approach, One Action are Integrated to Become a Million Benefits: Small-scale Watershed Management Manual*)** Introduces effective small-scale watershed management, including methods for local action and collaborative management.
2. **Panduan Perlindungan Sumberdaya Air (*Spring Resource Protection*)** Presents a guide for developing water resource protection activities, including water resource protection planning, boundary delineation of recharge zones, and monitoring and evaluation.
3. **Pemilihan Lokasi Partisipatif (*Participatory Site Selection*)** Explores the technical and social aspects of facilitating a technically rigorous and socially supported site selection process for effective watershed management.
4. **Sekolah Lapangan ESP Membangun Kemandirian Masyarakat Dalam Pengelolaan Sumberdaya Air (*ESP Field Schools Build Community Independence in Water Resource Management*)** Highlights the many ways communities work to improve

ini berisi beragam kegiatan masyarakat untuk meningkatkan kondisi DAS dan mencapai ketahanan lingkungan hidup, sosial dan lingkungan hidup yang berkesinambungan.

**5. Panduan Penyelenggaraan Sekolah Lapangan ESP** Buku ini mengeksplorasi pendekatan “sekolah tanpa dinding” untuk pengelolaan DAS, berfokus pada pendekatan berbasis ekologi air ESP untuk pembangunan perikehidupan yang berkelanjutan.

Penghargaan perlu kami berikan kepada seluruh pihak di Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah serta mitra kerja lainnya yang terlibat dalam penyusunan buku panduan ini. Solusi yang berkesinambungan dari pengelolaan DAS tidak akan tercapai tanpa kerjasama yang saling menguntungkan dan dukungan semua pihak yang terlibat tersebut. Besar harapan kami materi panduan dapat diaplikasikan di wilayah lain di Indonesia.



**Alfred Nakatsuma**  
Director Environment Office USAID



**Reed Merrill**  
Watershed Management Advisor, ESP

watersheds and achieve environmental, social and economic resilience and sustainability.

**5. Panduan Penyelenggaraan Sekolah Lapangan ESP (Facilitation of ESP Field Schools)** Explores the “school without walls” approach to watershed management, focusing on ESP’s water ecology-based approach to sustainable livelihoods development.

Appreciation goes to both National and Local government agencies as well as other colleagues, friends, and partners that have played a role in the development of this toolkit. Sustainable solutions to watershed management would not be attainable without their mutual collaboration and dedicated support. It is our sincere hope that the resources in this toolkit are applied to sustain on-going work and to expand this work into new areas across Indonesia.



**Ir Basah Hernowo, MA**  
Direktur Kehutanan dan Konservasi Sumber Daya Air, Bappenas Bidang Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup



**Dr. Ir. Silver Hutabarat, M.Si**  
Direktur Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Departmen Kehutanan



# Ringkasan Eksekutif

## Executive Summary

Tujuan utama penyusunan buku panduan Pemilihan Lokasi Partisipatif (PLP) ini adalah untuk melakukan suatu pemilihan dan penilaian kawasan kerja yang dianggap paling tepat dan mewakili kondisi faktual yang ada. Selain itu panduan ini juga berguna untuk memberikan gambaran pada semua pihak tentang kelebihan dan kelemahan suatu proses pemilihan lokasi kerja sehingga dapat mempermudah dalam proses pengambilan keputusan.

Buku ini terbagi menjadi lima bagian:

Bab 1 menjelaskan mengenai definisi dari pemilihan lokasi kerja partisipatif dan mengapa perlu dilakukan pendekatan partisipatif, di mana proses PLP dapat di bagi menjadi 2 tahap, yaitu: (1) analisis PLP untuk skala besar (propinsi, kabupaten, atau DAS); dan (2) analisis PLP skala detil (tingkat kecamatan, kelurahan, sub-DAS, dan/atau sub-sub DAS).

Bab 2 menjelaskan penentuan kriteria dan indikator yang dipakai, serta cara pemilihan dan pembelajaran proses pertimbangan penggunaan kriteria dan tata cara penilaiannya. Secara umum ada 5 tahapan yang harus dilakukan, dengan dua tahapan utama sangat membutuhkan partisipasi aktif dari para pihak yang berkepentingan. Tahapan-tahapan yang dimaksud adalah Focus Groups Discussion (FGD), pengumpulan data, proses GIS, verifikasi lapangan dan hasil rekomendasi

This Participatory Site Selection Manual serves as a practical guideline for the assessment and selection of an operational location for Watershed Management, represented by a Watershed, Sub Watershed, Sub-sub Watershed unit or a village. An appropriate location is selected by applying a participatory approach based on assessment criteria and procedures which have been mutually agreed upon by relevant stakeholders.

This manual is divided into five chapters:

Chapter 1 introduces the definition of a participatory operational location selection and the reasoning behind the use of such approach. In accordance to these varying approaches, activities can be divided into two stages, namely: (1) Large-scale PLP analysis and (2) Detailed Small-scale PLP analysis.

Chapter 2 explains the criteria, indicators, and selection method utilized, and the lessons learned from the process. In general, five stages are required, including: Focus Group Discussion (FGD), Data Collection, GIS Process, Field Verification, and Joint Recommendations.

Chapter 3 covers ESP's field experience in Cimandiri Watershed, West Java and Sibolangit spring conservation area, North Sumatra. These two examples help illustrate the process of location selection

bersama. Pengembangan parameter dan kriteria dimulai dengan pendekatan Focus Groups Discussion (FGD) untuk mendapatkan informasi kebutuhan-kebutuhan masyarakat secara umum, baik yang merupakan pemikiran, ide-ide, rancangan-rancangan maupun kegiatan yang sudah atau sedang berlangsung. Selain dari masyarakat, informasi juga digali dari para pihak tentang rencana pengembangan wilayah, potensi, kondisi sosial budaya dan ekonomi. Komponen kriteria pemilihan lokasi kerja, data dan kebutuhan survei lapangan merupakan komponen yang diputuskan dari hasil musyawarah mufakat, atau dengan kata lain sangat bergantung pada tujuan dan kebutuhan para pemangku kepentingan. Sedangkan komponen lainnya, lebih pada aktivitas teknis pengolahan data yang dapat dilakukan oleh orang yang berpengalaman dalam aplikasi GIS.

Di dalam bab 3 dikemukakan dua contoh utama dari kerja ESP di DAS Cibandiri dan Kawasan perlindungan mata air Sibolangit, sehingga para pengambil keputusan akan mampu memahami proses pemilihan lokasi dari awal hingga pada peta akhir lengkap dengan rekomendasi analisisnya. Sementara itu, pada bab 4 mengemukakan proses analisis GIS apa saja yang harus dilakukan, sedangkan bab 5 yang menampilkan pemanfaatan perangkat lunak GIS "Free" dan "Open Source", sebagai perangkat alternatif untuk aplikasi analisis spasial.

Dari deskripsi singkat di atas, dapat disimpulkan bahwa konsep ini sangat flexibel dalam pembangunan basis kegiatannya, sebelum masuk kepada tahapan pengolahan data yang cenderung bersifat teknis.

and analysis recommendations, from the initial stages to production of the final map. Furthermore, geographic information system specialists or field officers can enhance their skills with the lessons provided in the next two chapters.

Chapter 4 and 5 specifically focus on providing GIS specialists with technical lessons learned. Chapter 4 contains information on the use of GIS application for spatial analysis and Chapter 5 provides information regarding the use of Free and Open Source GIS software as an alternative tool for spatial analysis application.

It is intended that this manual proves useful in providing an illustration to all parties about the strengths and weaknesses of an operational location selection process, with the hope of improving future Watershed Management approaches.

# Penulis

Penulis:	Sabdo Sumartono Amrullah M. Khairul Rizal Judy Kurniawan Tansuprianto
Kontributor:	Asep Mulyana
Chief Editor	Reed Merrill
Editor Ahli:	Monique Sumampouw
Editor Bahasa:	Ardita R. Caesari
Illustrator	Triyanto P.A
Tata Letak/Layout:	Stanley Ardityabrata Irfan Toni Herlambang Pryatin Mulyo Santoso
Kredit Foto:	Sabdo Sumartono M. Khairul Rizal
Kredit Peta:	Sabdo Sumartono M. Khairul Rizal Tansuprianto



# Daftar isi

<b>Kata Pengantar</b>	<b>i</b>
<b>Ringkasan Eksekutif</b>	<b>v</b>
<b>Penulis</b>	<b>vii</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>ix</b>
<b>Pendahuluan</b>	<b>1</b>
<b>Proses Pemilihan Lokasi Partisipatif</b>	<b>3</b>
2.1 Gambaran umum konsep Pemilihan Lokasi Partisipatif (PLP)	3
2.2 Aplikasi Pemilihan Lokasi Partisipatif Terhadap Perencanaan Pengelolaan DAS	4
2.3 Membangun Kriteria Pemilihan Lokasi Secara Partisipatif	5
2.4 Proses Skoring dan Pembobotan yang Partisipatif	7
<b>Pengalaman Memilih Lokasi Kerja</b>	<b>11</b>
3.1 Pemilihan Lokasi Partisipatif di Kabupaten Sukabumi	11
3.1.1 Tujuan pemilihan lokasi Partisipatif	11
3.1.2 Proses pemilihan	11
3.2 Kawasan Perlindungan Mata Air Sibolangit	18
3.2.1 Penentuan Mata Air Prioritas di Kawasan Sibolangit	19
3.2.2 Proses Zonasi Kawasan Perlindungan Mata Air Prioritas	22
<b>Aplikasi GIS untuk Analisis Spasial</b>	<b>25</b>
4.1 Analisis Spasial pada pemilihan lokasi partisipatif	25
4.1.1 Analisis Lereng	26
4.1.2 Analisis Batas DAS (Daerah Aliran Sungai)	27
4.1.3 Analisis tutupan lahan	28
4.1.4 Analisis lahan kritis	29
4.1.5 Analisis sosial ekonomi dan demografi administrasi	29
4.1.6 Analisis geologi dan hidrogeologi	30
4.2 Proses Intersect/ overlay	30
4.3 Proses Penilaian (scoring)	31
<b>Alternatif Analisis dengan FOSS GIS/RS</b>	<b>35</b>
5.1 Apa FOSS GIS/ RS	35
5.2 Mengapa FOSS GIS/ RS?	37

5.3 Pemilihan aplikasi FOSS GIS/ RS	38
5.4 Manfaat Penggunaan FOSS GIS/RS pada aplikasi PLP	39
<b>Daftar Pustaka</b>	<b>41</b>
<b>Daftar Singkatan &amp; Istilah</b>	<b>43</b>



# Pendahuluan

Dalam rencana pengelolaan suatu daerah aliran sungai (DAS), pemilihan lokasi kerja merupakan proses pertama dan utama yang perlu dilakukan, namun pada kenyataannya proses ini lebih sering diwarnai dengan subyektifitas dari setiap institusi atau kelompok pihak yang berkepentingan didalamnya. Untuk mengurangi faktor-faktor subyektifitas dalam proses tersebut, ESP mengembangkan konsep pemilihan lokasi kerja yang dilakukan secara partisipatif. Konsep ini merupakan penentuan prioritas lokasi kerja dengan menggunakan data geo-spasial dan data tabular. Untuk selanjutnya konsep ini dinamakan konsep “Pemilihan Lokasi Partisipatif”.

Konsep Pemilihan Lokasi Partisipatif (PLP) adalah adaptasi dari konsep “*Development Pathways*” yang dikembangkan oleh DAI, dengan memodifikasi untuk kepentingan dan kondisi setempat serta disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Konsep pemilihan lokasi ini bersifat partisipatif dimana multipihak didorong untuk berperan aktif dalam berbagi informasi sehingga didapatkan parameter dan kriteria yang cukup dalam pemilihan wilayah kerja berikut rencana tata ruangnya. Pengembangan parameter dan kriteria dimulai dengan pendekatan Focus Group Discussion (FGD) untuk mendapatkan informasi kebutuhan-kebutuhan masyarakat secara umum, baik yang merupakan pemikiran, ide-ide, rancangan-rancangan maupun kegiatan yang sudah atau sedang berlangsung. Selain dari masyarakat, informasi juga digali dari institusi-institusi pemerintah maupun LSM tentang rencana pengembangan wilayah, potensi, kondisi sosial budaya dan ekonomi.

PLP merupakan bagian dari kerangka besar perencanaan wilayah yang dapat disusun pada berbagai luasan wilayah kerja tertentu, tergantung pada kedetilan yang dibutuhkan. Luasan wilayah kerja dapat berupa suatu cakupan wilayah yang luas (DAS/ Propinsi/ Kabupaten) ataupun cakupan wilayah yang kecil dan detil (sub DAS/ desa/ dusun). Konsep ini mengadopsi analisis kriteria dari bidang-bidang keteknikan yang lain maupun bidang sosial-ekonomi yang selanjutnya menjadi masukan untuk proses analisis *Geography Information System* (GIS), ini merupakan pendekatan yang fleksibel dan berorientasi tujuan untuk merencanakan intervensi pengelolaan dan memilih peta tata ruang untuk tujuan spesifik pengelolaan.

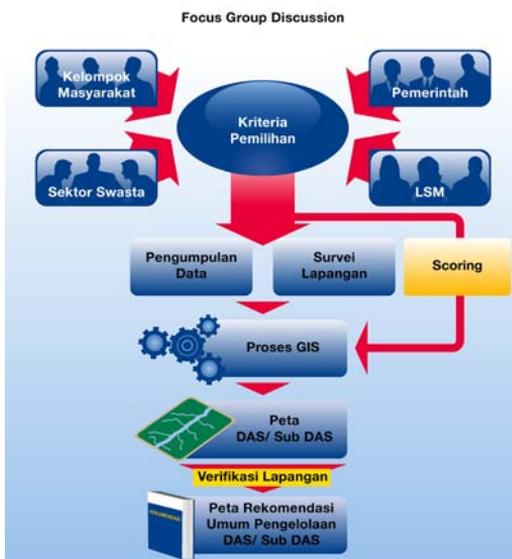
GIS adalah alat (tool) yang mumpuni untuk melakukan analisis PLP secara digital, yang mengkombinasikan data-data geo-spasial dan tabular agar menghasilkan capaian yang akurat sesuai kebutuhan serta memiliki referensi geografis yang baik. GIS sendiri dapat didefinisikan sebagai hasil kerja perangkat komputer, perangkat lunak, data geografi dan proses disain dengan tujuan untuk mempermudah pekerjaan-pekerjaan menyimpan, menganalisis, merubah dan menampilkan seluruh bentuk informasi tentang geografi (Dangermond, 1992).

Dalam penerapannya, dukungan GIS adalah proses analisa overlay (tumpang susun) beberapa data geo-spasial yang menghasilkan nilai-nilai sesuai dengan kriteria perencanaan spasial. Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk skor matrik dan urutan wilayah prioritas, dengan disertai peta wilayah terpilih dengan urutan prioritas tertinggi, yang mana wilayah kerja terpilih ini, selanjutnya dapat digunakan sebagai acuan perencanaan dan mendukung pelaksanaan aktifitas program. Terpilihnya wilayah kerja dari proses ini dalam bentuk DAS/ sub DAS/ Sub-sub DAS atau suatu kawasan tertentu akan ditampilkan dalam bentuk peta kawasan, sekaligus juga memberikan rekomendasi umum tentang kegiatan yang dapat dilakukan pada kawasan tersebut, seperti; rehabilitasi lahan, konservasi tanah, perlindungan mata air, perlindungan kawasan hutan, yang selanjutnya dapat menjadi bahan diskusi dalam penyusunan rencana tata ruang diwilayah kerja tersebut.

Konsep pemilihan lokasi kerja partisipatif ini diharapkan dapat membantu para pengambil kebijakan yang bersinggungan langsung dengan penentuan kawasan serta penataan ruang terutama, dan para spesialis di bidang sistem informasi geografis dan tenaga lapangan dapat memperdalam keahliannya.

# Proses Pemilihan Lokasi Partisipatif

## 2.1. Gambaran umum konsep Pemilihan Lokasi Partisipatif (PLP)



PLP merupakan kegiatan yang dilaksanakan secara partisipatif dengan melibatkan para pihak terkait dari mulai tahapan awal hingga penentuan kriteria berikut scoring-nya, sebagaimana disajikan secara jelas pada bagan di samping.

Partisipasi aktif dari para pihak sangat mempengaruhi keberhasilan analisis dan pelaksanaan di lapangan, sekaligus dari sisi keberlanjutan kegiatan.

Komponen kriteria pemilihan lokasi kerja, data dan kebutuhan survei lapangan merupakan komponen yang diputuskan dari hasil musyawarah mufakat, atau dengan kata lain sangat bergantung

pada tujuan dan kebutuhan para pemangku kepentingan. Sedangkan komponen lainnya, lebih pada aktivitas teknis pengolahan data yang dapat dilakukan oleh orang yang berpengalaman dalam aplikasi GIS.

Dari deskripsi singkat di atas, dapat disimpulkan bahwa konsep ini sangat flexibel dalam pembangunan basis kegiatannya, sebelum masuk kepada tahapan pengolahan data yang cenderung bersifat teknis.

Dengan aplikasi konsep tersebut, kegiatan PLP dapat di bagi menjadi 2 tahap, yaitu:

- 1) analisis PLP skala umum (propinsi, kabupaten, atau DAS); dan,
- 2) analisis PLP skala detil (tingkat kecamatan, kelurahan, sub-DAS, dan/atau sub-sub DAS).



Proses analisis PLP skala umum, dalam pelaksanaannya melibatkan para pihak yang biasanya terdiri dari departemen terkait, pemerintah daerah melalui dinas-dinas, pihak swasta dan lembaga swadaya masyarakat (LSM), sedang analisis PLP skala detail, selain melibatkan para pihak yang berkepentingan dengan kawasan yang akan dipilih, juga melibatkan masyarakat yang berada pada kawasan tersebut.

## 2.2. Aplikasi Pemilihan Lokasi Partisipatif Terhadap Perencanaan Pengelolaan DAS

PLP dalam upaya pengelolaan DAS/sub DAS, adalah merupakan bagian dari kerangka besar perencanaan tata ruang wilayah yang disusun dalam tahapan perencanaan skala umum hingga skala detail, pada berbagai luasan wilayah pengelolaan tertentu, tergantung pada kedetailan yang dibutuhkan. Luasan wilayah pengelolaan dapat berupa suatu cakupan wilayah yang luas (DAS/ Propinsi) ataupun cakupan wilayah yang kecil dan detail (sub DAS/ desa/ dusun).

Adapun hubungan antara pemilihan lokasi partisipatif dengan perencanaan tata ruang wilayah dapat dilihat pada pada contoh skema rencana tata ruang di bawah ini.



Diagram contoh kerangka kerja pengelolaan DAS (skala umum)



Diagram contoh kerangka kerja pengelolaan DAS (skala detail)

Kerangka kerja di atas merupakan contoh pembangunan dan inventarisasi strategi tahapan-tahapan kegiatan yang dimulai dari perencanaan pada skala besar, untuk kemudian diturunkan pada rencana yang lebih detail dengan tetap memperhatikan aspek aplikasi dan ketetapan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang berlaku, guna sinergisitas dan kesesuaian kegiatan yang saling mendukung di dalam sebuah satuan/ batasan wilayah/kawasan tertentu.

### 2.3. Membangun Kriteria Pemilihan Lokasi Secara Partisipatif

Konsep pemilihan lokasi partisipatif mengadopsi analisis kriteria-kriteria dari bidang keteknikan tentang bio-fisik dan pengelolaan kawasan serta bidang sosial-ekonomi masyarakat, dan selanjutnya menjadi masukan dalam proses analisis dengan sistem informasi geografis (GIS), ini merupakan pendekatan yang fleksibel, transparan dan berorientasi tujuan untuk merencanakan intervensi pengelolaan tata ruang wilayah serta memilih lokasi kegiatan yang ditampilkan dalam bentuk peta lokasi wilayah kegiatan untuk tujuan spesifik pengelolaan.

Kriteria-kriteria yang digunakan dalam proses pemilihan dikelompokkan menjadi tiga faktor yang berbeda agar bisa diberikan nilai pembobotan yang didasarkan pada tujuan pengelolaan, faktor-faktor tersebut adalah sbb:

1. Faktor bio-fisik wilayah dan nilai-nilai lingkungan;
2. Faktor pengelolaan wilayah, pemanfaatan sumber daya air dan prasarana bernilai tinggi; dan
3. Faktor sosial-ekonomi.

Tabel di bawah ini menyajikan contoh-contoh kriteria yang umum digunakan dalam proses pemilihan lokasi partisipatif:

<b>Faktor bio-fisik kawasan dan nilai-nilai lingkungan</b>	<b>Faktor pengelolaan kawasan, pemanfaatan sumber daya air dan prasarana bernilai Tinggi</b>	<b>Faktor sosial-ekonomi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lahar Kritis</li> <li>• Kawasan konservasi/ hutan lindung</li> <li>• Kawasan bahaya gunung berapi</li> <li>• Curah Hujan</li> <li>• Geologi/ Soil</li> <li>• Habitat Flora yang dilindungi</li> <li>• Habitat Fauna yang dilindungi</li> <li>• Mata Air</li> <li>• Jumlah Desa</li> <li>• Posisi Sub DAS</li> <li>• Banyaknya anak/cabang sungai</li> <li>• Luas Sub DAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rencana Pengelolaan SDA berbasis masyarakat</li> <li>• Pengelolaan limbah padat dan atau limbah cair</li> <li>• Tambang Pasir atau Batu</li> <li>• Sawah beririgasi</li> <li>• Intake PDAM</li> <li>• Jumlah Intake PDAM</li> <li>• Pengelolaan air bersih berbasis masyarakat</li> <li>• Adanya PLTA</li> <li>• Bencana Longsor</li> <li>• Bencana Banjir</li> <li>• Kawasan Pemukiman / Kota</li> <li>• Industri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah Penduduk</li> <li>• Kepadatan Penduduk</li> <li>• Keluarga Petani</li> <li>• Wabah Diare/ Muntaber</li> <li>• Penebangan Liar</li> </ul>

Tabel proses pemilihan lokasi partisipatif

Agar lebih fokus dan tepat sasaran pada pelaksanaan program kerja pengelolaan DAS Sub DAS/ Sub-sub DAS yang melibatkan para pihak yang berkepentingan pada wilayah tersebut, yang terdiri dari masyarakat, sektor industri, pemerintah setempat dan lembaga swadaya masyarakat, maka dalam penerapannya, pemilihan lokasi partisipatif

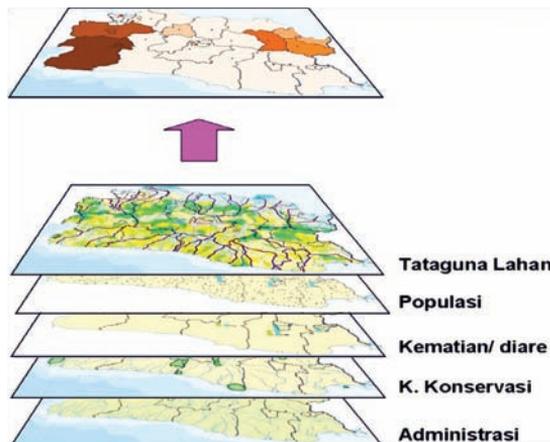


Diagram proses pemilihan lokasi partisipatif

mengedepankan pentingnya kriteria pemilihan. Kriteria-kriteria dan data-data yang akan dipergunakan dalam proses pemilihan juga harus dihasilkan dari kesepakatan para pihak tersebut di atas.

Adapun cara untuk menentukan kriteria pemilihan yang dipakai adalah dengan melakukan focus group discussion (FGD) diantara para pihak, termasuk masyarakat untuk mendapatkan kriteria yang akan dipergunakan. Sedangkan data-data

yang dapat mendukung kriteria yang dipilih dapat mempergunakan data-data primer berdasarkan kondisi lapangan dan data-data sekunder dari institusi yang terkait.

Selanjutnya teknologi GIS dimanfaatkan proses analisa overlay (tumpang tindih) beberapa data geo-spasial berdasarkan kriteria-kriteria yang disepakati dalam proses pemilihan, dan akan menghasilkan nilai-nilai kuantitatif wilayah yang disajikan dalam bentuk skor matrik dan urutan wilayah prioritas, dengan disertai peta wilayah terpilih dengan urutan prioritas tertinggi, yang mana wilayah kerja terpilih ini, selanjutnya dapat digunakan sebagai acuan perencanaan dan mendukung pelaksanaan aktifitas program.

Terpilihnya wilayah kerja dari proses ini dalam bentuk DAS/sub DAS atau suatu kawasan tertentu akan ditampilkan dalam bentuk peta kawasan, sekaligus juga memberikan rekomendasi umum tentang kegiatan yang dapat dilakukan pada kawasan tersebut, seperti; rehabilitasi lahan, konservasi tanah, perlindungan mata air, perlindungan kawasan hutan, yang selanjutnya dapat menjadi bahan diskusi dalam penyusunan rencana tata ruang diwilayah kerja tersebut.

## 2.4. Proses Skoring dan Pembobotan yang Partisipatif

Berdasar pada hasil kesepakatan kriteria dan data yang terkumpul pada tahap di atas, untuk kemudian diintegrasikan kedalam GIS, hasil proses-proses *geoprocessing* dari GIS dapat dengan mudah diberikan skor dengan menyesuaikan tujuan dan target yang ingin dicapai bersama-sama.

Pemberian skor pada kriteria-kriteria yang disepakati untuk dipakai dalam proses pemilihan lokasi, umumnya dilakukan sebagai berikut:

- Pada kriteria-kriteria yang dapat menampilkan angka-angka kuantitatif, misalnya pada kriteria persentase luasan lahan kritis, maka unit yang mempunyai angka persentase luas lahan yang paling kecil akan diberikan skor yang paling rendah yaitu 1 (satu), kemudian diurutkan sampai dengan unit yang memiliki persentase lahan kritis paling tinggi akan diberikan skor paling besar.
- Pada kriteria-kriteria yang hanya dapat menampilkan data kualitatif, yang mana data yang tersedia adalah "ada" dan "tidak ada", maka sesuai dengan tujuan dari program yang akan menyusun rencana pengelolaan kawasan, pemberian skor dapat dilakukan sebagai berikut:
  1. Kriteria yang bersifat negatif, misalnya kriteria tentang adanya penebangan liar oleh masyarakat, maka pada unit yang memiliki data "ada" dapat diberikan skor 2 (dua), sedang pada unit yang memiliki data "tidak ada" dapat diberikan skor 1 (satu).
  2. Kriteria yang bersifat positif, misalnya telah adanya rencana program pengelolaan DAS/ Sub DAS, maka unit yang memiliki data "ada" dapat diberikan skor 1, seang pada unit yang memiliki data "tidak ada" dapat diberikan skor 2 (dua)

Pembobotan pada kriteria-kriteria harus didasarkan pada kesepakatan para pihak yang berkepentingan pada program yang akan dilaksanakan, namun demikian, umumnya pembobotan kriteria dapat dilakukan dengan beberapa cara, sebagai berikut:

1. Nilai bobot secara keseluruhan kriteria adalah 100%, apabila ada lima kriteria, maka 100% tersebut harus dibagi menjadi lima bagian, yang mana sesuai dengan kesepakatan para pihak dapat ditentukan besaran persentasi bobot masing-masing kriteria, lihat contoh di bawah:

Kriteria	Bobot
A	20%
B	25%
C	10%
D	15%
E	30%
	<u>100 %</u>

2. Pembobotan kriteria juga dapat dilakukan dengan menentukan angka bobot sebagai berikut:

**Angka Bobot Keterangan:**

- |   |                                                                                                                                                                                                                            |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Angka bobot untuk kriteria-kriteria yang penting dan sesuai dengan tujuan program yang akan dilaksanakan. Pada rencana program rehabilitasi lahan, maka kriteria presentase luasan lahan kritis dapat diberikan angka ini. |
| 2 | Angka bobot untuk kriteria-kriteria yang penting dan dapat menjadikan pengembangan dari tujuan program yang akan dilaksanakan, misalnya kriteria tentang masalah kesehatan masyarakat.                                     |
| 1 | Angka bobot untuk kriteria yang cukup penting yang dapat membantu penguatan pemilihan lokasi, misalnya kriteria tentang adanya bencana banjir.                                                                             |

Berikut disajikan sebuah contoh penilaian terhadap kondisi lahan kritis di dalam suatu sub-sub DAS,

No.	Nama Desa	Luas Desa	Luas lahan Kritis	Persentase luas lahan kritis	Skor
		Ha	Ha	%	
1	Lembang	197.67	24.33	12.3	1
2	Langensari	376.50	132.3	35.1	4
3	Cikole	801.05	194.27	24.3	3
4	Jayagiri	914.53	116.94	12.8	2
5	Cibogo	315.31	126.41	40.1	5

Sedangkan tabel di bawah adalah sebuah contoh skoring akhir dari hasil penilaian kriteria-kriteria yang termasuk dalam faktor sosial ekonomi di dalam suatu sub-sub DAS. Peringkat tertinggi yang merupakan lokasi prioritas adalah desa dengan hasil penjumlahan tertinggi dari total skor masing-masing faktor/ kelompok kriteria; Faktor bio-fisik kawasan dan nilai-nilai lingkungan; Faktor pengelolaan kawasan, pemanfaatan sumber daya air dan prasarana bernilai tinggi dan faktor sosial-ekonomi.

No.	Nama Desa	1. Jumlah Penduduk			2. Kepadatan Penduduk			3. Penduduk Petani			4. Wabah Diare/ Muntaber			5. Penebangan Liar			Total Skor Faktor C
		Nilai	Bobot	Skor	Nilai	Bobot	Skor	Nilai	Bobot	Skor	Nilai	Bobot	Skor	Nilai	Bobot	Skor	
1	Lembang	6	3	18	7	2	14	3	3	9	1	3	3	1	3	3	47
2	Langensari	4	3	12	4	2	8	5	3	15	1	3	3	1	3	3	41
3	Cikole	5	3	15	1	2	2	4	3	12	1	3	3	1	3	3	35
4	Jayagiri	7	3	21	3	2	6	1	3	3	1	3	3	1	3	3	36
5	Cibogo	3	3	9	5	2	10	6	3	18	1	3	3	1	3	3	43



# Pengalaman Memilih Lokasi Kerja

Dalam aktifitasnya ESP telah mempunyai beberapa pengalaman dalam memilih lokasi kerja yang merupakan proses awal terselenggaranya rencana aksi pengelolaan suatu kawasan, baik Sub DAS, Sub-sub DAS maupun suatu kawasan perlindungan mata air.

Berikut di bawah adalah dua pengalaman dalam proses pemilihan lokasi kerja, yaitu:

1. Pemilihan lokasi kerja secara geografi; yaitu proses pemilihan lokasi kerja untuk suatu kegiatan pengelolaan kawasan yang melalui 2 tahapan; skala umum dan skala luas.
2. Pemilihan lokasi kerja secara tematik; yaitu proses pemilihan lokasi kerja pada suatu kawasan luas yang berpengaruh pada suatu kawasan kecil yang telah ditentukan berdasarkan program kerja yang telah direncanakan sebelumnya.

## 3.1 Pemilihan Lokasi Partisipatif di Kabupaten Sukabumi

### 3.1.1. Tujuan pemilihan lokasi Partisipatif

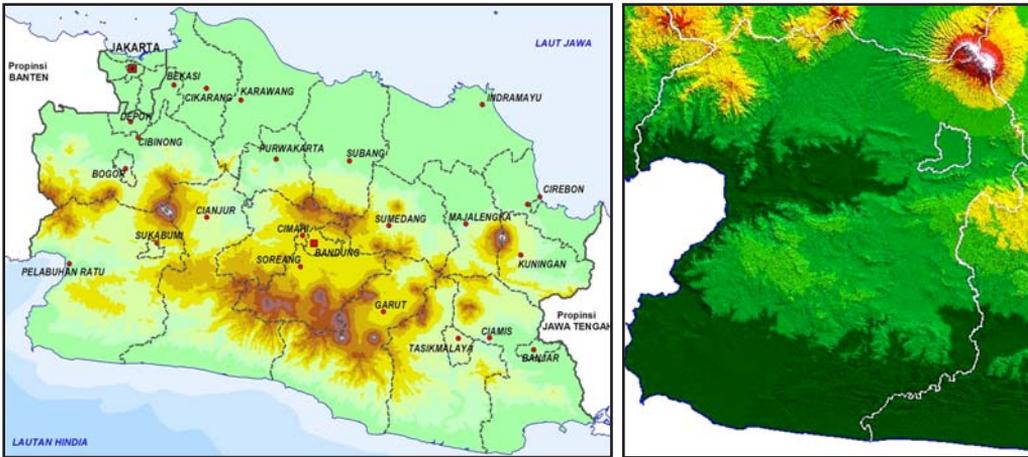
Pemilihan lokasi ini bertujuan untuk memilih suatu wilayah di Kabupaten Sukabumi, Propinsi Jawa Barat untuk menyelenggarakan kegiatan pengelolaan sub DAS/ sub-sub DAS bersama para pihak dalam konsep hulu - hilir. Adapun pengelolaan sub DAS/ sub-sub DAS tersebut di atas akan dimanifestasikan melalui beberapa kegiatan, adalah:

- Rencana aksi pengelolaan kawasan penyangga kawasan konservasi bersama para pihak melalui konsep pengembangan desa konservasi
- Rencana aksi rehabilitasi lahan sub DAS/ sub-sub DAS partisipatif oleh para pihak yang untuk mengurangi degradasi lahan
- Rencana aksi pengelolaan kawasan tangkapan air intake PDAM oleh para pihak untuk mempertahankan dan meningkatkan debit sumber daya air/ mata air

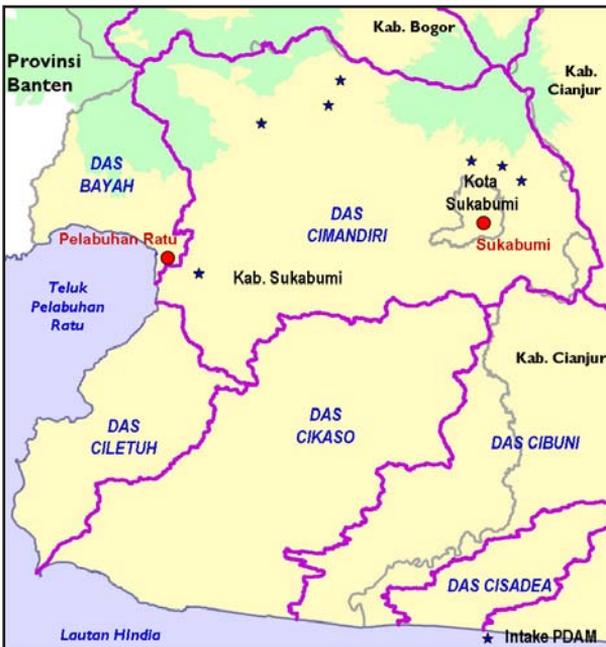
### 3.1.2. Proses pemilihan

Berdasarkan ketersediaan data dari beberapa institusi baik pemerintah maupun non-pemerintah maka proses pemilihan dibagi menjadi 2 tahapan, yaitu; tahap skala umum yaitu pemilihan DAS Prioritas dan tahap skala detil yaitu pemilihan sub DAS prioritas, sebagaimana dijelaskan berikut ini.

a. Pemilihan DAS prioritas di Kabupaten Sukabumi (Skala Umum)



Kabupaten Sukabumi yang terletak di bagian barat daya Propinsi Jawa Barat ini berbatasan dengan Kabupaten Bogor di sebelah utara, Kabupaten Cianjur di sebelah timur, propinsi Banten di sebelah barat dan Samudra Hindia di sebelah selatan.



- Berdasarkan fisiografinya, Kabupaten Sukabumi terbagi dalam beberapa DAS yaitu:
- DAS Bayah; berhulu di G. Halimun, mengalir ke TI. Pelabuhan Ratu
  - DAS Cimandiri; berhulu di kawasan G. Gede, G. Pangrango, G. Salak dan G. Halimun, mengalir ke TI. Pelabuhan Ratu, Samudra Hindia
  - DAS Cibuni, berhulu di kawasan G. Masigit di Kab. Cianjur, mengalir ke Lautan Hindia
  - DAS Cikaso; berhulu di kawasan perbukitan Jampang Tengah, Sukabumi Selatan mengalir ke Lautan Hindia
  - DAS Ciletuh; berhulu di kawasan perbukitan Jampang Tengah, Sukabumi Selatan, mengalir ke TI. Pelabuhan Ratu.

Melalui *Focus Group Discussion* (FGD) dengan beberapa para pemangku kepentingan dalam rencana pengelolaan DAS/ sub DAS di Kabupaten dan Kota Sukabumi, diantaranya adalah; Balai Taman Nasional Gunung Gede – Pangrango, Balai Taman Nasional Gunung Halimun – Salak, PDAM Kota dan Kabupaten Sukabumi, pemerintah Kabupaten dan Kota Sukabumi dan LSM setempat, Forpela, maka dihasilkan kriteria utama yang dipergunakan untuk memilih DAS prioritas di Kabupaten Sukabumi adalah sebagai berikut:

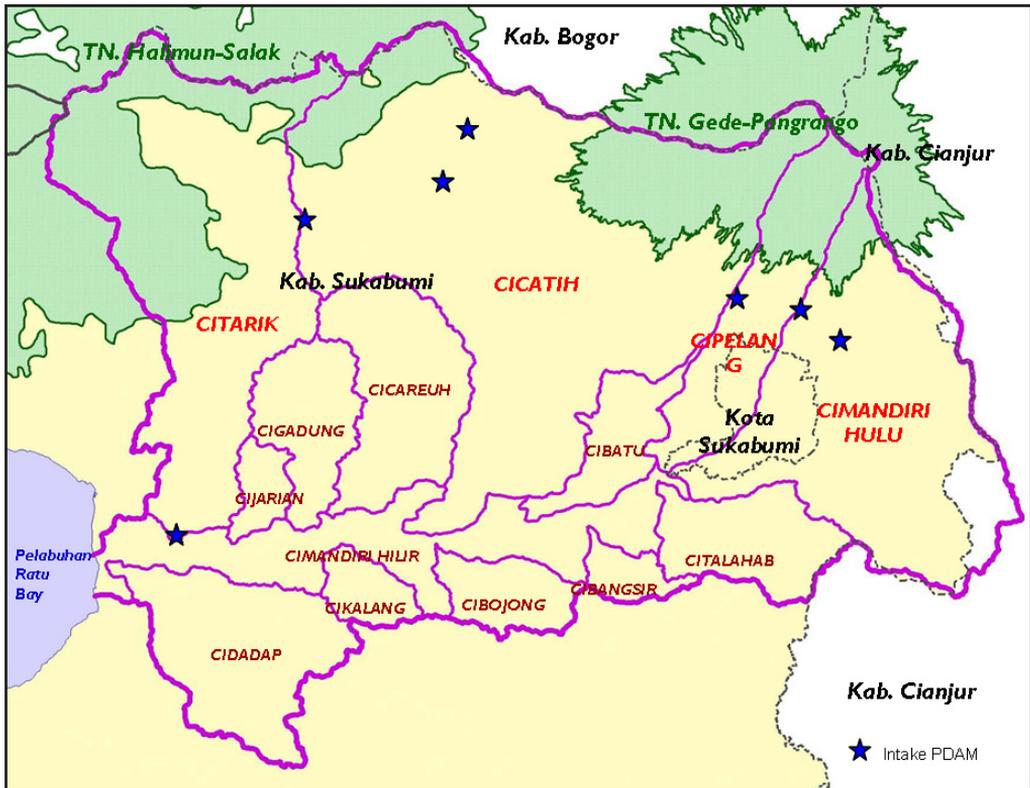
- Berbatasan dengan kawasan konservasi
- Terdapat intake sumber air bersih PDAM
- Tingginya luasan lahan kritis yang besar
- Tingginya populasi dan persentase masyarakat miskin
- Tingginya angka kematian karena penyakit yang disebabkan oleh pemasalahan air bersih

Berdasarkan kriteria tersebut diatas, maka dipilih DAS Cimandiri sebagai DAS Prioritas.



### b. Pemilihan Sub DAS Prioritas (Skala Detil)

Agar lebih fokus dalam bekerja untuk mendapatkan hasil yang lebih terukur dalam rencana aksi pengelolaan suatu sub DAS/ sub-sub DAS, sesuai dengan ketersediaan sumber daya yang ada, maka pemilihan lokasi dilanjutkan dengan memilih kawasan yang lebih kecil, yaitu dengan memilih sub DAS dari DAS Cimandiri.



DAS Cimandiri terbagi dalam 14 sub DAS, yaitu; Cimandiri Hulu, Cipelang, Cicatih, Citarik, Cijarian, Cigadung, Cicareuh, Cibatuk, Cidadap, Cikalang, Cibojong, Cibangsir, Citalahab dan Cimandiri Hilir.

Sebagaimana juga dilakukan pada saat memilih DAS prioritas yang mendapatkan DAS Cimandiri sebagai DAS prioritas, memilih sub DAS prioritas juga memerlukan kriteria-kriteria yang dihasilkan dari kesepakatan paripihak melalui FGD, termasuk juga dengan masyarakat. Pemilihan lokasi juga diperkuat dengan kunjungan lapangan untuk mendapatkan kondisi yang nyata.

Beberapa kondisi faktual lapangan dapat dilihat pada foto-foto di bawah;

1. Foto di bawah menunjukkan kondisi kawasan konservasi yang telah sangat intensif dikonversi menjadi lahan pertanian lahan kering



2. Kondisi mata air masyarakat yang sangat kecil pada musim kering, sehingga masyarakat harus menggunakan air selokan sebagai sumber air minum dapat dilihat pada foto di bawah



3. Intake PDAM Kota Sukabumi di Sungai Cinumpang pada musim kemarau, sehingga PDAM tidak mampu mensuplai pelanggannya



Berdasarkan kriteria utama yang dipergunakan pada saat memilih DAS prioritas di atas, maka proses scoring sub DAS dapat dipersempit dengan hanya memilih 4 sub DAS

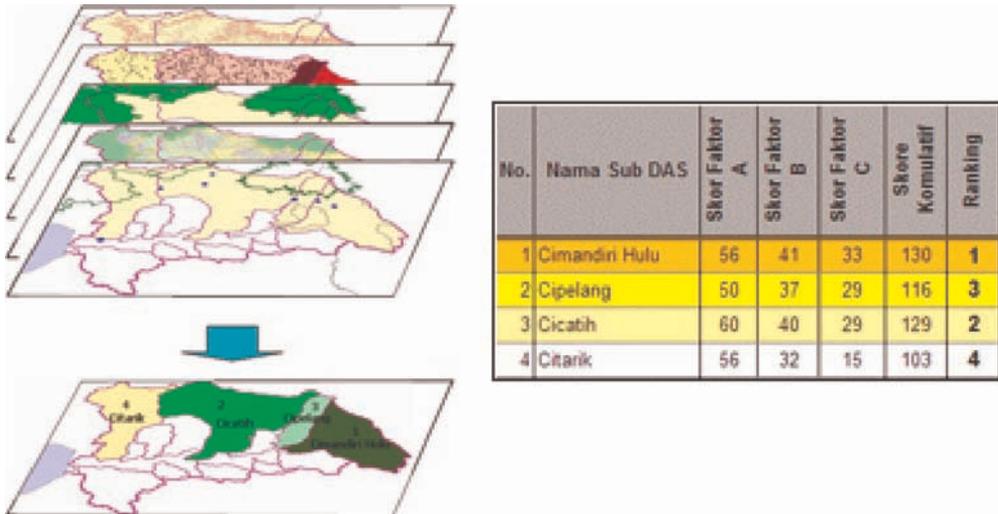
sebagai kandidat utama sub DAS prioritas, karena hanya 4 sub DAS tersebut yang dapat memenuhi semua kriteria tersebut. Adapun 4 sub DAS tersebut adalah; Cimandiri Hulu, Cipelang, Cicatih dan Citarik sebagai kandidat sub DAS Prioritas.

Untuk lebih mempertajam proses pemilihan, melalui FGD lanjutan dengan para pihak dan hasil kunjungan lapangan, dengan kesepakatan para pihak, kriteria pemilihan utama diperkuat dengan menambahkan beberapa kriteria yang lebih spesifik dan dikelompokkan dalam 3 faktor, yaitu:

<b>A. Faktor Bio-fisik Kawasan dan Nilai-nilai Lingkungan</b>	<b>B. Faktor Pengelolaan DAS, Pemanfaatan Sumber Daya Air dan Prasarana Bernilai Tinggi</b>	<b>C. Faktor Sosial-ekonomi</b>
1. Luas Lahan Kritis	1. Adanya Rencana Pengelolaan SDA berbasis masyarakat	1. Jumlah Penduduk
2. Luas Kawasan Konservasi	2. Adanya Pengelolaan limbah padat dan atau limbah cair	2. Kepadatan Penduduk
3. Luas Kawasan Bahaya G. berapi	3. Adanya Tambang Pasir dan atau Batu	3. Penduduk Petani
4. Nilai Curah Hujan	4. Luas Sawah beririgasi	4. Wabah Diare/ Muntaber
5. Kondisi Geologi / Soil	5. Adanya Intake PDAM	5. Penebangan Liar
6. Adanya Flora yang Dilindungi	6. Jumlah Intake PDAM	
7. Adanya Fauna yang Dilindungi	7. Adanya Pengelolaan air bersih berbasis masyarakat	
8. Adanya Mata Air/ Intake PDAM	8. Adanya Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	
9. Jumlah Desa	9. Telah terjadi Bencana Longsor	
	10. Telah terjadi Bencana Banjir	
	11. Adanya Kawasan Pemukiman / Perkotaan	
	12. Industri	

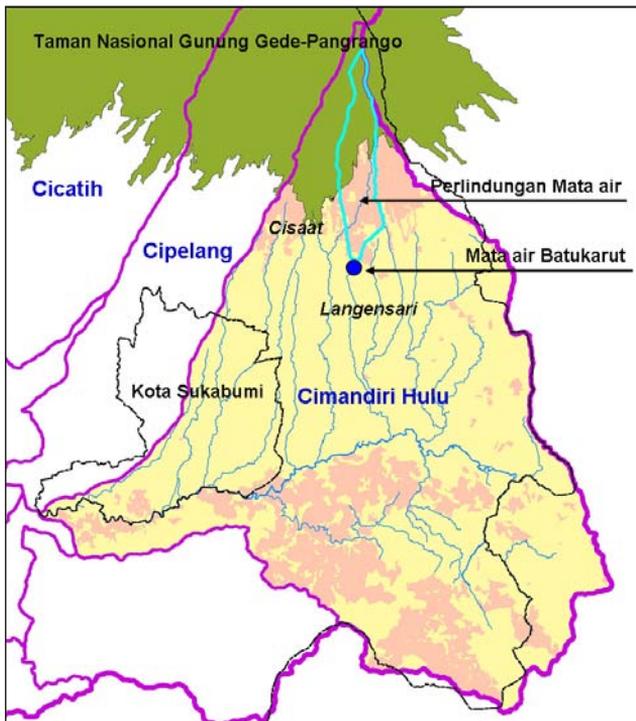
Selanjutnya dari hasil proses analisa GIS dan proses scoring dihasilkan sub DAS Cimandiri Hulu sebagai sub DAS prioritas.

Berikut ini adalah proses analisis GIS yang menghasilkan ranking sub DAS, di mana DAS Cibandiri Hulu berada pada urutan teratas



### c. Rekomendasi umum pengelolaan sub DAS Cibandiri Hulu

Berdasarkan kondisi dan situasinya, beberapa jenis kegiatan dapat dimasukkan ke dalam rencana aksi kegiatan pengelolaan sub DAS Cibandiri Hulu, diantaranya adalah:



1. Pengelolaan kawasan konservasi bersama masyarakat melalui konsep desa konservasi di Desa Cisarua dan Langensari
2. Perlindungan sumber daya air/ mata air Batukarut, melalui rehabilitasi lahan di kawasan tangkapanairnya dengan konsep vegetasi dan sipil teknis
3. Rehabilitasi lahan pada lahan kritis dan stabilisasi lereng yang curam dengan konsep vegetasi dan sipil teknis.

### 3.2 Kawasan Perlindungan Mata Air Sibolangit

Penentuan kawasan perlindungan mata air di Sibolangit merupakan penentuan secara partisipatif yang melibatkan masyarakat dan para pemangku kepentingan dalam hal ini PDAM Tirtanadi, dengan melihat seberapa pentingnya kawasan ini untuk dilindungi.

Sibolangit dan Berastagi merupakan daerah resapan untuk Kota Medan, daerah tersebut terdapatnya akuifer yang menyediakan kebutuhan air untuk masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih domestik Kota Medan (yang menggunakan sumur gali atau air tanah) dan sebagian besar juga digunakan oleh pengusaha hotel dan Industri dengan cara pengeboran air tanah.

Dari data yang didapatkan dari Dinas Pertambangan dan Energi, pada tahun 1930, masih dijumpainya air artesis di daerah Belawan dengan indeks plus (+)5 meter dari permukaan tanah dan pada tahun 2004-2009 angka penurunan muka air tanah mencapai minus (-)17 sampai minus (-)21 dalam artian minus (-)12 sampai minus (-)16 dari permukaan tanah. Dengan pemakai air cadangan/air tanah di Kota Medan 40% per tahun, dengan perhitungan bahwa cadangan Air Tanah yang ada dengan prediksi daya serapan tanpa ada bangunan (tutupan lahan alami) sebesar 180.000.000 m<sup>3</sup>/tahun dengan demikian pemakaian 40% adalah 80.000.000 M<sup>3</sup>/tahun, maka dapat dipastikan kekurangan air tanah akan meningkat (Dinas Pertambangan Propinsi, 2009).

Munculnya kekhawatiran di antara masyarakat dan pihak pengelola Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) tentang turunnya debit air di beberapa sumber air baku pada daerah tangkapan air (watercatchment area) yang dikelola PDAM akan mengakibatkan berbagai masalah. Antara lain, tidak mencukupinya ketersediaan air kepada konsumen dan turunnya kualitas air pada saat musim kemarau. Selain itu akan mengakibatkan pengelola dan industri air kemasan dan ketersediaan air untuk masyarakat akan mengalami penurunan.

Tujuan dari pengelolaan kawasan perlindungan mata air ini adalah untuk mengetahui kondisi potensi sumberdaya air di Kabupaten Karo (Kecamatan Berastagi dan Merdeka) dan Kabupaten Deli Serdang (Kecamatan Sibolangit) yang merupakan kawasan resapan mata air baik yang digunakan oleh PDAM maupun masyarakat. Idealnya kita tidak salah memilih kawasan yang akan di intervensi untuk kegiatan-kegiatan seperti; rehabilitasi, agroforestry dan protected area secara bersama-sama, sehingga perkerjajaan lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil pemetaan dan survei kondisi potensi sumberdaya mata air yang berada pada kawasan Sibolangit baik yang digunakan oleh PDAM maupun masyarakat dapat dirinci sebagai berikut:

- a. Pengelolaan oleh PDAM berjumlah 26 titik dimana sumber mata air tersebut berada di:
  - Desa Sibolangit (Sumber Mata Air Lau Kaban) dengan 8 Sumber Mata Air (Bron I, Bron IA, Bron 2, Bron 3, Bron 4A, Bron 4B, Bron 5 dan Bron 6).

- Desa Puangaja dengan 4 Sumber Mata Air (Bron 1, Bron 2, Bron 3 dan Bron 4)
- Desa Rumah Sumbul dengan 3 Sumber Mata Air (Bron A, Bron B dan Bron C)
- Desa Lau Bankelewang dengan 11 Sumber Mata Air (Bron 1, Bron 2, Bron 3, Bron 4, Bron 5, Bron 6, Bron 7, Bron 8, Bron 9, Bron 10 dan Bron 11).

- b. Sumberdaya mata air yang dimanfaatkan oleh masyarakat pada umumnya berada Kabupaten Deli Serdang Kecamatan Sibolangit tepatnya di Desa Sibolangit, Desa Bandar Baru, Desa Besukum, Desa Sikeben, Desa Batu Layang, Desa Betimus dan Desa Rumah Pilpil.

### **3.2.1 Penentuan Mata Air Prioritas di Kawasan Sibolangit**

#### **a. Penentuan Kriteria pemilihan mata air prioritas**

Berdasarkan potensi sumber-sumber mata air yang berada di kawasan Sibolangit maka akan dipilih lokasi mata air prioritas yang akan dikelola PDAM. Beberapa kriteria yang dipakai dalam penentuan mata air prioritas tersebut adalah:

1. Keadaan topografi
2. Posisi mata air
3. Keadaan geologi
4. Keadaan hidrgeologi
5. Keadaan sistem lahan
6. Lahan kritis

Menggunakan data-data sekunder:

- Kondisi bio-fisik DAS
- Sebaran mata air
- Integrasi lokasi program PDAM dengan ESP
- Penurunan debit
- Pengaruh kegiatan masyarakat terhadap mata air
- Lokasi mata air terhadap kawasan konservasi (Cagar Alam) dan kawasan perlindungan (Tahura Bukit Barisan dan Taman Wisata Alam)
- Trend perubahan kualitas air tanah akibat perubahan penggunaan lahan.
- Kondisi lahan kritis dan perubahan tutupan lahan

Sumber Data diatas diperoleh dari Bakosurtanal, hasil survei, Departemen Kehutanan dan Bappeda Kabupaten Karo dan Deli Serdang.



Sumber air yang digunakan oleh masyarakat untuk pembangkit listrik desa



Survei mata air yang digunakan oleh masyarakat



Survei mata air yang digunakan oleh salah satu industri air kemasan



Hutan lindung sumber mata air yang digunakan oleh PDAM



Sumber mata air yang digunakan oleh PDAM



Sumber mata air tanah yang digunakan oleh PDAM (Bron)



Kawasan hutan lindung yang sudah menjadi pemukiman



Kawasan hutan lindung sumber mata air yang digunakan oleh PDAM



Sumber mata air tanah yang digunakan oleh PDAM (Bron)



Diskusi hasil survei mata air dengan para pihak



Lahan pertanian yang juga bagian dari daerah resapan air



Lahan kritis yang juga bagian dari daerah resapan air

## b. Pengumpulan dan sumber data

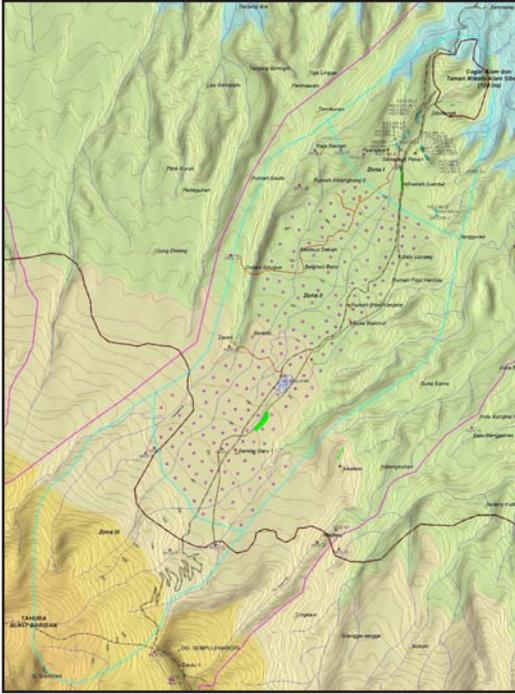


## c. Proses skoring dengan matrik

Data yang sudah terkumpul dan dilakukan skoring untuk menentukan daerah resapan mata air prioritas dalam bentuk matrik. Dapat dilihat pada tabel di bawah.

Total Score and Ranking						
District/ Municipality	Bio-physical Factor	Watershed Management. Factor	Social Factor	Total Score	Rank	DAS
LANGKAT	24	19	9	52	2	Wampu
KARO	23	17	8	48	3	Deli
DELI SERDANG	23	20	11	54	1	Deli
MEDAN	7	15	7	29	4	Deli

#### d. Peta mata air prioritas



Hasil yang didapat dari skoring yang memasukkan semua data yang ada di atas maka didapat DAS prioritas yaitu DAS Deli dimana didalam nya terpilih Sub DAS Lau Petani untuk perlindungan mata air pada kawasan itu.

### 3.2.2 Proses zonasi kawasan perlindungan mata air prioritas

#### a. Penentuan kriteria deliniasi kawasan perlindungan mata

Kriteria-kriteria yang dipakai dalam proses deliniasi kawasan perlindungan mata air antara lain adalah:

1. Sebaran kontur (topografi)
2. Sebaran batuan (geologi)
3. Sebaran hidrogeologi
4. Kelerengan
5. Tutupan lahan
6. Sistem lahan
7. Sistem pengelolaan lahan

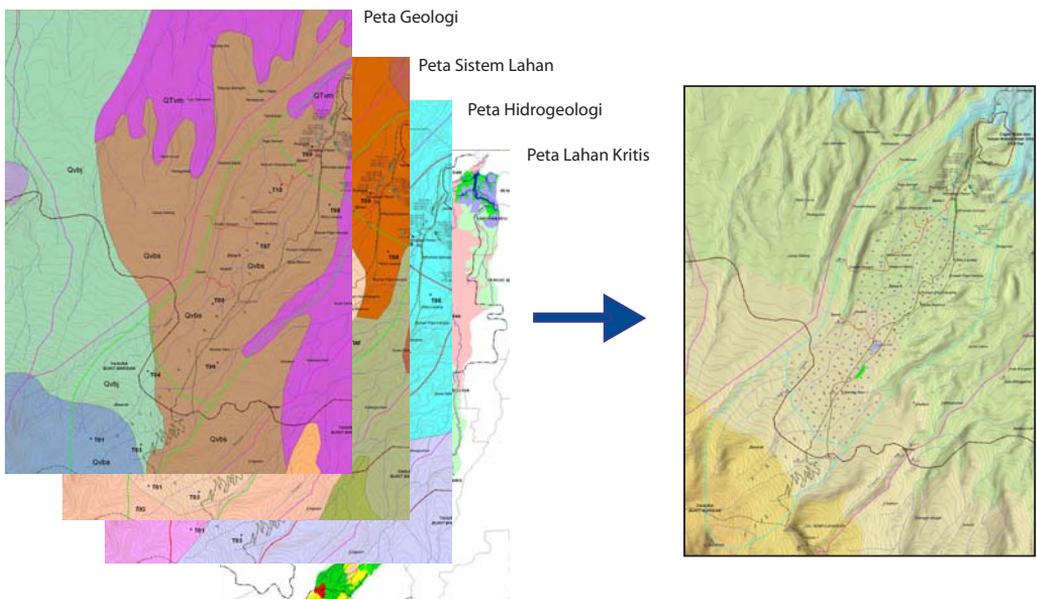
#### b. Pengumpulan dan sumber data

Data yang diperlukan dalam deliniasi kawasan perlindungan mata air prioritas adalah data sekunder dan data primer. Data tersebut dapat dilihat pada skema di bawah:



### c. Penentuan zonasi kawasan perlindungan mata air dengan analisis GIS

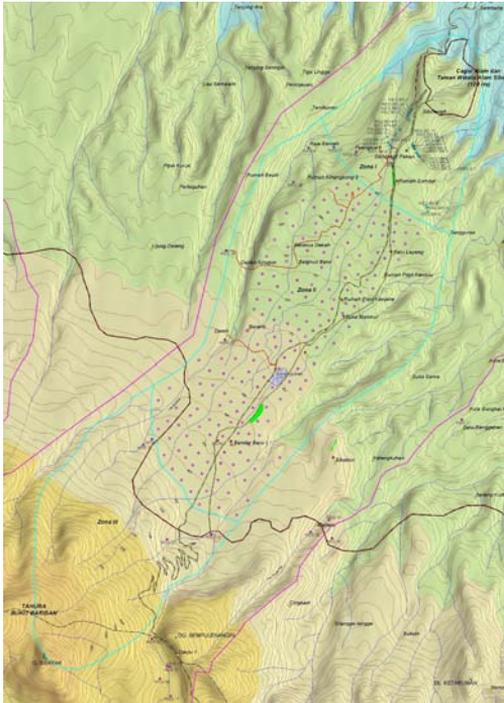
Alur pikir dalam proses analisis GIS merupakan hal yang sangat menentukan dalam kawasan perlindungan mata air pada satu daerah tangkapan air. Hal ini dapat dilihat pada proses analisis GIS di bawah :



Dari penentuan zonasi kawasan perlindungan sumberdaya mata air dengan analisis GIS, pembelajaran yang dapat diambil yaitu dengan melibatkan masyarakat dan para pemangku kepentingan, maka program-program yang akan dilakukan akan terarah dan terkelola dengan sistematis dan terbentuknya komunikasi yang baik antara masyarakat dengan para pemangku kepentingan.

#### **d. Rekomendasi umum kegiatan perlindungan mata air**

Dari hasil analisis GIS dan survei lapangan, maka rekomendasi umum kegiatan perlindungan mata air adalah:



1. Rehabilitasi lahan melalui aktivitas revegetasi.
2. Rehabilitasi lahan melalui aktivitas vegetasi dan sipil teknis (misalnya sumur resapan).
3. Rehabilitasi lahan yang mempunyai kemiringan curam ( $\geq 25\%$ ) mempergunakan konsep stabilisasi lereng (misalnya terasering).

Mengacu pada pembelajaran yang sudah dilakukan di kawasan perlindungan mata air Sibolangit, maka masyarakat dan para pemangku kepentingan telah membuat rencana-rencana aksi, antara lain;

- Dari masyarakat, telah dilakukannya sekolah-sekolah lapangan dengan aksi pembuatan sumur-sumur resapan.
- Pihak pemangku kepentingan (PDAM), dimasukkannya kedalam corporate plan dan adanya kawasan hutan milik PDAM.
- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) pengarahannya program Gerakan Rehabilitasi Lahan (Gerhan) pada kawasan perlindungan mata air ini dengan rehabilitasi lahan-lahan yang terbuka dan kritis

# Aplikasi GIS untuk Analisis Spasial

## 4.1 Analisis Spasial pada pemilihan lokasi partisipatif

### Data Spasial

Data spasial adalah data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan antara mereka dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu pokok dari informasi, yang memuat informasi mengenai bumi, seperti permukaan bumi, bawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer. Sumber data tersebut dapat berasal dari proses digitasi atau hasil survai. Data spasial bermanfaat untuk menentukan klasifikasi dasar suatu sasaran dan akurasi data sangat penting. Data spasial yang tidak akurat atau salah, akan menghasilkan data yang salah dan tidak tepat sasaran.

### Analisis Spasial

De Mers (1997) menyebutkan bahwa analisis spasial mengarah pada jumlah ragam operasi dan konsep termasuk perhitungan sederhana, klasifikasi, penataan, tumpang-susun geometris, dan pemodelan kartografis. Sementara Johnston (1994) mengatakan bahwa analisis spasial merupakan prosedur kuantitatif yang dilakukan pada analisis lokasi. Fotheringham (2005) memilah spasial analisis dalam dua bentuk yaitu analisis spasial berbasis sistem informasi geografis sederhana (Simple GIS-based spatial analysis) dan analisis spasial berbasis sistem informasi geografis lanjut (Advanced GIS-based spatial analysis).

Analisis data dengan menggunakan aplikasi GIS sangat tergantung pada ketersediaan data yang menjadi pendukung, serta dalam pemberian nilai dari setiap tingkatan data yang ada seperti yang telah dijelaskan pada bab 3.

Proses pemilihan lokasi secara partisipatif membutuhkan berbagai data dan informasi yang berkaitan dengan aspek yang akan dianalisis. Proses analisis yang perlu dilakukan adalah :

- Analisis Batas DAS/sub DAS,
- Analisis Lereng,
- Analisis Lahan Kritis,
- Analisis Tutupan Lahan,

- Analisis Tata Guna Lahan,
- Integrasi Sosek (sosial ekonomi) demografi dan batas administrasi
- Analisis Geologi dan hidrologi

Untuk mengawali analisis spasial, transformasi sistem koordinat perlu dilakukan untuk membenarkan geometri agar sesuai dengan keadaan sesungguhnya di lapangan. Hal ini mutlak dilakukan untuk menyamakan koordinat dengan sumber data spasial yang lain, serta menghindari pergeseran dengan sumber data yang lain ketika menjalankan overlay (tumpang-susun). Transformasi koordinat dilakukan dengan menggunakan titik ikat (ground control point) yang diperoleh dari GPS survey atau menggunakan data lain yang telah terkoreksi. Di sini kita menggunakan sistem koordinat UTM (universal transverse mercator), yang memungkinkan kita melakukan perhitungan nilai dari tabel data yang telah tersedia.

#### 4.1.1 Analisis Lereng

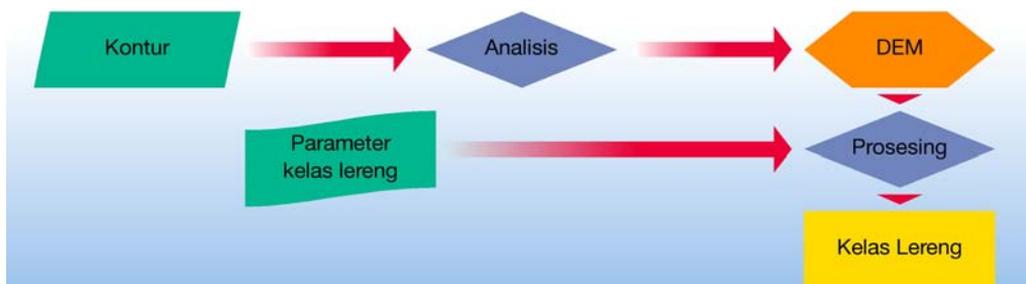
Data spasial lereng merupakan data yang memberi informasi kemiringan suatu lahan yang mempunyai nilai satuan persen (%) berdasarkan derajat sudut kemiringan derajat ( $^{\circ}$ ). Lereng dengan nilai  $100\% = 45^{\circ}$  sudut kemiringan. Data spasial lereng dapat dibangun dengan melakukan proses analisis lereng pada data DEM (Digital Elevation Modelling), kemudian mengelompokkan data tersebut menjadi klasifikasi kecuraman suatu kawasan (klasifikasi lereng).

Berikut klasifikasi lereng berdasarkan kelompok nilai kemiringan lereng;

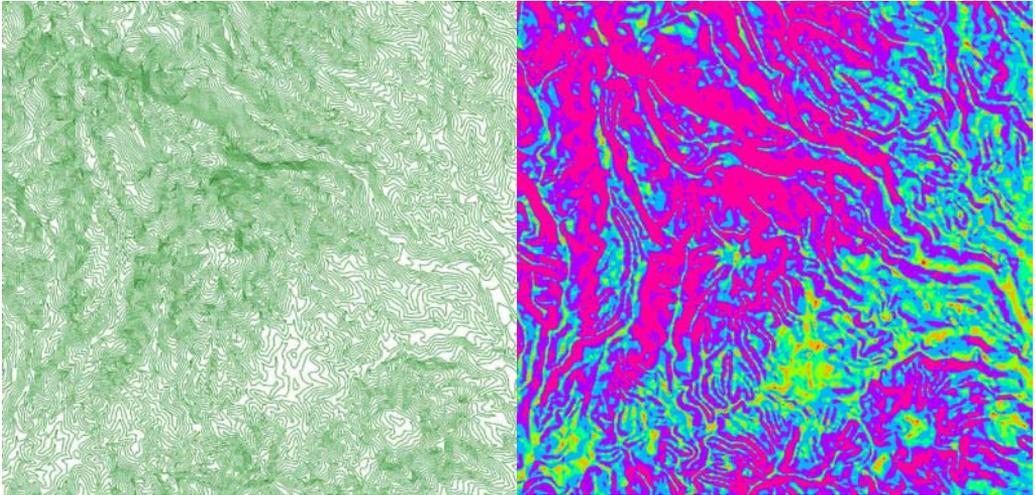
Kemiringan Lereng (%)	Kelas Lereng
< 8	Datar
8 - 15	Landai
16 - 25	Agak curam
26 - 40	Curam
>40	Sangat curam

Tabel Klasifikasi lereng bersumber pada Peraturan Direktur Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, SK.167/V-SET/2004.

Proses pemodelan kelas lereng dapat dilihat pada diagram alur berikut.



Contoh hasil pemodelan kelas lereng



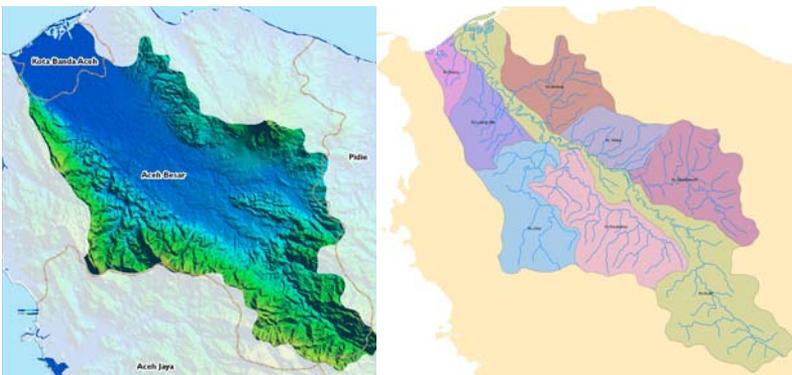
#### 4.1.2 Analisis Batas DAS (Daerah Aliran Sungai)

DAS (Daerah Aliran Sungai) adalah daerah yang dibatasi secara alami oleh topografi dan air yang jatuh ke dalam DAS tersebut akan mengalir melalui satu titik pembuangan tertentu. Proses analisis untuk mendapatkan batas DAS berawal dari memperoleh data DEM (Digital Elevation Modelling), yang merupakan data bentuk permukaan kulit bumi. Data DEM dapat dibangun dengan memanfaatkan data kontur yang memberikan informasi ketinggian permukaan kulit bumi.

Alur proses pemodelan daerah aliran sungai



Contoh hasil pemodelan daerah aliran sungai



### 4.1.3 Analisis Tutupan Lahan

Data spasial tutupan lahan disusun dari hasil analisis interpretasi dari citra satelit atau foto udara. Berikut adalah tahapan untuk mengolah citra satelit sehingga siap untuk diinterpretasi:

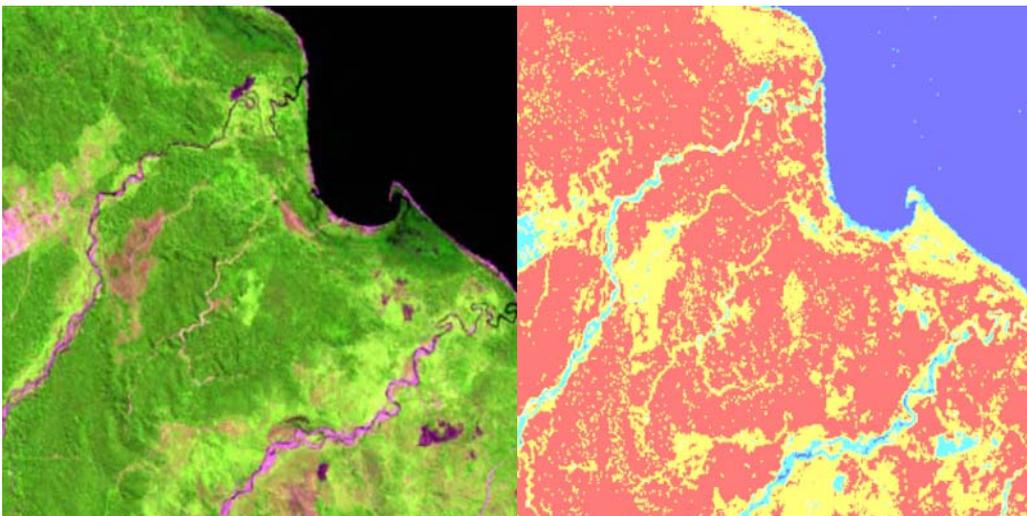
- Koreksi citra satelit (koreksi radiometri dan koreksi geometri),
- Penyusunan citra komposit warna,
- Fusi citra satelit,
- Filter proseding.

Selanjutnya, interpretasikan warna-warna citra satelit tersebut menjadi beberapa kelompok yang mewakili tutupan lahan. Kemudian lakukan pengecekan ulang di lapangan untuk membuktikan pengelompokan tersebut.

Alur proses data tutupan lahan



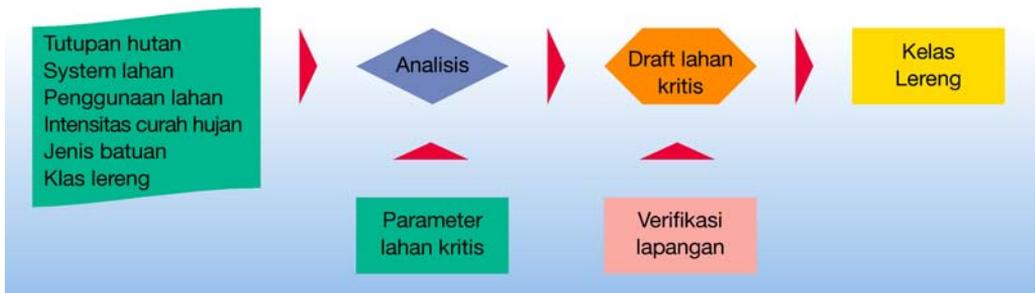
Contoh hasil pemodelan tutupan lahan



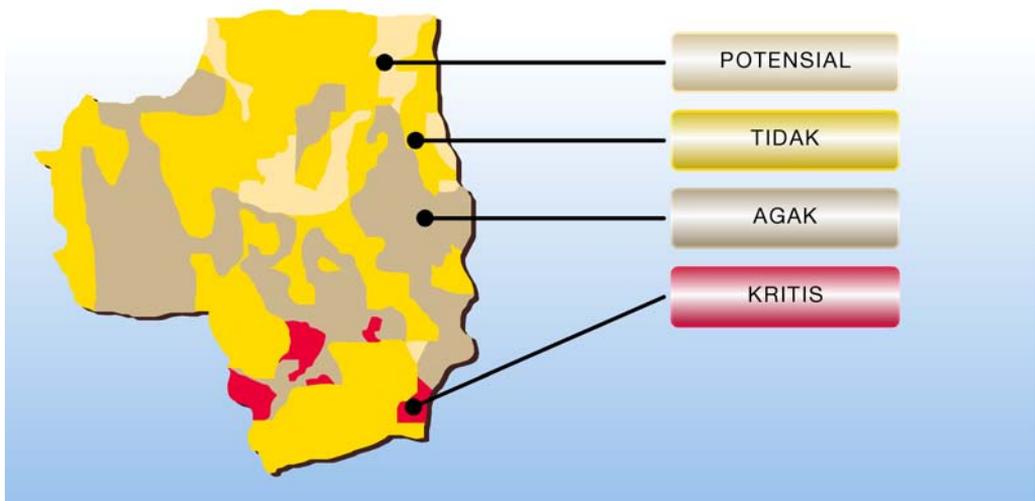
#### 4.1.4 Analisis lahan kritis

Data spasial lahan kritis diperoleh dari proses analisis beberapa data spasial lain yaitu: tutupan hutan, sistem lahan, penggunaan lahan, jenis tanah, kelas lereng serta intensitas curah hujan. Metode kerja analisis lahan kritis merujuk pada Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis 2004 oleh Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial (Dirjen RLPS) dan Surat Direktur Jenderal RLPS No. S.296/V-SET/2004 tanggal 5 Oktober 2004. Teknik analisis ini menggunakan metoda tumpangsusun dan pengecekan atau survai langsung di lapangan.

Alur proses pemodelan lahan kritis adalah sebagai berikut :



Contoh hasil pemodelan lahan kritis



#### 4.1.5 Analisis sosial ekonomi dan demografi administrasi

Batas administrasi merupakan data yang cukup penting karena menyangkut kepemilikan daerah administratif. Data ini diperoleh dari instansi yang terkait dengan pemetaan batas administrasi, yaitu Badan Pertanahan Nasional (BPN). Batas administrasi juga mempunyai data atribut yang menyertainya. Data atribut ini berisi kode dan nama dari wilayah administratif. Pengkodean wilayah administratif akan disesuaikan dengan kode baku

nasional sehingga orang akan mudah menggunakannya dan kode ini akan seragam antar daerah.

Data demografi dan kependudukan merupakan data nonspasial. Data ini cukup banyak dan cukup kompleks sehingga memerlukan manajemen data yang baik agar memudahkan penggunaannya. Manajemen data dilakukan dengan memberi nama arsip (file) standar dan dengan membuat susunan folder (di komputer) dengan jelas. Data demografi dan kependudukan juga berfungsi sebagai data atribut dari data spasialnya. Untuk menjadikannya sebagai data atribut maka informasi tersebut harus dikaitkan dengan obyek spasial, yaitu batas administrasi. Dengan memasukkan informasi demografi dan kependudukan maka informasi yang dikandung oleh batas administrasi akan menjadi semakin kaya.

Data yang dibutuhkan adalah:

- Jumlah penduduk;
- Pertumbuhan penduduk;
- Penduduk menurut jenis kelamin;
- Jumlah kepala keluarga;
- Angka kelahiran dan angka kematian;
- dan lain-lain sesuai kebutuhan

#### **4.1.6 Analisis geologi dan hidrogeologi**

Kondisi hidrogeologi suatu daerah didapat dari parameter kondisi sungai, danau dan air tanah. Rincian analisis geologi dan hidrologi dapat dilihat pada "Buku Panduan Perlindungan Sumberdaya Air/Mata Air".

## **4.2 Proses Intersect/ overlay**

Setelah data spasial, parameter penentu yang dibutuhkan dalam pemilihan lokasi kerja disusun dengan prosedur berikut, seperti yang telah dijelaskan di atas:

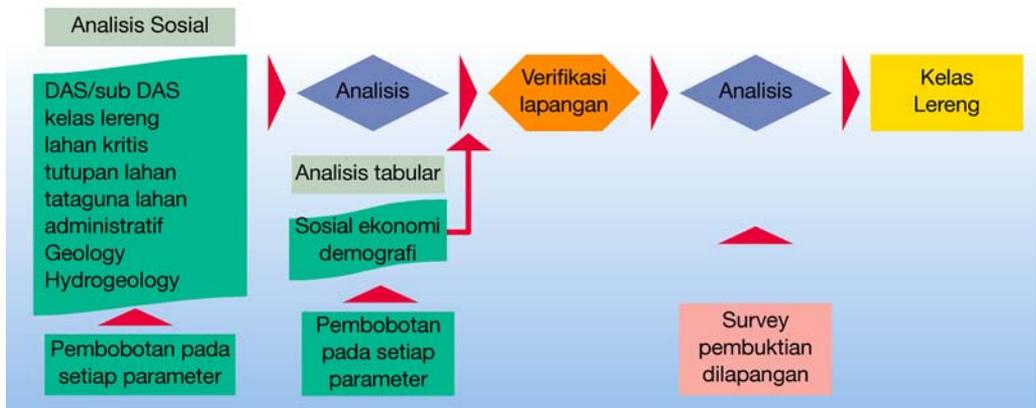
- Analisis Batas DAS/sub DAS,
- Analisis Lereng,
- Analisis Lahan Kritis,
- Analisis Tutupan Lahan,
- Analisis Tata Guna Lahan,
- Integrasi Sosek (sosial ekonomi) demografi dan batas administrasi
- Analisis Geologi dan hidrologi

Selanjutnya data tersebut dianalisis untuk memperoleh informasi tentang lokasi yang ideal. Analisis spasial dilakukan dengan melakukan tumpang susun (overlay) beberapa data spasial (parameter pemilihan lokasi kerja) untuk menghasilkan unit pemetaan baru yang akan digunakan sebagai unit analisis. Kemudian lakukan analisis tabular terhadap data atribut atau data tabular pada setiap unit analisis tersebut. Untuk menghasilkan data spasial kawasan terpilih, gabungan hasil analisis tabular dengan data spasialnya.

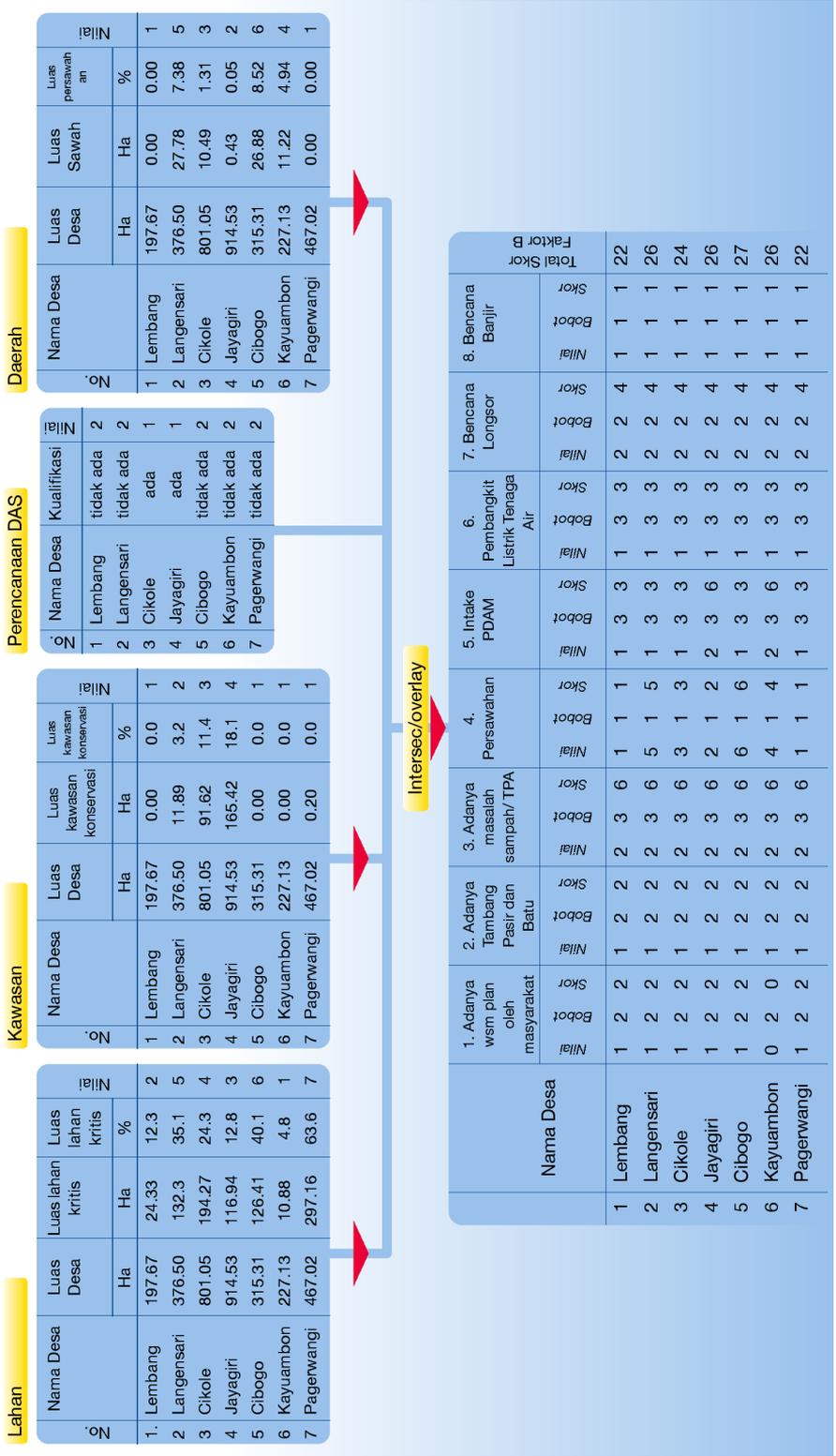
Peranti lunak system informasi geografis (GIS software) mempermudah proses tumpangtusun (overlay), yang dapat dilakukan secara bertahap mulai dari tema overlay DAS/Sub DAS, kelas lereng, lahan kritis, tutupan lahan, tataguna lahan, sosial ekonomi demografi, administrasi, geologi dan hidrologi.

### 4.3 Proses penilaian (scoring) data

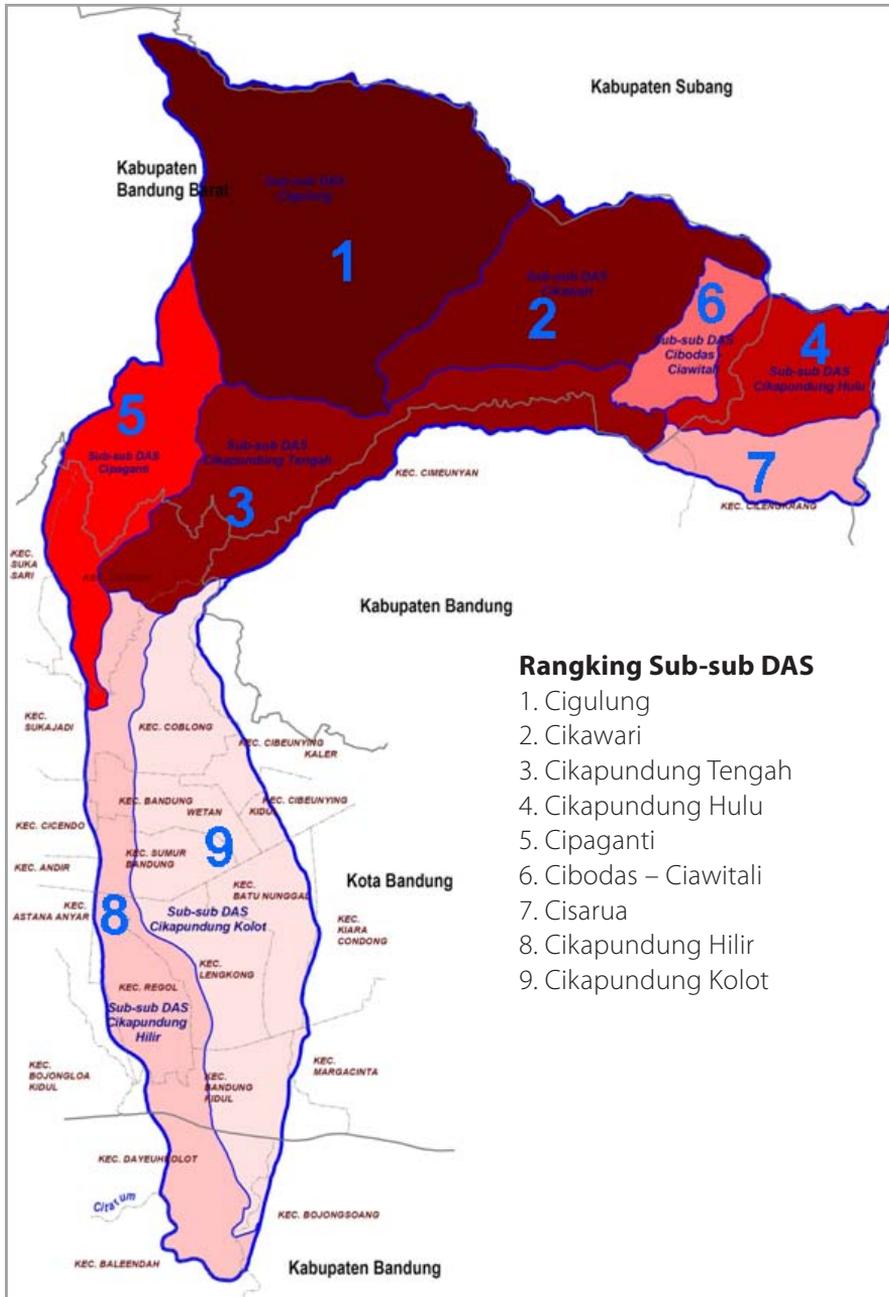
Pada proses me-rangking data untuk menghasilkan lokasi terpilih, maka metode skoring digunakan dalam analisis tabular. Setiap kriteria penentu diberi skor dan bobot tertentu sebagaimana telah dijelaskan pada bab 2.4 dari buku panduan ini.



Pada unit analisis nilai kuantitatif dan kualitatif yang dihasilkan proses overlay data spasial, rangking dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai skor dalam setiap satuan unit dan menghasilkan nilai total skor ke dalam rangking yang sesuai untuk masing-masing wilayah yang bersesuaian, sehingga diketahui kawasan prioritas kerja. Untuk lebih memperjelas gambaran prosesnya maka dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Contoh kawasan DAS/ sub DAS kawasan kerja terpilih



Gambar di atas menunjukkan berbagai sub DAS prioritas yang dapat menjadi lokasi kegiatan rehabilitasi lahan. Proses analisis GIS menunjukkan bahwa semakin gelap warna yang muncul pada peta DAS tersebut, maka semakin kritis sub DAS tersebut. Kegiatan rencana aksi pengelolaan sub DAS yang dapat dilakukan antara lain: sekolah lapangan tabungan air dan desa konservasi.



# Alternatif Analisis dengan FOSS GIS/RS

Sebagaimana telah disinggung pada Bab 1, Analisis Pemilihan Lokasi Partisipatif (PLP) menggunakan GIS sebagai alat untuk melakukan pekerjaan analisis data, baik spasial maupun tabular hingga proses skoring, yang mewajibkan peranti lunak (software) untuk dapat menjalankan GIS.

Saat ini, telah tersedia banyak alternatif peranti lunak GIS dengan nama, ketersediaan fitur, dan lisensi yang beraneka-ragam. "Modul/Tutorial dan Praktis RS, GIS dan GPS" <<http://wgs84-moduls-id.blogspot.com>> merupakan sebuah situs yang membahas sebagian kecil dari alternatif peranti lunak GIS, berikut modul operasi teknisnya yang dapat di akses secara gratis dan berbahasa Indonesia.

Pada Bab ini, kita akan mendiskusikan khusus peranti lunak yang termasuk dalam kategori *peranti lunak bebas* dengan sumber terbuka (FOSS: Free and Open Source Software). Peranti lunak bebas mulai dikembangkan pada tahun 1983 oleh **Richard Matthew Stallman** dengan peluncuran *proyek GNU*, dan terus berkembang dengan pesat. Sejak akhir tahun 1990-an, beberapa alternatif istilah untuk peranti lunak bebas digulirkan seperti "*peranti lunak sumber terbuka*" (open-source software), "software libre", "FLOSS", dan "FOSS".

## 5.1 Apa FOSS GIS/ RS

Sebagaimana penamaan dari istilah yang digunakan, **FOSS** (Free and Open Source Software) GIS/RS (Geographic Information System/Remote Sensing), adalah peranti lunak yang bebas untuk digunakan, dipelajari dan diubah kode intinya (source code) serta dapat disalin dengan/tanpa modifikasi. Di sisi lain, pengguna saat ini juga harus memastikan bahwa peluang yang sama penggunaan software ini tetap dapat dinikmati oleh pengguna lainnya.

Peranti lunak yang termasuk dalam kategori FOSS ini sangat mudah dikenali, mulai dari halaman utama laman (*website*) yang mempublikasikannya selalu menyebutkan bahwa peranti lunak ini adalah free software dan atau free and open source software, disamping itu jika dilihat lebih jauh ke dalam dokumen lisensi yang digunakan, pada umumnya

menyebutkan lisensi yang termasuk dalam kelompok lisensi *copyleft* (selain **BSD** dan **domain publik**).

**Copyleft** adalah permainan kata dari **copyright** (hak cipta) dan seperti halnya makna berlawanan yang dikandung masing-masing (*right vs left*), begitu pula arti dari kedua istilah tersebut berlawanan. *Copyleft* merupakan praktek penggunaan undang-undang **hak cipta** untuk meniadakan larangan dalam pendistribusian salinan dan versi yang telah dimodifikasi dari suatu karya kepada orang lain dan mengharuskan kebebasan yang sama diterapkan dalam versi-versi selanjutnya kemudian.



**GNU, General Public License** (GNU GPL, atau umumnya hanya disebut dengan GPL) merupakan satu di antaranya, sebagaimana yang digunakan oleh software **Quantum GIS**. Cukup banyak lisensi yang telah disetujui oleh **OSI (Open Source Initiative)**, sebagaimana software **MapWindow**, yang menggunakan **Mozilla Public License 1.1**.

Free software berbeda dengan free and open source software. Free software atau yang disebut dengan peranti lunak bebas adalah peranti lunak yang bebas untuk digunakan, dipelajari dan diubah serta dapat disalin kode intinya (source code) dengan atau tanpa modifikasi, atau dengan beberapa keharusan untuk memastikan bahwa kebebasan yang sama tetap dapat dinikmati oleh pengguna-pengguna berikutnya. Bebas di sini juga berarti dalam menggunakan, mempelajari, mengubah, menyalin atau menjual sebuah peranti lunak, seseorang tidak perlu meminta ijin dari siapa pun.

Sedangkan free and open source software, atau yang disebut dengan peranti lunak bebas dengan sumber terbuka dapat difenisikan sebagaimana di atas yang kode sumbernya terbuka untuk dipelajari, diubah, ditingkatkan dan disebarluaskan.

Semua peranti lunak bebas adalah peranti lunak sumber terbuka, tapi sebaliknya peranti lunak sumber terbuka belum tentu peranti lunak bebas, tergantung kaidah yang dipakai dalam melisensikan peranti lunak sumber terbuka tersebut.

Peranti lunak bebas (free software) tidak bisa disalahartikan dengan peranti lunak gratis (freeware) yaitu peranti lunak yang digunakan secara gratis. Peranti lunak gratis dapat berupa peranti lunak bebas atau peranti lunak tak bebas.

Peranti lunak tak bebas (proprietary software) – kadang disebut peranti lunak berbayar, peranti lunak sumber tertutup, peranti lunak berpemilik adalah peranti lunak dengan pembatasan terhadap penggunaan, penyalinan, dan modifikasi yang diterapkan oleh proprietor atau pemegang hak. Pembatasan-pembatasan ini dapat dilakukan secara teknis maupun hukum, atau pun keduanya. Cara teknis dilakukan misalnya dengan memberikan berkas biner terbaca-mesin kepada pengguna dan menyimpan kode sumber terbaca-manusia. Cara hukum dapat melalui lisensi peranti lunak, hak cipta, dan hukum paten. Hak eksklusif secara hukum atas peranti lunak tak dibutuhkan oleh seorang

proprietor suatu peranti lunak untuk menjadi peranti lunak tersebut tak bebas, karena peranti lunak domain publik dan peranti lunak di bawah suatu lisensi permisif dapat menjadi peranti lunak tak bebas dengan mendistribusikan versi kompilasi program tanpa menyediakan kode sumbernya.

Sebagai contoh untuk memahami perbedaan antara kedua jenis peranti ini dapat diilustrasikan misalnya perusahaan Microsoft pada suatu saat menjadikan salah satu produknya menjadi peranti lunak gratis. Hal ini berarti siapapun dapat mendapatkannya secara gratis. Akan tetapi anda tidak diperkenankan untuk kemudian memodifikasi dan mengembangkan produk peranti lunak tersebut.

### Skema Lisensi peranti lunak sumber terbuka, Open Source Software (OSS)

Jenis Penggunaan OSS	Lisensi OSS yang dapat dipergunakan
Tidak mengubah source code	Semua jenis lisensi OSS (GPL, BSD, MPL, LGPL, Lisensi MIT)
Mengubah source code untuk kebutuhan internal	Semua jenis lisensi OSS (GPL, BSD, MPL, LGPL, Lisensi MIT)
Mengubah source code dan mendistribusikan sebagai OSS	Semua jenis lisensi OSS (GPL, BSD, MPL, LGPL, Lisensi MIT)
Mengubah source code dan mendistribusikan sebagai proprietary software	BSD, Lisensi MIT
Menggunakan OSS sebagai salah satu komponen/library software yang didistribusikan sebagai proprietary software	BSD, MIT License, LGPL

## 5.2 Mengapa FOSS GIS/ RS?

Dari deskripsi di atas, sekiranya kita sudah memperoleh jawaban dari pertanyaan "Mengapa FOSS GIS/RS?". Pada umumnya, peranti berbayar (berlisensi komersil) dalam kelompok disiplin ilmu GIS dan RS relatif mahal, terlebih jika hanya untuk dipelajari.

Saat ini, telah terdapat banyak pilihan peranti lunak khusus bidang GIS/RS yang berlisensi bebas, bahkan dengan sumber terbuka yang bisa diakses melalui situs "The FreeGIS Project" <<http://freegis.org>>, "Open Forum on Participatory Geographic Information Systems and Technologies" <[http://www.ppgis.net/opensource\\_gis.htm](http://www.ppgis.net/opensource_gis.htm)> dan "Open Source GIS" <<http://opensourcegis.org>> sebagai contoh nyata.

Pada umumnya, proyek pembangunan peranti lunak GIS/RS berbasis pada kebutuhan dan tujuan tertentu, dan ada juga yang diarahkan oleh pihak penyandang dana. Dengan demikian, tahap awal untuk bekerja dengan FOSS GIS/RS adalah dengan memilih dan memilah peranti lunak yang dapat mendukung kebutuhan kita, meskipun dengan menggunakan beberapa peranti lunak secara sekaligus atau bergantian sebagai solusi dari ketidaksempurnaan di atas.

Di sisi lain, dengan opsi penggunaan FOSS GIS/RS, kita dapat mengembangkan peranti lunak tersebut menjadi lebih canggih berdasarkan source code yang sudah ada untuk memenuhi target kesempurnaan dari kebutuhan kerja kita masing-masing, baik berupa tambahan plug-in atau tool yang langsung terintegrasi dengan induk peranti lunaknya.

### 5.3 Pemilihan aplikasi FOSS GIS/ RS

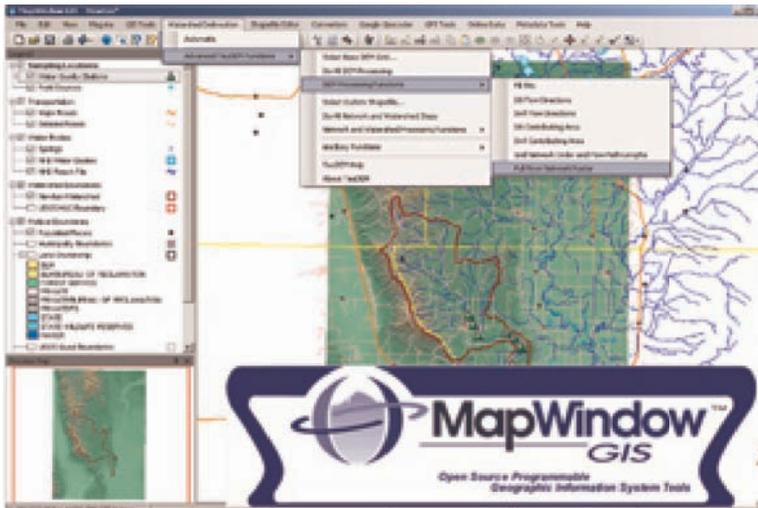
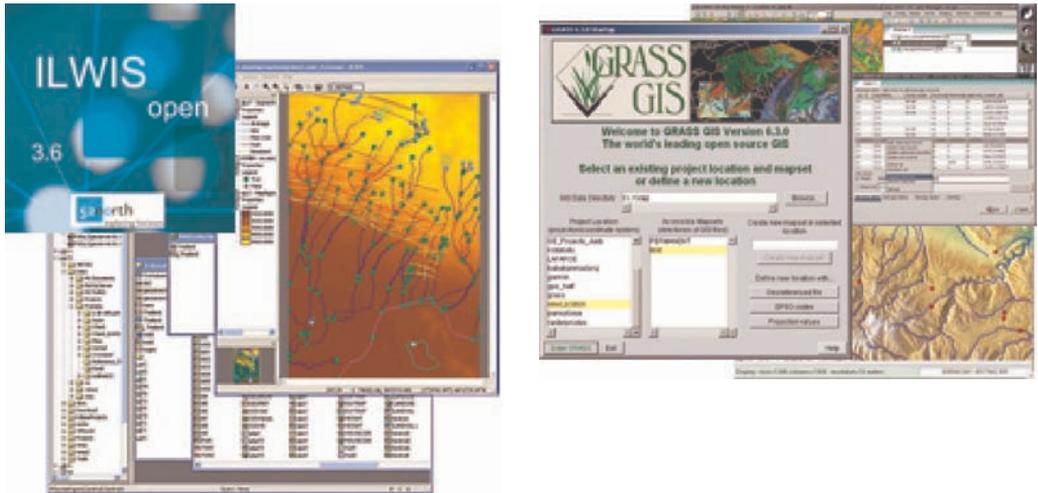
Terkait dengan analisis pemilihan lokasi partisipatif dengan mengaplikasikan FOSS GIS/RS, berikut disajikan tabel rekomendasi FOSS GIS/RS yang dapat digunakan untuk mendukung aplikasi teknis sebagaimana disampaikan pada BAB 5 di atas, berikut installer program telah disediakan di dalam CD terlampir.

A. Tabel pilihan FOSS GIS/RS berikut platform Operating System-nya.

No.	FOSS GIS/RS	Platform	Bidang aplikasi utama	Website
1	MapWindow	Window XP	(GIS/RS)	<a href="http://www.mapwindow.org">http://www.mapwindow.org</a>
2	ILWIS	Window XP	GIS	<a href="http://52north.org">http://52north.org</a>
3	GRASS	Linux, Mac OS X, dan Window XP	GIS dan RS GIS dan RS	<a href="http://grass.itc.it">http://grass.itc.it</a>

B. Tabel penilaian kemampuan peranti lunak

No.	FOSS GIS/RS	Dukungan Format Data	Fitur-fitur analisis	Catatan
1	MapWindow	Format data umum (ESRI, GeoTIFF, Erdas, ILWIS, JPG, ...)	Aplikasi GIS umum, analisis spasial, analisis DAS, GPS dan vektor geoprocessing	Gul (Graphic User Interface) cukup user friendly
2	ILWIS	Format data agak terbatas (ESRI, DXF, ...)	Aplikasi GIS umum, analisis spasial, dan image processing	Perlu konversi data ke dalam format ILWIS
3	GRASS	Format data agak terbatas (ESRI, DXF, TIF ...)	Aplikasi GIS umum, analisis spasial, dan image processing	Perlu konversi data ke dalam format GRASS dan menggunakan sistem koordinat EPSG



## 5.4 Manfaat Penggunaan FOSS GIS/RS pada aplikasi PLP

Penggunaan FOSS GIS/RS ini akan sangat membantu, khususnya bagi para pemangku kepentingan seperti pemerintah, NGO, kelompok masyarakat yang berada dalam kapasitas sumberdaya yang terbatas. Mengingat harga sebuah peranti lunak GIS/RS berlisensi copyright berbayar masih relatif mahal karena target pengguna yang tidak sebanyak aplikasi pengolahan kata dan sistem operasi yang kita kenal pada umumnya.

Selain dapat diperoleh secara cuma-cuma dan dapat terus dikembangkan sesuai dengan kebutuhan, fitur-fitur di dalam FOSS GIS/RS yang direkomendasikan di atas, sudah dapat memenuhi kebutuhan analisis spasial dan tabular yang diperlukan untuk menjalankan PLP.



# Daftar Pustaka

1. SK. Dirjen RLL No.041/Kpts/V/1998 Tanggal 21 April 1998 tentang Pedoman Penyusunan RTL RLKT DAS.
2. JUKNIS Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis tahun 2004 oleh DIRJEN RLPS dan Surat Direktur Jenderal RLPS No. S.296/V-SET/2004 tanggal 5 Oktober 2004.
3. Situs-situs internet tentang perangkat lunak bebas bayar/ FOSS:  
[http://id.wikipedia.org/wiki/Perangkat\\_lunak\\_bebas](http://id.wikipedia.org/wiki/Perangkat_lunak_bebas)  
[http://id.wikipedia.org/wiki/Richard\\_Stallman](http://id.wikipedia.org/wiki/Richard_Stallman)  
[http://id.wikipedia.org/wiki/Proyek\\_GNU](http://id.wikipedia.org/wiki/Proyek_GNU)  
[http://id.wikipedia.org/wiki/Perangkat\\_lunak\\_sumber\\_terbuka](http://id.wikipedia.org/wiki/Perangkat_lunak_sumber_terbuka)  
[http://id.wikipedia.org/wiki/GNU\\_General\\_Public\\_License](http://id.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License)  
[http://id.wikipedia.org/wiki/Perangkat\\_lunak\\_tak\\_bebas](http://id.wikipedia.org/wiki/Perangkat_lunak_tak_bebas)  
<http://freegis.org>  
[http://www.ppgis.net/opensource\\_gis.htm](http://www.ppgis.net/opensource_gis.htm)  
<http://opensourcegis.org>  
<http://www.mapwindow.org>  
<http://52north.org>  
<http://grass.itc.it>  
<http://fossgis.blogspot.com/>  
<http://wgs84.blogspot.com/>  
<http://wgs84-moduls.blogspot.com/>  
<http://wgs84-moduls-id.blogspot.com/>



# Daftar Singkatan & Istilah

## I. DAFTAR SINGKATAN

Agroforestry	: Pertanian dengan tanaman berkayu
BPDAS	: Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
BPN	: Badan Pertanahan Nasional
Bron	: Bangunan pengumpul air
BSD	: Berkeley Software Distribution
Cagar Alam	: Suatu kawasan konservasi alam
DAI	: Development Alternative Incoorporation
DAS	: Daerah Aliran Sungai
DEM	: Data elevation modelling
ESP	: Environmental Sevice Program (Program Jasa Lingkungan)
FGD	: Focus Group Discussion
FOSS	: Free and Open Source Software
Geologi	: Keadaan batuan
GIS	: Geographic Information System
GIS	: Geographical Information Sistem (Sistem Informasi Geografi)
GNU GPL	: General Public License
GNU LGPL	: Lesser General Public License
GPS	: Global Positioning Satellite
GUI	: Graphic User Interface
Hidrgeologi	: Kandungan air pada batuan
OSI	: Open Source Initiative
OSS	: Open Source Software
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
PJ	: Penginderaan Jauh
PLP	: Pemilihan Lokasi Partisipatif

PLTGT	: Pembangkit Tenaga Listrik Geo Thermal
Protected Area	: Kawasan yang dilindungi
Rehabilitasi	: Perbaikan suatu kawasan
RLPS	: Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial
RS	: Remote Sensing
SIG	: Sistem Informasi Geografi
Tahura Bukit Barisan	: Taman Hutan Raya (kawasan perlindungan alam)
Taman Wisata Alam	: Suatu kawasan perlindungan
Topografi	: Bentang alam dengan batasan ketinggian tempat
USAID	: United States Agency for International Development
UTM	: Universal Transverse Mercator
Watercatchment Area	: Daerah Tangkapan Air yang dibatasi oleh punggung bukit

## II. DAFTAR ISTILAH

Data Spasial	: Data Ruang adalah keterangan tentang lokasi dan bentukannya di permukaan bumi serta keterkaitan satu aspek dengan lainnya. Biasanya data spasial menyimpan koordinat dan topologi dari bentukan tersebut. Definisi lainnya menyebutkan data spasial adalah semua data yang dapat dipetakan.
DAS	: DAS atau Daerah Aliran Sungai adalah daerah yang dibatasi secara alami oleh topografi, di mana air yang jatuh dalam DAS itu akan mengalir melalui satu titik pembuangan tertentu
GPS	: Global Positioning System adalah sebuah sistem navigasi yang memanfaatkan satelit NAVSTAR yang dapat dipergunakan secara global (di seluruh dunia). Penerima GPS (receiver) yang dipakai akan menginformasikan koordinat tempat GPS berada.
GIS (SIG)	: Hasil kerja perangkat komputer, perangkat lunak, data geografi dan proses disain dengan tujuan untuk mempermudah pekerjaan-pekerjaan menyimpan, menganalisis, merubah dan menampilkan seluruh bentuk informasi tentang geografi (Dangermond, 1992).
Kontur	: Kontur merupakan garis yang menghubungkan titik-titik yang mempunyai ketinggian yang sama pada permukaan bumi
Layer	: Representasi visual dari data geografis pada peta digital. Secara konseptual sebuah layer adalah irisan atau strata tertentu atas realitas geografis pada sebuah daerah tertentu yang kurang lebih sejenis atau mempunyai kriteria yang sama maupun mirip. Misalnya jaringan jalan, batas administrasi pemerintahan, batas kawasan taman nasional, sungai.

- Proprietor : Pengembang perangkat lunak tidak bebas/berbayar Remote Sensing (RS)/Penginderaan Jauh (PJ)
- : Ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji. (Lillesand dan Kiefer 1979).
- UTM : Universal Transverse Mercator adalah sistem koordinat yang sudah diproyeksikan (Transverse Mercator) dengan membagi bumi menjadi 60 zona yang berbeda, masing-masing selebar 6°. Zona 1 berada pada 180° Bujur Barat hingga 174° Bujur Barat. Pertambahan zona ke arah timur.

