

Working Paper

**KAJIAN PENGGUNAAN INSTRUMEN SISTEM
PEMBAYARAN SEBAGAI *LEADING INDICATOR*
STABILITAS SISTEM KEUANGAN**

Untoro, Priyo R. Widodo, Wahyu Yuwana

Desember, 2014

Kesimpulan, pendapat, dan pandangan yang disampaikan oleh penulis dalam paper ini merupakan kesimpulan, pendapat dan pandangan penulis dan bukan merupakan kesimpulan, pendapat dan pandangan resmi Bank Indonesia.



KAJIAN PENGGUNAAN INSTRUMEN SISTEM PEMBAYARAN SEBAGAI LEADING INDICATOR STABILITAS SISTEM KEUANGAN

Untoro, Priyo R. Widodo, Wahyu Yuwana

Abstrak

Penelitian ini berupaya untuk mengidentifikasi data dan informasi sistem pembayaran yang dapat menjadi sinyal awal perkembangan stabilitas sistem keuangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan variabel sistem pembayaran yang dapat dipergunakan sebagai leading indicator bagi perkembangan stabilitas sistem keuangan di Indonesia, mengetahui jangka waktu dari variabel sistem pembayaran yang terpilih dalam memberi sinyal awal kepada perkembangan stabilitas sistem keuangan, dan mengetahui daya proyeksi variabel sistem pembayaran yang terpilih terhadap perkembangan stabilitas sistem keuangan.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan pendekatan OECD dalam pembentukan composit leading indicator (CLI). Durasi lead diukur dengan bulan menggunakan pendekatan Bry-Boschan. Untuk menentukan durasi kondisi perekonomian yang ditandai dengan perubahan rezim dilakukan pengujian dengan menggunakan pendekatan model Markov Switching. Pendekatan Markov Switching dilakukan dengan maksud sebagai konfirmasi hasil dari pendekatan Bry-Boschan.

Dalam penelitian ini, data yang digunakan untuk membentuk leading indicator adalah 25 variabel sistem pembayaran Indonesia, sedangkan variabel SSK yang menjadi referensi adalah Indeks Stabilitas Sistem Keuangan (ISSK).

Berdasarkan hasil kajian diperoleh kesimpulan sebagai berikut. 1) Terdapat tiga variabel sistem pembayaran yang dapat dipergunakan sebagai indikasi awal perubahan stabilitas sistem keuangan di Indonesia. Ketiga variabel tersebut meliputi nilai transaksi RTGS, nilai transaksi kliring, dan nilai transaksi ATM/debit; 2) Ketiga variabel tersebut secara bersama-sama (dengan bobot 40% untuk nilai transaksi RTGS, 30% untuk nilai transaksi kliring dan 30% untuk nilai transaksi ATM/debit) membentuk Composite Leading Indicator (CLI). Komposit tersebut cukup baik untuk memberikan sinyal awal terjadinya perubahan stabilitas sistem keuangan di Indonesia yang diproksi dengan Indeks stabilitas sistem keuangan (Indeks SSK) Indonesia. Dengan metode Bry-Boschan dan atas dasar kriteria yang direkomendasikan OECD, dihasilkan rata-rata lead indicator CLI selama 1,8 bulan terhadap Indeks SSK; 3) Dengan menggunakan metode Markov-Switching diperoleh model MSI(2)-AR(1) series CLI yang sesuai untuk menjelaskan terjadinya regime switching perilaku data dan menunjukkan hasil yang relatif fit, sehingga CLI yang terdiri atas 3 (tiga) indikator sistem pembayaran (nilai transaksi RTGS, nilai transaksi kliring, dan nilai transaksi ATM/debit) dapat digunakan sebagai leading indicator stabilitas sistem keuangan; 4) Dengan menggunakan model MSI(2)-AR(1), dihasilkan indikasi bahwa rata-rata durasi sistem keuangan yang stabil adalah selama 16,58 bulan, sedangkan rata-rata durasi sistem keuangan yang tidak stabil adalah

11,59 bulan; 5) Untuk menganalisis siklus hasil dari variabel pembentuk CLI, digunakan pula model MS-VAR. Model yang diperoleh cukup baik adalah MSI(2)-VAR(1). Dari model tersebut dihasilkan probabilitas perubahan rezim dari rezim periode sistem keuangan yang stabil ke rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil sebesar 6,34%. Sebaliknya, probabilitas perubahan rezim dari rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil ke rezim periode sistem keuangan yang stabil sebesar 18,85%. Hasil ini masih konsisten dengan model sebelumnya, bahwa peluang perubahan rezim dari rezim periode tidak stabil ke rezim periode stabil lebih mudah daripada sebaliknya; dan 6) Dengan menggunakan metode Markov-Switching diperoleh model VAR yang fit, yaitu MSI(2)-VAR(1). Penentuan titik-titik balik (turning points) secara real time dengan model ini menghasilkan rezim periode sistem keuangan yang stabil selama 15,78 bulan dan rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil selama 5,31 bulan.

Kata Kunci: *Leading Indicator*, Sistem Pembayaran, Stabilitas Sistem Keuangan

Klasifikasi JEL: E 61, E 63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pembayaran merupakan suatu sistem yang mencakup pengaturan, kontrak/perjanjian, fasilitas operasional, dan mekanisme teknik yang digunakan untuk penyampaian, pengesahan, dan penerimaan instruksi pembayaran, serta pemenuhan kewajiban pembayaran melalui pertukaran nilai antar perorangan, bank dan lembaga lainnya, baik domestik maupun antar negara¹. Sistem pembayaran ini memiliki peran yang strategis untuk menciptakan stabilitas sistem keuangan dan mendukung pelaksanaan kebijakan moneter. Beberapa fungsi sistem pembayaran, yaitu pertama sebagai *channel* atau saluran penting dalam mengendalikan ekonomi yang efektif, khususnya melalui kebijakan moneter, dengan lancarnya sistem pembayaran. Kebijakan moneter dapat memengaruhi likuiditas perekonomian sehingga proses transmisi kebijakan moneter dari sistem perbankan ke sektor riil dapat menjadi lancar. Sedangkan fungsi kedua adalah sebagai alat untuk mendorong efisiensi ekonomi. Keterlambatan dan ketidaklancaran pembayaran akan mengganggu perencanaan keuangan usaha dan pada akhirnya akan mengakibatkan penurunan produktifitas perekonomian. Dengan demikian, sebagaimana dikemukakan oleh Sheppard (1996), peran penting sistem pembayaran dalam suatu sistem perekonomian adalah menjaga stabilitas sistem keuangan, sebagai sarana transmisi kebijakan moneter, serta sebagai alat untuk meningkatkan efisiensi ekonomi suatu negara².

Peran sistem pembayaran dalam stabilitas keuangan selama beberapa tahun terakhir menjadi topik yang semakin populer dan penting. Sebuah sistem pembayaran yang kuat merupakan persyaratan bagi stabilitas

¹ Ascarya dan Subari SMT., 2003, "Kebijakan Sistem Pembayaran di Indonesia", Seri Kebanksentralan No.8, Bank Indonesia

² Sheppard D., 1996, "Payment System", Handbook in Central Banking Vol.8, Bank of England

ekonomi dan keuangan³. Padoa-Schioppa (2002) menyatakan bahwa "stabilitas keuangan merupakan suatu kondisi dimana sistem keuangan mampu menahan guncangan yang mengganggu alokasi tabungan untuk peluang investasi dan proses pembayaran dalam perekonomian"⁴. Adapun empat faktor yang mendukung stabilitas keuangan, yaitu (i) lingkungan ekonomi makro yang stabil, (ii) lembaga keuangan yang dikelola dengan baik, (iii) pengawasan yang efektif dari lembaga keuangan, dan (iv) sistem pembayaran yang aman dan handal.

Sebuah sistem pembayaran sangat penting dalam pengertian bahwa aliran uang dalam perekonomian, baik dalam kegiatan-kegiatan di perusahaan-perusahaan swasta dan perbankan maupun di lembaga keuangan, sangat bergantung pada sistem pembayaran. Sebuah sistem pembayaran yang efisien membantu memastikan kelancaran fungsi pasar keuangan dan pemeliharaan stabilitas keuangan, sedangkan kesehatan sistem pembayaran tergantung pada kesehatan peserta. Dalam hubungan ini, jika sistem pembayaran terganggu, uang yang akan ditransfer juga akan ditunda atau bahkan dibatalkan. Oleh karena itu, hal tersebut dapat mengakibatkan risiko kekurangan likuiditas dalam jangka waktu tertentu dan dapat menyebabkan risiko sistemik. Risiko sistemik ini dapat menyebabkan ketidakstabilan keuangan dalam sistem keuangan suatu negara yang mungkin akan dapat menyebar ke negara-negara lain, jika tingkat integrasi keuangan dan ekonomi antar negara secara signifikan saling berhubungan⁵.

Stabilitas keuangan telah menjadi tujuan yang semakin penting dalam kebijakan ekonomi. Banyak bank sentral memiliki mandat yang jelas

³ Wibowo ADH., 2013, "Role of Payment and Settlement Systems in Monetary Policy and Financial Stability" ,

Published by The South East Asian Central Banks (SEACEN)

⁴ Padoa-Schioppa, Tommaso (2002), "The Transformation of the European Financial System," Policy Panel

Introductory Paper Presented at Second ECB Banking Conference, Frankfurt Am Main, 24 - 25 October.

⁵ Wibowo ADH., 2013, "Role of Payment and Settlement Systems in Monetary Policy and Financial Stability",

Published by The South East Asian Central Banks (SEACEN).

untuk mempromosikan stabilitas keuangan⁶. Laporan stabilitas keuangan yang diterbitkan oleh bank sentral menunjukkan bahwa bank sentral secara umum mendasarkan penilaian mereka terhadap stabilitas keuangan pada berbagai analisis. Ketika menganalisis potensi ancaman terhadap stabilitas keuangan, ada dua pendekatan yang saling melengkapi. Pendekatan pertama berfokus pada faktor-faktor risiko yang berasal dari dalam sistem keuangan. Guna memantau tren kredit, perkembangan likuiditas pasar dan risiko pasar yang berpotensi melemahkan stabilitas sistem keuangan, bank sentral akan memantau lembaga keuangan yang memiliki pengaruh sistemik, mendeteksi pasar sekuritas, dan mendeteksi perkembangan sistem pembayaran. Pendekatan kedua berfokus pada risiko yang berasal dari luar sistem keuangan, yaitu kondisi ekonomi makro. Kondisi makro tersebut khususnya berupa pertumbuhan utang, ketidakseimbangan dalam harga aset, dan gangguan makroekonomi nasional atau internasional.

Perkembangan sistem pembayaran di Indonesia dan perekonomian Indonesia turut dipengaruhi oleh dinamika yang terjadi di pasar keuangan global dan domestik. Gejolak pasar keuangan global yang terjadi pada triwulan IV 2008 hingga triwulan I 2009 memengaruhi perkembangan sistem pembayaran yang ditunjukkan dengan menurunnya transaksi sistem pembayaran. Salah satu contohnya yaitu pada periode krisis global tahun 2008--2009, total nilai transaksi elektronik melalui sistem BI-RTGS (*Real Time Gross Settlement*) menurun dari Rp42,775.66 triliun pada tahun 2007 menjadi Rp39,633.12 triliun. Pada tahun 2009 total nilai transaksi BI-RTGS masih mengalami penurunan hingga menjadi Rp34,194.44 triliun. Penurunan transaksi sistem pembayaran yang diperlihatkan oleh menurunnya nilai transaksi elektronik melalui sistem BI-RTGS berdampak pada kondisi perekonomian Indonesia. Hal ini tercermin dari kondisi GDP Indonesia. Meskipun pada periode krisis 2008--2009 nominal GDP Indonesia meningkat, pertumbuhannya (*GDP growth*) mengalami

⁶ Wibowo ADH., 2013, "Role of Payment and Settlement Systems in Monetary Policy and Financial Stability",

Published by The South East Asian Central Banks (SEACEN)

perlambatan. Pada tahun 2007 GDP *growth* Indonesia berkisar pada angka 6.35%, sedangkan pada periode krisis 2008--2009, GDP *growth* Indonesia mulai menurun ke angka 6.01% dan 4.63 %. Hal ini mencerminkan bahwa terdapat hubungan antara gejolak sistem pembayaran dan perekonomian yang pada akhirnya akan memengaruhi kondisi kestabilan keuangan.

Fakta ekonomi menunjukkan bahwa perekonomian negara-negara di dunia, termasuk Indonesia, melewati banyak fase ekonomi yang berbeda yang ditandai dengan periode pertumbuhan (ekspansi) maupun resesi. Kedua periode ini dipastikan akan muncul silih berganti membentuk suatu siklus. Hal ini, dalam ilmu ekonomi, dikenal sebagai *business cycle* (siklus bisnis). Dalam menganalisis siklus bisnis dikenal tiga macam indeks gabungan yang masing-masing merupakan kombinasi dari beberapa variabel. Ketiga indeks tersebut adalah *leading*, *coincident*, dan *lagging*⁷. Keberadaan posisi perekonomian suatu negara dalam *business cycle* sangat penting untuk diketahui guna menghindari terjadinya resesi yang berkepanjangan.

Variabel yang menjadi *leading indicator* dianalisis untuk mempelajari siklus bisnis berdasarkan pada pandangan bahwa ekonomi mengalami siklus bisnis dengan ekspansi yang terjadi pada waktu yang sama dalam berbagai kegiatan ekonomi, diikuti oleh fase resesi secara umum, fase kontraksi, dan fase kebangkitan kembali, yang bergabung menjadi fase ekspansi siklus berikutnya, ini adalah urutan perubahan berulang namun tidak periodik (Burns dan Mitchell, 1946). Analisis *leading indicator* memberi sinyal awal titik balik (*turning point*) dalam kegiatan ekonomi. Informasi ini penting bagi para ekonom, pelaku bisnis, dan pembuat kebijakan untuk membuat analisis yang tepat dari situasi ekonomi dan mengambil langkah-langkah kebijakan yang tepat dalam rangka menstabilkan fluktuasi *output*.

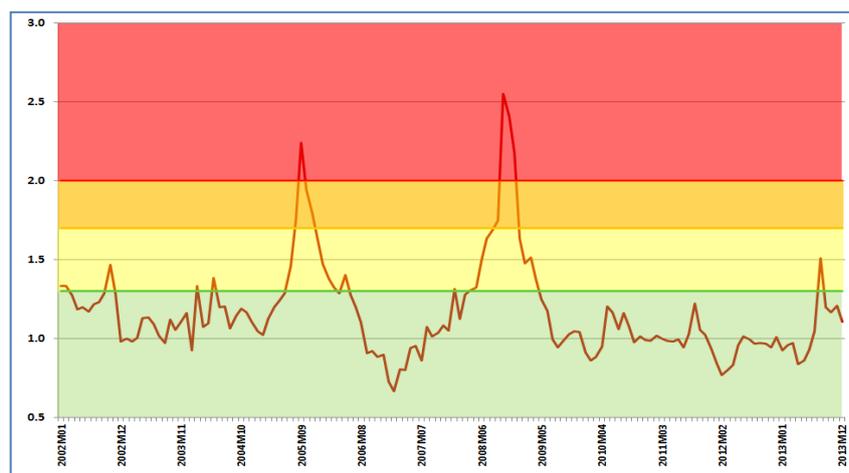
Sementara itu, kondisi kestabilan keuangan suatu negara dapat dianalisis melalui suatu indeks yang disebut dengan Indeks Stabilitas Sistem Keuangan (ISSK) yang juga dikenal dengan *Financial Stability Index*

⁷ Cotrie, G., Craigwell, R., and Maurin, A., 2009, "Estimating Index of Coincident and Leading Indicators for Barbados", *Applied Econometrics and International Development*, Vol 9-2.

(FSI). Indeks Stabilitas Sistem Keuangan merupakan indikator yang digunakan untuk menilai perkembangan stabilitas keuangan suatu negara. Indeks dikategorikan dalam taraf aman jika masih berada di bawah *threshold* dengan nilai indeks 2⁸.

Akibat krisis keuangan global, terjadi gejolak pada sektor keuangan dalam negeri yang mengakibatkan stabilitas keuangan selama semester II 2008 mengalami tekanan. Hal ini diindikasikan dengan meningkatnya indeks SSK secara tajam, dari 1,60 pada akhir Juni 2008 menjadi 2,10 pada akhir Desember 2008, dengan posisi tertinggi pada bulan November 2008 sebesar 2,43. Dengan demikian, angka FSI dalam dua bulan terakhir di tahun 2008 telah melampaui batas indikatif maksimum 2. Tingginya angka indeks SSK tersebut lebih dipengaruhi oleh merosotnya IHSG dan penurunan harga Surat Utang Negara (SUN) sebagai imbas krisis global.

Pada tahun 2009 tekanan krisis keuangan global mulai sedikit menurun yang ditandai dengan mulai membaiknya IHSG dan harga SUN. Respons kebijakan yang ditempuh pemerintah dan Bank Indonesia juga berhasil meredam gejolak keuangan yang sempat terjadi. Sejalan dengan itu, FSI semakin menurun hingga mencapai 2,06 per Januari 2009 dan stabilitas sistem keuangan berada dalam kondisi normal dengan Indeks SSK di posisi sekitar 1,1 pada Desember 2013 (lihat Grafik 1).



Sumber: Bank Indonesia (2014)

Grafik 1. Indeks Stabilitas Sistem Keuangan (ISSK)

⁸ Purna I., dkk., 2009, "Stabilitas Sistem Keuangan Indonesia" [terhubung berkala]] http://www.setneg.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=3888 (diakses 7 maret 2014)

1.2 Permasalahan Penelitian

Perkembangan sistem pembayaran mendapatkan perhatian yang besar karena stabilitas sistem pembayaran merupakan hal penting untuk menjamin kelancaran kegiatan ekonomi, baik antar pelaku ekonomi di domestik maupun dengan pelaku ekonomi di dunia internasional. Stabilitas sistem pembayaran akan menjadi indikator dari stabilitas sistem keuangan yang pada akhirnya berdampak pada kegiatan ekonomi makro⁹.

Meningkatnya kecenderungan globalisasi sektor finansial yang didukung oleh perkembangan teknologi menyebabkan sistem keuangan menjadi semakin terintegrasi tanpa jeda waktu dan batas wilayah. Selain itu, inovasi produk keuangan semakin dinamis dan beragam dengan kompleksitas yang semakin tinggi. Berbagai perkembangan tersebut selain dapat mengakibatkan sumber-sumber pemicu ketidakstabilan sistem keuangan meningkat dan semakin beragam, juga dapat mengakibatkan semakin sulitnya mengatasi ketidakstabilan tersebut¹⁰.

Identifikasi terhadap sumber ketidakstabilan sistem keuangan umumnya lebih bersifat *forward looking* (melihat ke depan). Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui potensi risiko yang akan timbul serta akan memengaruhi kondisi sistem keuangan mendatang. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut dilakukan analisis sampai seberapa jauh risiko berpotensi menjadi semakin membahayakan, meluas, dan bersifat sistemik sehingga mampu melumpuhkan perekonomian.

Indikator sistem pembayaran dapat memberi sinyal pada perkembangan stabilitas sistem keuangan. Namun, sampai saat ini indikator perkembangan sistem pembayaran di Indonesia belum dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mengamati perkembangan stabilitas sistem keuangan. Penelitian ini mengangkat permasalahan terkait dengan identifikasi data dan informasi sistem pembayaran yang dapat menjadi sinyal awal perkembangan stabilitas sistem keuangan.

⁹ Hasan I., Renzis TD., and Schmiedel H., 2012, "Retail Payment and Economic Growth". Discussion Papers 19, Bank of Finland Research.

¹⁰ Bank Indonesia, 2013, "Kajian Stabilitas Keuangan".

Berdasarkan penjelasan di atas, permasalahan penelitian yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana mengidentifikasi variabel sistem pembayaran Indonesia yang dapat dipergunakan sebagai *leading indicator* bagi perkembangan stabilitas sistem keuangan?
- b. Berapa lama variabel sistem pembayaran yang terpilih memberi sinyal awal kepada perkembangan stabilitas sistem keuangan?
- c. Bagaimana daya proyeksi variabel sistem pembayaran yang terpilih terhadap perkembangan stabilitas sistem keuangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan penelitian yang telah dibahas sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah:

- a. mendapatkan variabel sistem pembayaran Indonesia yang dapat dipergunakan sebagai *leading indicator* bagi perkembangan stabilitas sistem keuangan;
- b. mengetahui jangka waktu dari variabel sistem pembayaran yang terpilih dalam memberi sinyal awal kepada perkembangan stabilitas sistem keuangan; dan
- c. mengetahui daya proyeksi variabel sistem pembayaran yang terpilih terhadap perkembangan stabilitas sistem keuangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Upaya menjelaskan penggunaan instrumen sistem pembayaran sebagai *leading indicator* stabilitas sistem keuangan diharapkan mampu mengidentifikasi guncangan-guncangan yang menjadi sumber fluktuasi atau ketidakstabilan kondisi sistem keuangan di Indonesia. Dengan teridentifikasinya guncangan-guncangan ini, dapat diketahui kebijakan apa yang tepat untuk stabilisasi fluktuasi tersebut. Hal ini diharapkan dapat menjadi informasi yang berguna bagi pengambil keputusan kebijakan ekonomi dan keuangan Indonesia.

II. KAJIAN TEORETIS

2.1 Sistem dan Instrumen Pembayaran

Sistem pembayaran merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari sistem keuangan dan sistem perbankan suatu negara. Sistem pembayaran adalah suatu sistem yang mencakup pengaturan, kontrak/perjanjian, fasilitas operasional, dan mekanisme teknik yang digunakan untuk penyampaian, pengesahan, dan penerimaan instruksi pembayaran, serta pemenuhan kewajiban pembayaran melalui pertukaran nilai antar perorangan, bank dan lembaga lainnya, baik domestik maupun antar negara¹¹. Sesuai dengan pengertian sistem pembayaran tersebut, dalam pelaksanaannya diperlukan adanya komponen sistem pembayaran yang memadai, antara lain:

- a. Kebijakan: merupakan dasar pengembangan sistem pembayaran di suatu negara. Kebijakan di berbagai negara sangat bervariasi, mengingat masing-masing negara mempunyai sejarah, karakteristik, dan kebutuhan akan sistem pembayaran yang berbeda-beda.
- b. Hukum (aturan): menjamin adanya aspek legalitas dalam penyelenggaraan sistem pembayaran, meliputi UU dan peraturan-peraturan yang mengatur aturan main berbagai pihak yang terlibat, misalnya antar bank, antar bank dan nasabah, antar bank dan bank sentral, dan lain-lain.
- c. Kelembagaan: merupakan seluruh lembaga (entitas) yang terlibat dalam sistem pembayaran.
- d. Instrumen pembayaran: merupakan media yang digunakan dalam pembayaran.
- e. Mekanisme operasional: mekanisme yang diperlukan untuk melakukan perpindahan dana dari satu pihak ke pihak lain. Contoh sistem/mechanisme operasional antara lain kliring, sistem transfer antar bank, dan setelmen.

¹¹ Ascarya dan Subari SMT., 2003, "Kebijakan Sistem Pembayaran di Indonesia", Seri Kebanksentralan No.8, Bank Indonesia.

- f. Infrastruktur: meliputi berbagai komponen teknis untuk memproses dan melakukan transfer dana seperti *message format*, jaringan komunikasi, sistem back-up, *disaster recovery plan*, dan lain-lain.

Semua komponen memegang peranan penting dalam terselenggaranya sistem pembayaran yang aman, handal, dan efisien. Namun, komponen yang paling mendasar dan prasyarat utama demi terselenggaranya sistem pembayaran adalah instrumen pembayaran.

Secara garis besar, sistem pembayaran terbagi menjadi dua jenis, yaitu sistem pembayaran bernilai besar/tinggi (*Large Value Payment System*) dan sistem pembayaran retail (*Retail Payment System*).

a. *Large Value Payment System*

Sistem pembayaran bernilai tinggi biasanya menangani transaksi bernilai tinggi dan berisiko tinggi yang memerlukan penyelesaian cepat dan aman, seperti transaksi pasar uang antar bank, transaksi pasar modal, valuta asing, pembayaran kepada pemerintah (misalnya pajak pendapatan pajak), dan transfer antar-rekening Bank Indonesia. Hal ini biasanya dicapai melalui mekanisme penyelesaian *real-time*, seperti sistem *Real Time Gross Settlement* (BI-RTGS), dan *Scriptless Securities Settlement System* (BI-SSSS)¹².

BI-RTGS diperkenalkan pada tahun 2000 dan dirancang serta dioperasikan oleh Bank Indonesia. BI-RTGS dikategorikan sebagai sistem pembayaran sistematis penting yang menjamin kelancaran fungsi ekonomi dan sistem keuangan, yakni suatu sistem transfer dana elektronik yang memungkinkan penyelesaian transaksi individual secara *real time*. Sekitar 95 % dari penyelesaian transaksi keuangan dilakukan melalui sistem BI-RTGS.

Sementara itu, sebagai registri pusat untuk obligasi pemerintah, pada bulan Februari 2004 Bank Indonesia memperkenalkan BI-SSSS yang menyediakan fasilitas bagi pelaku pasar keuangan untuk melakukan transaksi dengan Bank Indonesia,

¹² Titiharuw IS., and Atje R., 2009, "Payment System in Indonesia: Recent Developments and Policy Issues", ADBI Working Paper 149. Tokyo: Asian Development Bank Institute.

seperti pendanaan untuk bank dan perdagangan di SBI dan SUN. BI-SSSS adalah sistem registri otomatis terintegrasi yang menghubungkan Bank Indonesia dengan sub-pendaftar dan dengan klien lainnya secara langsung.

b. *Retail Payment System (low-value payment system)*

Sistem pembayaran ini sama pentingnya dengan sistem pembayaran bernilai besar dalam hal pemberian kontribusi, baik stabilitas maupun efisiensi sistem keuangan secara keseluruhan. Sistem pembayaran ritel biasanya digunakan untuk sebagian besar pembayaran yang bernilai rendah dan penyelesaiannya biasanya dilakukan melalui mekanisme kliring.

Berbicara mengenai sistem pembayaran, salah satu komponen penting dalam sistem pembayaran adalah instrumen (media) yang digunakan. Di Indonesia, instrumen sistem pembayaran terbagi dalam 2 bagian, yaitu instrumen tunai dan instrumen non-tunai¹³.

1. Instrumen Pembayaran Tunai

Instrumen pembayaran tunai menggunakan mata uang yang berlaku di Indonesia, yaitu Rupiah, yang terdiri atas uang logam dan uang kertas. Masyarakat Indonesia masih menggunakan instrumen ini, khususnya untuk transaksi pembayaran ritel (*low-value payment*).

2. Instrumen Pembayaran Non Tunai

Di Indonesia instrumen pembayaran non-tunai disediakan terutama oleh sistem perbankan dalam bentuk seperti berikut.

a. Instrumen berbasis warkat (*paper-based payment system*)

- **Cek** adalah surat perintah tidak bersyarat untuk membayar sejumlah uang tertentu.

¹³ Ascarya dan Subari SMT., 2003, "Kebijakan Sistem Pembayaran di Indonesia", Seri Kebanksentralan No.8, Bank Indonesia.

- **Bilyet Giro** adalah surat perintah dari nasabah kepada bank penyimpan dana untuk memindahbukukan (tidak berlaku untuk penarikan tunai) sejumlah dana dari rekening pemegang saham yang disebutkan namanya.
- **Nota Debet** adalah warkat yang digunakan untuk menagih dana pada bank lain untuk keuntungan bank atau nasabah bank yang menyampaikan warkat tersebut.
- **Nota Kredit** adalah warkat yang digunakan untuk menyampaikan dana pada bank lain untuk keuntungan bank atau nasabah bank yang menerima warkat tersebut.
- **Wesel Bank Untuk Transfer** adalah wesel yang diterbitkan oleh bank khusus untuk sarana transfer.
- **Surat Bukti Penerimaan** adalah surat bukti penerimaan transfer dari luar kota yang dapat ditagihkan kepada bank penerima dana transfer melalui kliring lokal.

b. Instrumen Berbasis Kartu (*card-based payment system*)

Dalam perkembangannya terdapat jenis kartu yang dananya telah tersimpan dalam *chip* elektronik pada kartu tersebut (dikenal sebagai *smart card* atau *chip card*), seperti kartu telepon Prabayar, kartu kredit, kartu ATM, dan kartu debit.

c. Instrumen Melalui Kantor Pos

Instrumen sistem pembayaran yang cukup penting yang disediakan oleh lembaga keuangan bukan bank (PT. POS INDONESIA) adalah giro pos dan pos wesel, baik dalam negeri maupun luar negeri.

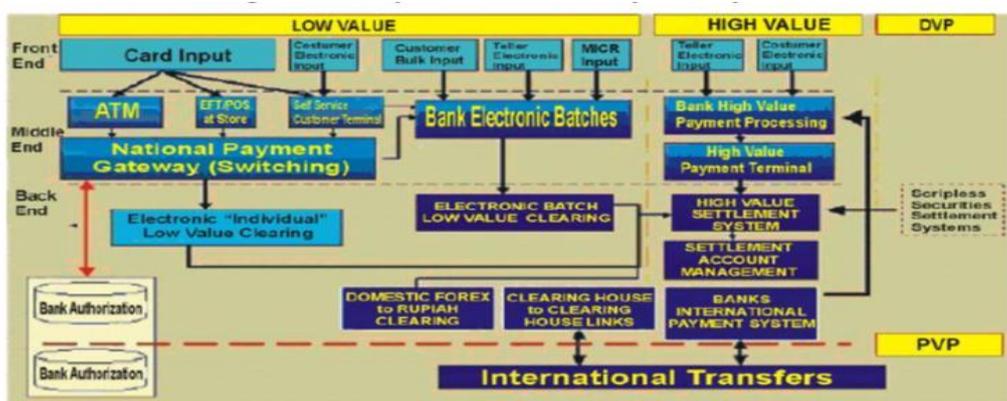
d. Instrumen Berbasis Internet/Telepon

Jasa *Electronic banking* melalui internet dan/atau telepon telah disediakan oleh sejumlah bank besar sejak pertengahan 1999. Penggunaan instrumen tersebut selain berbasis internet untuk

melakukan transaksi, juga memerlukan verifikasi pengaman seperti PIN dan Password.

Hingga saat ini, upaya untuk mengembangkan sistem pembayaran telah meningkat sebagai akibat dari perubahan yang dibuat untuk cetak biru sistem pembayaran nasional pada tahun 2004. Selain peningkatan kegiatan ekonomi sehari-hari, perubahan ke sistem cetak biru itu diperlukan untuk mengakomodasi: (i) teknologi yang lebih canggih, (ii) kerjasama regional yang lebih dalam antar-bank sentral, dan (iii) hubungan yang lebih kuat antara sistem pembayaran ritel dan sistem pembayaran bernilai tinggi. Faktor-faktor ini menyebabkan perubahan inovatif untuk sistem dan pergeseran metode yang disukai dalam melakukan transaksi, yakni dari cara *cash payment* menjadi *non-cash payment*.

Perkembangan teknologi menjadi modal awal untuk memasuki tahap evolusi sistem pembayaran. Teknologi informasi menjadi komponen pendukung kegiatan ekonomi agar seluruh kegiatan dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Dampaknya, perputaran ekonomi pun menjadi semakin efisien dan cepat. Kini telah terjadi kecenderungan perubahan arah sistem pembayaran dari tunai menuju non-tunai elektronik yang terjadi di banyak negara, termasuk Indonesia. Upaya peningkatan penggunaan pembayaran non-tunai yang dipersiapkan Bank Indonesia menuju *cash-less society* tidak lain adalah upaya untuk mewujudkan sistem pembayaran yang efektif dan efisien. Grafik 2 menggambarkan arsitektur teknis dari sistem pembayaran Indonesia.



Sumber: Tittheruw IS., and Atje R., (2009)

Grafik 2. *Blueprint* Sistem Pembayaran di Indonesia

Blueprint (cetak biru) dimaksudkan untuk memberikan panduan yang jelas untuk mengembangkan sistem pembayaran nasional yang handal, efisien, akurat, aman, dan efektif. *Blueprint* amandemen 2004 mengidentifikasi empat area fokus: pembayaran bernilai rendah, pembayaran bernilai tinggi, keterkaitan dengan sekuritas sistem penyelesaian (*delivery vs payment*), dan hubungan dengan sistem pembayaran internasional (*payment vs payment [PVP]*)¹⁴.

2.2 Stabilitas Sistem Keuangan (SSK)

a. Sistem Keuangan

Sistem keuangan merupakan serangkaian prosedur yang memfasilitasi pembayaran dan penyaluran kredit. Sistem keuangan memungkinkan pertukaran ekonomi dan pengalokasian sumber daya yang ada menjadi efektif dan efisien¹⁵. Adapun komponen yang termasuk ke dalam sistem keuangan adalah sebagai berikut:

1. Pasar keuangan (*financial market*), sebagai tempat pertukaran kontrak kegiatan pertukaran ekonomi antara pembeli dan penjual.
2. Lembaga keuangan (*financial institutions*), sebagai lembaga atau badan yang menyediakan jasa keuangan dan menjadi penengah pelaku ekonomi yang terlibat.
3. Sistem pembayaran (*payment system*), sebagai serangkaian prosedur yang mengatur transaksi keuangan yang terjadi antarpelaku ekonomi.

Jika salah satu komponen dari sistem keuangan mengalami penurunan nilai atau tidak berfungsi dengan baik, sistem keuangan dapat menjadi tidak stabil dan tidak beroperasi optimal dalam mengalokasikan sumber daya secara efektif dan efisien. Beberapa jenis risiko dalam sistem keuangan bisa berupa risiko kredit, risiko pasar, risiko likuiditas, dan risiko

¹⁴ Titisheruw IS., and Atje R., 2009, "Payment System in Indonesia: Recent Developments and Policy Issues",

ADBI Working Paper 149. Tokyo: Asian Development Bank Institute.

¹⁵ Hunter L., et al., 2013, "Towards a framework for promoting financial stability in New Zealand" Reserve Bank of

New Zealand: Bulletin, Vol. 69, No. 1.

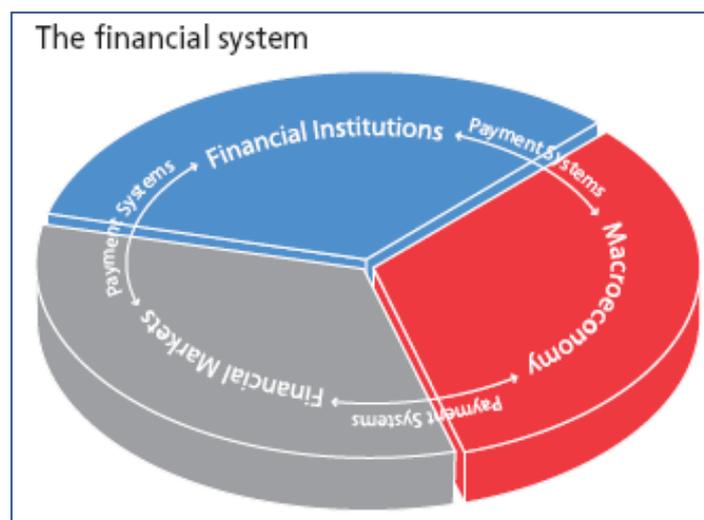
operasional. Kurangnya identifikasi risiko dapat menimbulkan potensi ancaman terhadap Stabilitas Sistem Keuangan (SSK).

Secara umum sistem keuangan yang tidak stabil dapat mengakibatkan timbulnya beberapa kondisi yang tidak menguntungkan, seperti:

1. transmisi kebijakan moneter tidak berfungsi secara normal sehingga kebijakan moneter menjadi tidak efektif;
2. fungsi intermediasi tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya akibat alokasi dana yang tidak tepat sehingga menghambat pertumbuhan ekonomi;
3. ketidakpercayaan publik terhadap sistem keuangan yang umumnya akan diikuti dengan perilaku panik para investor untuk menarik dananya, sehingga mendorong terjadinya kesulitan likuiditas; dan
4. tingginya biaya penyelamatan terhadap sistem keuangan apabila terjadi krisis yang bersifat sistemik.

Dalam menghadapi kemungkinan terjadinya kondisi yang tidak diharapkan akibat timbulnya ketidakstabilan sistem keuangan, otoritas senantiasa berupaya melakukan berbagai kebijakan untuk menjaga sistem keuangan tetap stabil dengan pencegahan utama agar tidak terjadi risiko sistemik¹⁶. Upaya menjaga stabilitas sistem keuangan tidak terlepas dari upaya menjaga stabilitas moneter, lembaga keuangan, pasar keuangan, dan kelancaran serta keamanan system pembayaran.

¹⁶ Risiko sistemik adalah risiko yang dapat menciptakan jatuhnya sistem keuangan secara keseluruhan akibat adanya hubungan keterkaitan antara pasar, lembaga dan infrastruktur dalam sistem keuangan. Kejatuhan satu lembaga atau pasar tertentu menimbulkan dampak berantai pada jatuhnya sistem keuangan secara keseluruhan.



Sumber: Hunter L., et al. (2013)

Grafik 3. Hubungan Komponen-Komponen Dalam Sistem Keuangan

b. Konsep Stabilitas Sistem Keuangan (SSK)

Stabilitas Sistem Keuangan sebenarnya belum memiliki definisi baku yang telah diterima secara internasional¹⁷. Sebuah pemahaman mengenai Stabilitas Sistem Keuangan memerlukan kerangka kerja konseptual¹⁸. Terdapat beberapa keterbatasan dalam memahami SSK, salah satunya ialah tidak ada model atau kerangka analisis yang diterima secara luas untuk menilai SSK karena masih dalam tahap praktik awal jika dibandingkan dengan, misalnya, stabilitas moneter dan/atau stabilitas makroekonomi¹⁹.

Ada beberapa upaya untuk mendefinisikan stabilitas keuangan. Menurut Schinasi (2004), stabilitas sistem keuangan dapat dianggap sebagai kemampuan sistem keuangan untuk: (a) memfasilitasi, tidak hanya dalam hal efisiensi alokasi seluruh sumber daya melainkan juga dalam hal

¹⁷ Swamy V., 2013, "Banking System Resilience and Financial Stability", MPRA Paper No. 47512, posted 12. June 2013.

¹⁸ Houben A., Et.al., 2004, "Toward a Framework for Safeguarding Financial Stability", IMF Working Paper WP/04/101.

¹⁹ Schinasi G.J., 2004, "Defining Financial Stability", International Monetary Fund Working Paper WP/04/187.

efektivitas proses ekonomi lainnya (seperti akumulasi kekayaan, pertumbuhan ekonomi, dan kesejahteraan sosial), (b) mengkaji, mengidentifikasi, dan mengelola semua risiko keuangan, serta (c) mempertahankan kinerja baiknya dalam melakukan fungsi-fungsi kunci walaupun pada saat terpengaruh oleh guncangan eksternal.

Schinasi G. J., (2004) menyatakan bahwa terdapat lima prinsip kunci yang dapat diidentifikasi untuk mengembangkan definisi stabilitas keuangan. Prinsip pertama adalah stabilitas sistem keuangan menyangkut konsep yang luas, terkait dengan aspek-aspek yang berbeda dalam sistem keuangan, yaitu infrastruktur, lembaga, dan pasar. Prinsip kedua, stabilitas sistem keuangan tidak hanya mengindikasikan bahwa sistem keuangan mampu menjalankan perannya dalam mengalokasikan sumber dana dan risiko, tetapi juga mengumpulkan tabungan agar berkembang dan tumbuh. Selain itu, sistem keuangan yang stabil mengindikasikan terjaganya sistem pembayaran secara lancar dan mampu mendukung kelancaran kegiatan ekonomi. Prinsip ketiga, stabilitas sistem keuangan tidak hanya terkait dengan tidak hadirnya krisis keuangan, tetapi juga terkait dengan kemampuan sistem keuangan untuk menangani ketidakseimbangan, sebelum berubah menjadi ancaman bagi sistem keuangan dan kegiatan ekonomi. Dalam sistem keuangan yang stabil upaya ini terwujud antara lain melalui mekanisme *self-corrective* dan disiplin pasar (*market discipline*) yang dapat menciptakan ketahanan dan mencegah timbulnya masalah menjadi risiko sistemik. Prinsip keempat, stabilitas sistem keuangan diformulasikan berdasarkan potensi dampaknya kepada ekonomi riil. Prinsip kelima, stabilitas sistem keuangan merupakan kejadian yang berlangsung terus menerus.

Tujuan dilakukannya kebijakan stabilitas keuangan adalah untuk: (i) mencegah timbulnya gejolak yang tidak wajar dalam sistem keuangan melalui identifikasi fluktuasi secara dini; (ii) menjaga tetap terpeliharanya fungsi sistem keuangan yang mampu mengalokasi dana secara efisien sekaligus mendukung pertumbuhan ekonomi secara positif dan berkesinambungan; dan (iii) mencegah terjadinya risiko sistemik apabila terdapat gejolak yang tidak dapat dihindari.

Kerangka kebijakan dalam rangka menjaga stabilitas sistem keuangan yang disampaikan oleh Bank Indonesia tampak pada Gambar 1. Pemantauan dan analisis elemen sistem keuangan dilakukan pada pasar keuangan dan lembaga keuangan, infrastruktur keuangan, termasuk pula kondisi makroekonomi. Hasil pemantauan tersebut kemudian dievaluasi. Apabila masih berada dalam batas stabilitas keuangan, dilakukan tindakan pencegahan. Namun, apabila hasil evaluasi menunjukkan stabilitas keuangan mendekati batas, akan dilakukan tindakan perbaikan. Di sisi lain, apabila hasil evaluasi menunjukkan kondisi sistem keuangan di luar batas stabilitas keuangan, dilakukan resolusi krisis.

Untuk mencapai tujuan bank sentral memelihara stabilitas rupiah, dilakukan upaya melalui stabilitas sistem keuangan dan stabilitas moneter. Upaya tersebut meliputi pemantapan regulasi, riset dan pemantauan, serta koordinasi antara lembaga pemerintah dan Jaring Pengaman Sistem Keuangan (JPSK).



Sumber: Bank Indonesia

Gambar 1. Kerangka Stabilitas Sistem Keuangan Bank Indonesia

Peran bank sentral dalam menjaga stabilitas sistem keuangan adalah melalui beberapa fungsi utamanya, yaitu sebagai berikut:

1. menjaga stabilitas moneter melalui instrumen kebijakan moneter, antara lain BI *rate* dan GWM (giro wajib minimum);

2. melakukan kebijakan makroprudensial dengan pemantauan dan kebijakan guna menghindari terjadinya risiko sistemik;
3. menjaga stabilitas sistem pembayaran untuk menjamin kelancaran, kecepatan, dan keamanan;
4. melakukan riset dan pemantauan, baik secara makro maupun mikro untuk mendeteksi dini ketidakstabilan sistem keuangan sekaligus melakukan pencegahan; dan
5. melakukan fungsi sebagai Jaring Pengaman Sistem Keuangan (JPSK), antara lain melalui fungsi *lender of the last resort* guna menjaga likuiditas nasional.

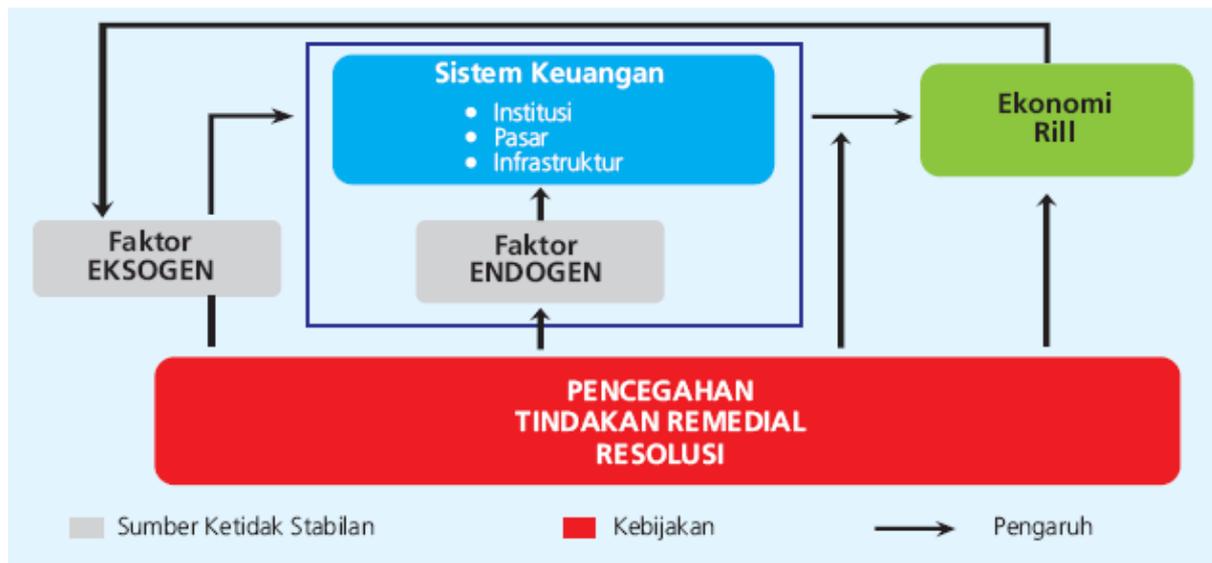
Pemeliharaan stabilitas sistem keuangan pada dasarnya tidak dapat dilakukan secara independen oleh bank sentral. Strategi koordinasi antarlembaga pemerintah terkait merupakan salah satu tindakan penting untuk dapat mempercepat penanganan kondisi sistem keuangan yang bergejolak. Lembaga terkait, dalam hal ini, adalah Departemen Keuangan, pengawas pasar keuangan (Bapepam-LK), pengawas perbankan (Bank Indonesia), dan Lembaga Penjamin Simpanan (LPS).

c. Faktor-faktor yang Memengaruhi Stabilitas Sistem Keuangan

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, sistem keuangan membantu sistem ekonomi mengalokasikan sumber daya secara efisien, mengelola risiko, dan menyerap guncangan. Untuk menjaga stabilitas suatu sistem keuangan, perlu dilakukan pengendalian terhadap faktor-faktor yang memengaruhi dan dipengaruhi sistem keuangan tersebut. Secara umum, faktor-faktor yang memengaruhi kinerja sistem keuangan adalah sebagaimana tampak pada Gambar 2. Hubungan faktor-faktor tersebut membentuk siklus dan umpan balik pada masing-masing elemen di dalam sistem keuangan.

Terdapat dua faktor yang memengaruhi sistem keuangan, yaitu faktor endogen atau faktor yang berasal dari dalam sistem keuangan itu sendiri dan faktor eksogen, yaitu faktor yang berasal dari luar sistem keuangan tersebut. Faktor endogen dan faktor eksogen memengaruhi kinerja sistem

keuangan melalui lembaga, pasar, atau infrastruktur keuangan. Hasil kinerja sistem keuangan memengaruhi kinerja ekonomi riil yang merupakan umpan balik dari faktor eksogen yang memengaruhi sistem keuangan, sehingga membentuk suatu siklus. Gejala yang tidak wajar pada salah satu elemen akan memengaruhi kemulusan perjalanan siklus.



Sumber: Houben A., et.al., (2004)

Gambar 2. Faktor-faktor Memengaruhi Kinerja Sistem Keuangan

Sejalan dengan tiga komponen utama dalam sistem keuangan, yakni pasar keuangan, lembaga keuangan, dan infrastruktur keuangan sebagai faktor endogen, serta makroekonomi sebagai faktor eksogen, dibagilah beberapa risiko dan kerentanan berdasarkan masing-masing faktor (lihat Tabel 1)²⁰:

- a) Kerentanan dapat berkembang pada lembaga keuangan. Misalnya, masalah mungkin pada awalnya timbul di satu bagian dari sebuah institusi, tetapi kemudian menyebar ke bagian lain dari sistem keuangan. Risiko keuangan tradisional misalnya berupa hal-hal yang terkait dengan kredit, pasar, likuiditas, suku bunga, dan mata uang

²⁰ Houben A., Et.al., 2004, "Toward a Framework for Safeguarding Financial Stability", IMF Working Paper WP/04/101.

asing. Lembaga juga rentan terhadap berbagai risiko lainnya seperti risiko operasional, hukum, dan sebagainya.

- b) Pasar keuangan merupakan risiko kedua yang bersifat endogen. Dalam satu dekade terakhir, sistem keuangan telah berorientasi pasar, yaitu melalui peningkatan kegiatan lembaga keuangan serta melalui partisipasi lembaga non-keuangan dan rumah tangga di pasar. Oleh karena itu, risiko berbasis pasar menjadi lebih relevan untuk stabilitas keuangan. Pada saat yang sama, peran dan kepentingan bersifat relatif. Sebuah pemahaman mengenai kerentanan pasar secara menyeluruh penting bagi pelaksanaan yang efektif dari instrument tersebut.
- c) Kerentanan berbasis infrastruktur adalah sumber risiko ketiga. Dalam sistem pembayaran beberapa risiko dapat terjadi terkait dengan kliring dan *settlement*. Risiko ini sering berasal dari lembaga keuangan yang berpartisipasi dalam sistem. Contohnya adalah kegagalan operasional, kelemahan dalam sistem hukum, dan kelemahan dalam sistem akuntansi. Kerentanan-kerentanan tersebut dapat secara langsung memengaruhi sebagian besar dari sektor keuangan.
- d) Terakhir, kerentanan yang bersifat eksogen, yakni yang berasal dari luar sistem keuangan. Misalnya, gangguan yang mungkin timbul pada tingkat ekonomi makro, seperti gejolak harga minyak, inovasi teknologi, dan ketidakseimbangan kebijakan. Secara khusus, campuran kebijakan moneter dan fiskal yang seimbang dapat dianggap penting untuk stabilitas keuangan. Selain itu, peristiwa ekonomi mikro, seperti kegagalan sebuah perusahaan besar, dapat merusak kepercayaan pasar dan menciptakan ketidakseimbangan yang memengaruhi sistem keuangan secara keseluruhan.

Di samping faktor-faktor tersebut, masih terdapat faktor lain yang juga dapat menimbulkan risiko sistemik, misalnya adanya keterkaitan yang sangat luas antara satu lembaga keuangan yang satu dan yang lain. Keterkaitan yang tinggi antarlembaga keuangan memainkan peran penting dalam menambah kerugian sistem keuangan selama krisis keuangan. Dalam studi kasus Korea, ketika beberapa lembaga mengalami *default* di

bawah tekanan ekonomi, lembaga lain yang struktur neracanya sama akan ikut terpengaruh dan akhirnya berimbas ke sektor keuangan dan bahkan seluruh sistem keuangan²¹. Dengan kata lain, perilaku kolektif lembaga keuangan yang berkaitan dengan siklus bisnis atau siklus ekonomi sering juga disebut-sebut sebagai faktor yang dapat menimbulkan risiko sistemik, yang akhirnya memicu terjadinya krisis.

Tabel 1. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kondisi Stabilitas Sistem Keuangan²²

Endogenous	Exogenous
1. <i>Institutions-based:</i>	1. <i>Macroeconomic disturbances:</i>
a) <i>Financial risks</i>	b) <i>Economic-environment risk</i>
✓ <i>Credit</i>	c) <i>Policy imbalances</i>
✓ <i>Market</i>	
✓ <i>Liquidity</i>	2. <i>Event risk</i>
✓ <i>Interest rate</i>	a) <i>Natural disaster</i>
b) <i>Currency</i>	b) <i>Political events</i>
c) <i>Operational risk</i>	c) <i>Large business failures</i>
d) <i>Information technology weaknesses</i>	
e) <i>Legal/integrity risk</i>	
f) <i>Reputation risk</i>	
✓ <i>Business strategy risk</i>	
✓ <i>Concentration risk</i>	
✓ <i>Capital adequacy risk</i>	
2. <i>Market-based:</i> □	
a) <i>Counterparty risk</i>	
b) <i>Asset price misalignment</i>	
c) <i>Run on markets</i>	
✓ <i>Credit</i>	
✓ <i>Liquidity</i>	

²¹ Jae Hyun J., 2012, "Managing systemic risk from the perspective of the financial network under macroeconomic distress", BIS, Financial Stability Institute.

²² Houben A., Et.al., 2004, "Toward a Framework for Safeguarding Financial Stability", IMF Working Paper WP/04/101

✓ <i>Contagion</i>	
3. <i>Infrastructure-based</i> :□	
a) <i>Clearance, payment and settlement system risk</i>	
b) <i>Infrastructure fragilities</i>	
✓ <i>Legal</i>	
✓ <i>Regulatory</i>	
✓ <i>Accounting</i>	
✓ <i>Supervisory</i>	
c) <i>Collapse of confidence leading to runs</i>	
d) <i>Domino effects</i>	

2.3 Indeks Stabilitas Sistem Keuangan di Indonesia (indeks SSK)

Pembentukan indeks SSK di Indonesia telah dilakukan oleh Bank Indonesia dengan menyesuaikan kondisi sistem keuangan dalam negeri. Indeks SSK Bank Indonesia merupakan penyempurnaan dari indeks stabilitas keuangan sebelumnya (Q-Index). Q-Index dibentuk dengan menggunakan metode *statistical normalisation rolling* selama 2 tahun. Q-Index membandingkan kondisi stabilitas sistem keuangan saat ini dengan rata-rata kondisi kestabilan sistem keuangan selama 2 tahun terakhir dari waktu aktual. Metodologi ini hampir sama dengan yang digunakan oleh FSI. Hanya saja, terdapat perbedaan spesifikasi teknik, antara lain²³:

- a. penambahan jumlah indikator yang digunakan (*indikator USD IDR currency* dan *Credit Default Swap-CDS*),
- b. penghilangan tanda harga mutlak (*absolute*) pada formula pembentukan indeks,
- c. penggunaan tahun dasar 2001--2010 untuk menghitung rata-rata dan standar deviasi, dan

²³ Gunadi I., Taruna AA., Harun CA., 2013, "Indeks Stabilitas Sistem Keuangan (ISSK) Pelaksanaan Surveilans Makroprudensial" Working Paper Bank Indoensia.

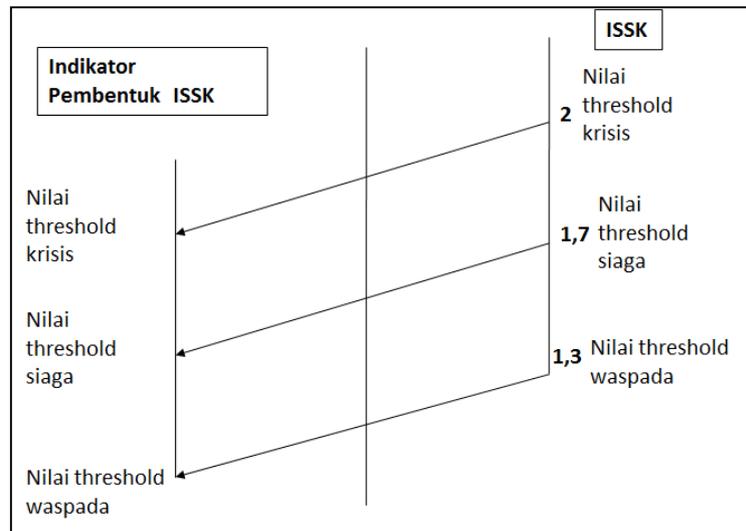
- d. pembobotan nilai indeks dibuat berdasarkan *turning point analysis* (TPA).

Penghilangan tanda mutlak dapat memperbaiki kekurangan dalam interpretasi grafik ketika beberapa level indikator yang berbeda dengan volatilitas dan rata-rata yang sama akan menyebabkan nilai indeks berbeda. Penggunaan tahun dasar 2000–2010 dilakukan karena tahun ini dianggap telah menggambarkan kondisi perekonomian Indonesia pada saat kondisi krisis, periode *recovery*, dan kondisi normal.

Indeks stabilitas sistem keuangan dibentuk dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu pendekatan *statistical normalisation* tahun dasar 2000–2010 dan konversi menggunakan *empirical normalization Min-Max*. ISSK dengan pendekatan *statistical normalisation* tahun dasar 2001–2010 digunakan sebagai pembentuk indeks utama dan *empirical normalisation Min-Max* digunakan untuk mengonversi skala pada ISSK. Pembacaan ISSK dengan pendekatan tahun dasar 2001–2010 dan *Min-Max* adalah sama karena keduanya memberikan vektor yang sama. Semakin kecil nilai ISSK dengan pendekatan tahun dasar 2001–2010, semakin baik pula kondisi sistem keuangan. Semakin besar nilai ISSK dengan pendekatan tahun dasar 2001–2010, semakin buruk kondisi stabilitas sistem keuangan (SSK), dengan kata lain, SSK semakin tertekan.

Dalam menginterpretasikan kondisi pada indeks-indeks yang telah dibentuk diperlukan suatu ambang batas (*threshold*), sehingga mempermudah dalam menentukan kondisi dan langkah yang akan dilakukan. Ambang batas kemudian diterjemahkan menjadi empat kondisi, yakni kondisi normal, kondisi waspada, kondisi siaga, dan kondisi krisis. Kondisi normal adalah kondisi dimana indikator pembentuk yang menghasilkan ISSK berada di bawah nilai 1,3. Jika terjadi tekanan di beberapa indikator pembentuk dan menyebabkan ISSK berada di nilai antara 1,3 dan 1,7, kondisi ini akan disebut kondisi siaga. Tekanan lebih tinggi pada indikator pembentuk yang menghasilkan ISSK berada pada nilai di antara 1,7 dan 2 juga disebut kondisi siaga. Sedangkan untuk kondisi

krisis, tekanan lebih besar dialami oleh indikator pembentuk ISSK dengan nilai ISSK di atas 2.



Grafik 4. *Threshold* Indikator Pembentuk ISSK

Indeks SSK sudah dibentuk oleh Bank Indonesia dari periode Januari 2002 hingga Februari 2014. Pembentukan indeks SSK di Indonesia dibangun berdasarkan pola perkembangan dari dua jenis elemen, yaitu institusi keuangan (perbankan) dan pasar keuangan. Elemen perbankan dikembangkan dari tiga pilar, yakni tekanan, intermediasi, dan efisiensi. Berikut ini merupakan daftar indikator-indikator yang digunakan oleh Bank Indonesia dalam menyusun indeks SSK Indonesia²⁴.

Tabel 2. Indikator Pembentuk Indeks SSK

	Indikator Pembentuk ISSK	Kontribusi Terhadap Index	Dampak Terhadap Index
Indeks Stabilitas Sistem Keuangan	A. ISIK	(+)	Indeks Stabilitas Pasar Keuangan membaik, stabilitas sistem keuangan membaik, dan sebaliknya
	B. ISPK	(+)	Indeks Stabilitas Pasar Keuangan membaik, stabilitas sistem keuangan membaik, dan sebaliknya

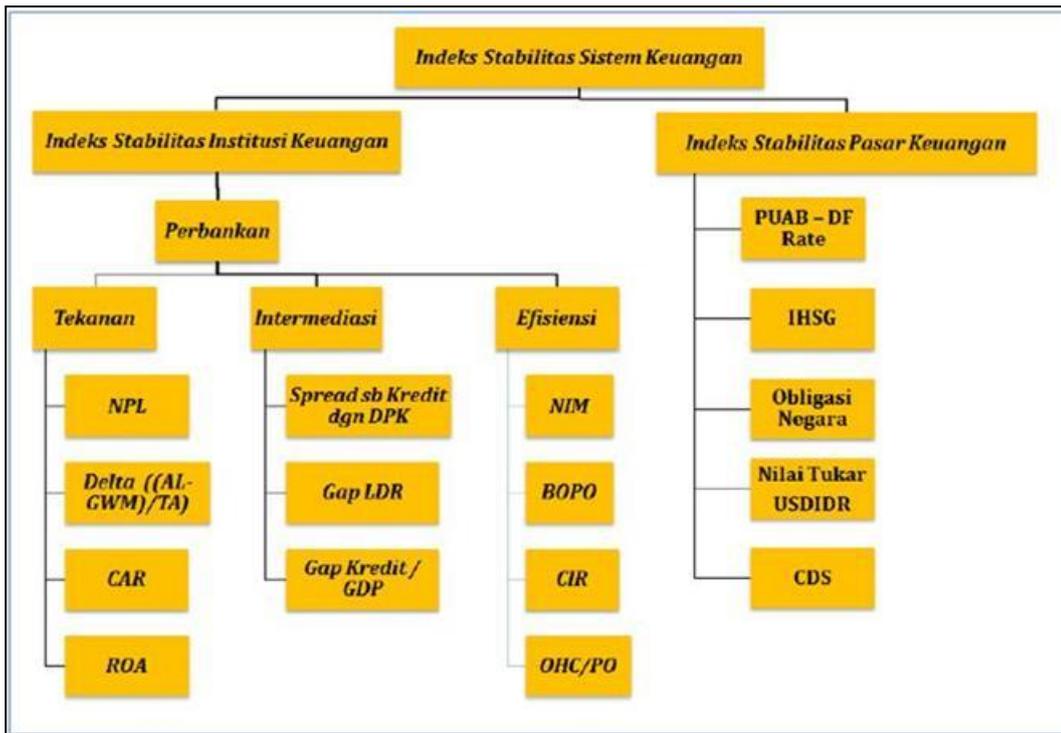
²⁴ Gunadi I., Taruna A. A., Harun C. A., 2013, "Indeks Stabilitas Sistem Keuangan (ISSK) Pelaksanaan Surveilans Makroprudensial" Working Paper Bank Indoensia.

(ISSK)			
A. Indeks Stabilitas Institusi Keuangan (ISIK)	A1. ITP	(+)	Indeks Tekanan Institusi Perbankan meningkat, stabilitas institusi keuangan memburuk, dan sebaliknya
	A2. Intermediasi Perbankan	(+)	Intermediasi Perbankan meningkat, stabilitas institusi keuangan memburuk, dan sebaliknya
	A3. Efisiensi Perbankan	(-)	Efisiensi Perbankan meningkat, stabilitas institusi keuangan membaik, dan sebaliknya
A1. Indeks Tekanan Institusi Perbankan (ITP)			
	1. Delta (AL-GWM)/TA yoy	(-)	Delta (Al-GWM)/TA yoy membesar, tekanan perbankan membesar, dan sebaliknya
	2. NPL	(+)	NPL meningkat, tekanan perbankan membesar, dan sebaliknya
	3. ROA	(-)	ROA meningkat, tekanan perbankan mengecil dan sebaliknya
	4. CAR	(-)	CAR meingkat, tekanan perbankan mengecil, dan sebaliknya
A2. Intermediasi Perbankan			
	5. Spread sb Kredit dn sb DPK	(-)	Spread sb Kredit dg sb DPK membesar, intermediasi perbankan menurun, dan sebaliknya
	6. Gap LDR	(+)	Gap LDR membesar, intermediasi perbankanmeningkat, dan sebaliknya
	7. Gap kredit/GDP thd Long Term Trend	(+)	Gap Kredit / GDP thd long term trend membesar, intermediasi perbankan meningkat, dan sebaliknya
A3. Efisiensi Perbankan			
	8. NIM	(-)	NIM meningkat, efisiensi perbankan menurun, dan sebaliknya
	9. BOPO	(-)	BOPO meningkat, efisiensi perbankan menurun, dan sebaliknya
	10. CIR	(-)	CIR meningkat, efisiensi perbankan menurun, dan sebaliknya
	11. OHC/PO	(-)	OHC/PO meningkat, efisiensi perbankan menurun, dan sebaliknya
B. Indeks Stabilitas Pasar Keuangan (ISPK)	12. Liquidity Risk	(+)	<i>Liquidity Risk</i> meningkat, tekanan pasar keuangan meningkat, dan sebaliknya
	13. Obligasi	(+)	indikator obligasi meningkat, tekanan pasar keuangan meningkat, dan sebaliknya
	14. IHSG	(+)	indikator IHSG meningkat, tekanan pasar keuangan meningkat, dan sebaliknya

	15. Nilai Tukar	(+)	indikator Nilai Tukar meningkat, tekanan pasar keuangan meningkat, dan sebaliknya
	16. CDS	(+)	CDS meningkat, tekanan pasar keuangan meningkat, dan sebaliknya

Sumber : Gunadi I., Taruna A. A., dan Harun C. A., (2013)

Detail indikator yang digunakan pada pembentukan ISSK disajikan pada Gambar 3 .



Sumber: Gunadi I., Taruna A. A., dan Harun C. A., (2013)

Gambar 3. Indikator-Indikator Pembentuk SSK

Indikator NPL merupakan hal yang paling dominan dalam mencerminkan risiko kredit. NPL merupakan rasio yang dipergunakan untuk mengukur kemampuan bank dalam menyanggah risiko kegagalan pengembalian kredit oleh debitur. Semakin tinggi jumlah kredit bermasalah tersebut, semakin besar kemungkinan bank untuk tidak dapat berfungsi sebagai perantara keuangan dengan baik. Dengan demikian, semakin tinggi pula ketidakstabilannya.

Indikator berikutnya yang mencerminkan tingkat ketahanan perbankan dari sisi internal (tekanan) adalah *Capital Adequacy Ratio* (CAR). Indikator CAR merupakan rasio permodalan untuk mengukur kesehatan

bank. Dengan meningkatnya modal sendiri, kesehatan bank yang terkait dengan rasio permodalan semakin meningkat. Dalam segi profitabilitas, kita dapat menggunakan data *Return On Asset* (ROA). Indikator ROA merupakan pengukur efektifitas perbankan dalam menghasilkan keuntungan dengan memanfaatkan aktiva yang dimilikinya. Semakin besar ROA menunjukkan kinerja perbankan semakin baik. Semakin besar NPL perbankan, semakin tidak baik kondisi sistem keuangan perbankan. Hal ini bertolak belakang dengan CAR dan ROA. Semakin tinggi kedua variabel tersebut, semakin stabil kondisi sistem keuangan perbankan. Sementara itu, untuk melihat kondisi likuiditas perbankan digunakan perubahan (y-o-y) rasio antara alat likuid yang telah dikurangi dengan GWM Primer terhadap *Total Assets*. Alat likuid yang digunakan terdiri atas kas, giro pada BI, SBI, penempatan pada BI lainnya, SUN HTM, SUN Trading, dan SUN AFS. Semakin positif perubahan rasio (AL-GWM Primer/TA), semakin baik likuiditas perbankan.

Pemilihan indikator berikutnya menitikberatkan pada sisi efisiensi perbankan. Indikator efisiensi secara umum dibagi menjadi dua: bagaimana perbankan dalam menjalankan fungsi bisnisnya mencari untung; dan bagaimana perbankan melakukan penyesuaian antara pendapatan dan biaya yang harus dikeluarkan dalam rangka mencapai “keuntungan sebesar-besarnya dengan pengeluaran sekecil-kecilnya”.

Net Interest Margin (NIM) dipilih sebagai indikator untuk menunjukkan seberapa besar profit yang didapat oleh bank dalam menjalankan bisnisnya. Secara kasar NIM menggambarkan performa dari perbankan dalam menerapkan keputusan berinvestasi dibandingkan dengan kondisi hutang dan kondisi efisiensi intermediasi perbankan.

Indikator kategori berikutnya dalam efisiensi perbankan (Indeks Efisiensi Perbankan) menggambarkan biaya operasional. Terdapat tiga indikator yang digunakan untuk menggambarkan kondisi ini, yaitu rasio Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO), *Cost-to-Income ratio* (CIR), dan *Overhead Cost* terhadap Pendapatan Operasional (OHC/PO). Secara individu ketiga indikator tersebut mencerminkan hal yang berbeda, BOPO mencerminkan efisiensi operasional perbankan, CIR mencerminkan efisiensi perbankan sebagai entitas bisnis, dan OHC/PO mencerminkan

efisiensi perbankan dalam menggunakan sumber daya, baik manusia maupun infrastuktur.

Untuk sisi intermediasi, Indeks Intermediasi Perbankan dibentuk dengan dua aspek. Aspek pertama adalah aspek *idiosyncratic*, yaitu aspek yang berkaitan dengan perilaku individual bank dalam melakukan intermediasi (dalam penyaluran dana dan penghimpunan dana sebagai bentuk bisnis perbankan), sedangkan aspek yang kedua adalah aspek horizontal, yaitu fungsi intermediasi perbankan secara keseluruhan dikaitkan dengan perekonomian nasional.

Dua indikator yang merepresentasikan perbankan dari aspek *idiosyncratic* dipilih yaitu *spread* antara suku bunga kredit dan suku bunga DPK. Suku bunga yang digunakan adalah suku bunga deposito 1 bulan karena suku bunga tersebut masih merupakan yang tertinggi di Indonesia. Semakin tinggi *spread* antara suku bunga kredit dengan deposito menandakan bahwa perbankan semakin tidak ingin menyalurkan dana. Indikator yang kedua dari indikator *idiosyncratic* adalah GWM-LDR. Indikator ini dihitung dengan melihat selisih antara LDR perbankan dengan ketentuan batas disinsentif GWM-LDR. Detail perhitungan indikator ini adalah sebagai berikut:

$$\text{LDR} > 90\% = \text{LDR} - 90\%$$

$$90\% > \text{LDR} > 78\% = 0\%$$

$$\text{LDR} < 78\% = \text{LDR} - 78\%$$

LDR di bawah batas bawah GWM-LDR akan diberikan sanksi berupa GWM primer. Hal ini diharapkan dapat mendorong perbankan untuk menyalurkan kredit, sedangkan LDR di atas 92% akan dikenakan sanksi penambahan GWM untuk menjaga cadangan likuiditas. Batas atas yang digunakan pada perhitungan indikator adalah 90% sebagai *warning* stabilitas bahwa penyaluran kredit industri perbankan perlu mendapat perhatian (Muljawan, 2013). Batas GWM-LDR mengacu pada PBI No.12/19/PBI/2010. 22

Ada lima sektor dalam institusi pasar yang menjadi pusat perhatian penulis dalam membentuk indeks, yaitu pasar uang (*interbank money market*), pasar saham (*stock market*), pasar obligasi (*bond market*), pasar valas (valuta asing/*forex market*), dan persepsi eksternal terhadap sistem keuangan. Variabel pengukur pasar uang dilihat dari *spread* antara suku bunga PUAB dan *Deposit Facility Rate (DF Rate)*. Pasar saham dicerminkan oleh IHSG, pasar obligasi dicerminkan oleh *yield* obligasi pemerintah 5 tahun, dan pasar valas dicerminkan oleh nilai tukar dolar Amerika terhadap rupiah. Untuk menggambarkan kondisi pasar uang antar bank digunakan suku bunga PUAB sebagai suku bunga indikasi penawaran dalam transaksi pasar uang di Indonesia. Semakin besar selisih antara PUAB dan DF Rate, semakin likuid pasar, yang menginterpretasikan semakin buruknya sistem keuangan.

Variabel selanjutnya yang menjadi pembentuk ISSK adalah *Credit Default Swap (CDS)*. CDS merupakan indikator terkait persepsi eksternal terhadap sistem keuangan. Persepsi ini mempertimbangkan risiko investor asing terhadap kondisi sistem keuangan Indonesia. Data yang digunakan adalah *spread* CDS Indonesia 5 tahun dengan mengambil nilai rata-rata untuk satu bulan dari CDS harian. Indikator CDS untuk negara Indonesia sebagai cerminan dari pihak luar mulai terdata sejak tahun 2005. Semakin besar nilai CDS, semakin tidak stabil sistem keuangan di Indonesia.

Indikator vertikal dicerminkan oleh gap antara kredit/GDP dengan *long term trend*. Indikator ini menunjukkan kondisi pertumbuhan kredit yang dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi nasional. Pertumbuhan kredit yang tinggi, jika tidak didukung dengan pertumbuhan ekonomi yang sesuai, dapat menyebabkan masalah di masa depan. Peningkatan kualitas kolek kredit di masa depan dapat menyebabkan tekanan pada perbankan (yang diindikasikan oleh peningkatan nilai ITP), berujung pada peningkatan ATMR, dan menyebabkan menurunnya CAR. Sebaliknya, kondisi pertumbuhan ekonomi yang tidak didukung oleh pertumbuhan kredit akan berakhir pada kondisi yang disebut "*disintermediation*".

Berdasarkan kedua sudut pandang di atas, gap kredit/GDP terhadap *long term trend* dipilih sebagai cerminan kondisi intermediasi dari sisi

makroekonomi. Semakin tinggi *gap* dapat menjadi indikator awal untuk melihat arah perkembangan kredit, apakah berada pada kondisi *boom*, *over heating*, atau *leading to crisis*.

2.4 Peran Sistem Pembayaran Terhadap Stabilitas Sistem Keuangan

Dalam masyarakat modern, tidak ada kegiatan ekonomi yang tidak melakukan kegiatan transfer dana. Sistem pembayaran memainkan peran penting dalam sirkulasi dana di seluruh perekonomian. Bahkan, ukuran kemajuan ekonomi suatu negara sering diidentikkan dengan kemajuan infrastruktur sistem pembayarannya²⁵. Oleh karena itu, sistem pembayaran adalah infrastruktur sosial yang mendukung semua kegiatan ekonomi, termasuk kegiatan komersial dan transaksi keuangan²⁶.

Sistem pembayaran yang berfungsi dengan baik diupayakan tercipta melalui penyelenggaraan jasa sistem pembayaran yang tersedia secara luas, biaya transaksi yang murah, dan waktu *settlement* yang tidak terlalu lama. Kelancaran sistem pembayaran terbukti mampu menjadi faktor positif pendukung stabilitas sistem keuangan suatu negara. Keyakinan yang tinggi dari pelaku ekonomi terhadap keamanan *settlement* pembayaran akan menjamin transaksi komersial dan keuangan berjalan lancar. Sebaliknya, kegagalan pembayaran satu pelaku ekonomi dikhawatirkan dapat berdampak pada aktivitas ekonomi secara keseluruhan. Tidak mengherankan jika, sebagai otoritas sistem pembayaran, Bank Indonesia sangat berkepentingan untuk memastikan agar berbagai komponen sistem pembayaran, antara lain alat pembayaran, mekanisme kliring, dan *settlement* seluruh pelaku sistem pembayaran (peserta, pengguna, dan penyedia jasa) bekerja secara harmonis²⁷.

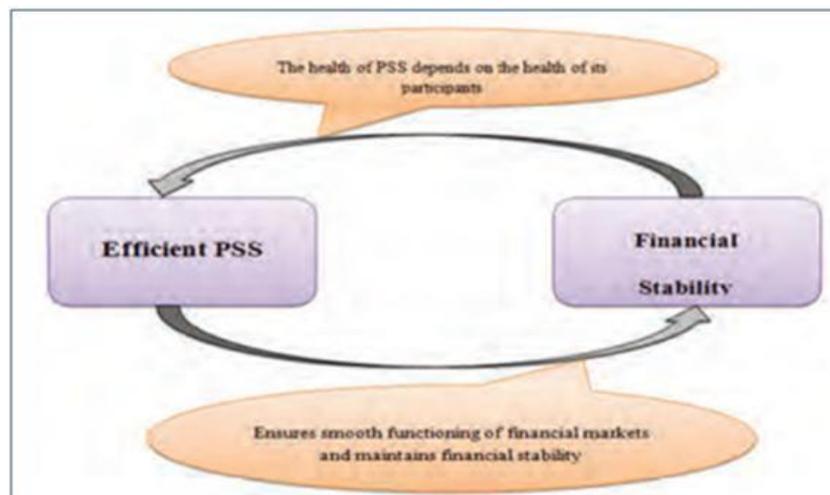
McVanel dan Murray (2012) menyatakan bahwa sistem pembayaran adalah infrastruktur pasar keuangan utama yang dengannya sebagian besar transaksi keuangan akan diselesaikan. Kegiatan ini mendukung

²⁵ Bank Indonesia. 2010. "Laporan Perkembangan Sistem Pembayaran 2010"

²⁶ Nakajima M., 2012, "The Evolution of Payment System", The European Financial Review. [Terhubung Berkala]
<http://www.europeanfinancialreview.com/?p=4621> (5 Januari 2014)

²⁷ Bank Indonesia. 2006. "Laporan Perkembangan Sistem Pembayaran 2006"

fungsi efisiensi dari sistem keuangan. Namun, sistem pembayaran juga dapat menjadi saluran yang mentransmisikan risiko sistemik. Kegagalan salah satu peserta dalam memenuhi kewajibannya dapat membuat peserta lain juga turut tidak mampu memenuhi kewajiban mereka. Hal ini berarti efek gagal dalam hal pembayaran dapat menyebabkan krisis likuiditas dan hilangnya kepercayaan terhadap sistem keuangan, yang kesemuanya mengarah pada ketidakstabilan keuangan. Oleh karena itu, sistem pembayaran yang efisien dan aman meningkatkan stabilitas pasar dan stabilitas keuangan dengan mengurangi risiko dalam proses transaksi dan memungkinkan manajemen risiko yang lebih baik (Bank of England, 2012)²⁸.



Sumber : Wibowo, ADH. (2013)

Keterangan : PSS = Payment System Stability

Gambar 4. Hubungan antara Stabilitas Sistem Pembayaran dengan Stabilitas Sistem Keuangan

Analisis stabilitas keuangan muncul bersamaan dengan munculnya sistem pembayaran yang lebih canggih. Sistem pembayaran memiliki hubungan empiris untuk kualitas sistem keuangan secara keseluruhan. Gangguan dalam sistem pembayaran dapat menyebabkan keterlambatan

²⁸ Wibowo A. D. H., 2013, "Role of Payment and Settlement Systems in Monetary Policy and Financial Stability" ,

Published by The South East Asian Central Banks (SEACEN)

atau kegagalan kewajiban pembayaran oleh satu atau lebih peserta dalam sistem keuangan. Jika jumlah peserta yang terlibat signifikan, keterlambatan atau kegagalan dalam kewajiban pembayaran dapat memengaruhi keyakinan dalam likuiditas dan stabilitas sistem keuangan secara keseluruhan. Oleh karena itu, sistem pembayaran yang sehat memiliki efek penting pada SSK secara keseluruhan karena alasan berikut:

- a) sistem pembayaran yang tidak stabil dan tidak aman merupakan sumber ketidakstabilan keuangan;
- b) ketidakstabilan keuangan dapat mempengaruhi sistem pembayaran yang semula sehat dan sudah berjalan dengan baik sebelumnya;
- c) sistem pembayaran juga memainkan peran sebagai penyeimbang ketidakstabilan keuangan potensial.

Dengan demikian, konsep stabilitas sistem keuangan paling sering dimaksudkan untuk menghindari krisis keuangan dan mengelola risiko keuangan sistemik. Jika risiko keuangan dikelola dengan cukup baik oleh pelaku pasar, melalui manajemen risiko pribadi mereka dan oleh otoritas melalui pengawasan bank dan pengawasan pasar, krisis keuangan sistemik kemungkinan besar tidak akan terjadi. Risiko sistemik dapat terjadi tiba-tiba dan tak terduga. Dampak negatif ekonomi yang ditimbulkan dari risiko sistemik ini umumnya dipandang sebagai masalah yang timbul dari berbagai gangguan, salah satunya gangguan sistem pembayaran²⁹.

Melihat peran strategis sistem keuangan dalam perekonomian, perlu dikaji berbagai instrumen untuk pemantauan dan penilaian stabilitas sektor keuangan, yaitu dengan membuat Indeks SSK atau *Financial Stability Index* (FSI). Indeks dikategorikan dalam taraf aman jika masih berada di bawah *threshold* indeks 2³⁰. Pengenalan batas atas dan batas kritis yang lebih rendah adalah untuk memperhitungkan efek non-linier potensial. Apabila nilai indeks rendah (di bawah angka 2) berarti perekonomian negara berada dalam kondisi stabil, sedangkan jika nilai

²⁹ Schinasi G.J., 2004, "Defining Financial Stability", International Monetary Fund Working Paper WP/04/187.

³⁰ Purna I., dkk., 2009, "Stabilitas Sistem Keuangan Indonesia" [terhubung berkala] http://www.setneg.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=3888 (diakses 7 maret 2014)

indeks terlalu tinggi (di atas angka 2) nilainya, terjadi akumulasi ketidakseimbangan atau terjadi ketidakstabilan keuangan³¹.

³¹ Gerls A., and Hermanek J., 2008, "Indicator of Financial System Stability-towards an Aggregate Financial Stability Indicator", PRA GUE ECO NO MIC PA PERS, 3, 2008.

III. METODOLOGI

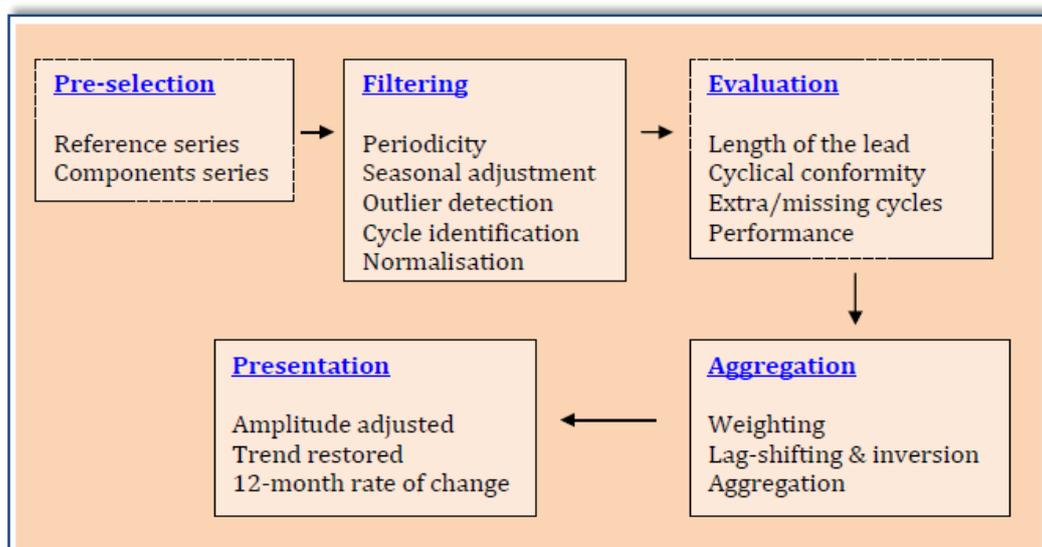
3.1 Pembentukan *Composite Leading Indicator* (CLI)

CLI dikembangkan pada tahun 1970-an untuk memberikan sinyal awal dari titik balik aktivitas ekonomi. Informasi ini sangat penting bagi para ekonom, kalangan pebisnis, dan pembuat kebijakan karena memungkinkan mereka melakukan analisis tepat waktu serta dapat menggambarkan situasi ekonomi jangka pendek. CLI OECD dibangun untuk memperkirakan siklus dalam suatu seri referensi yang dipilih sebagai *proxy* untuk kegiatan ekonomi secara keseluruhan. Fluktuasi dalam aktivitas ekonomi diukur sebagai variasi dalam *output* ekonomi yang bersifat relatif terhadap potensi jangka panjangnya. Perbedaan antara *output* potensial dan *output* aktual sering disebut sebagai kesenjangan *output*, dan fluktuasi dalam kesenjangan *output* disebut sebagai siklus bisnis. Namun, kesenjangan *output* tidak dapat diamati secara langsung sehingga harus diprediksi sebagai bagian dari keseluruhan proses pembentuk CLI.

Analisis *leading indicator* merupakan analisis atas seri data yang pergerakan siklikalnya mendahului pergerakan siklikal dari seri data referensi. Data ini disebut sebagai data *leading indicator*. Dengan karakteristik demikian, data *leading indicator* memiliki kemampuan untuk memberikan arah atau kemungkinan suatu pergerakan siklikal data referensi yang memiliki hubungan yang cukup erat. Pergerakan siklikal suatu data referensi biasanya merupakan satu rangkaian fase kegiatan ekonomi yang terdiri atas fase ekspansi, fase kontraksi, dan seterusnya, sehingga membentuk suatu siklus yang berulang. Melihat kondisi tersebut, sangat penting untuk mengetahui suatu tahap pada saat kegiatan ekonomi akan berbalik dari suatu kondisi (*state*) ke kondisi (*state*) berikutnya. Kondisi tersebut disebut tahap *turning point* (titik balik) yang terdiri atas titik balik *peak* (puncak) dari fase ekspansi dan titik balik *trough* (lembah) dari fase kontraksi. Dengan diketahuinya pergerakan siklikal data *leading indicator*, akan lebih mudah untuk memprediksi terjadinya titik balik seri data referensi.

Untuk menganalisis pergerakan siklikal jangka panjang suatu data *leading indicator* dapat digunakan data berupa level atau pertumbuhan (*growth*). Untuk menganalisis suatu periode yang cukup panjang, penggunaan data pertumbuhan akan memberikan hasil yang lebih baik. Dalam menghitung pergerakan siklikal dengan pendekatan *growth*, terdapat beberapa pendekatan, yaitu *Phase Average Trend* (PAT) yang dikembangkan oleh NBER, *smoothed growth rate* (SMGR), *Hodrick-Prescott filter* (HP), serta *Christiano-Fitzgerald filter*. Pendekatan PAT merupakan pendekatan yang melihat pergerakan siklikal jangka panjang dari data yang diperoleh dengan menghitung deviasi dari observasi bulanan terhadap tren jangka panjang. Data tersebut selanjutnya diperhalus dengan teknik *Month for Cyclical Dominance* (MCD). Metode ini sempat digunakan oleh OECD hingga bulan November 2008. Dalam perkembangannya, kedua metode pendekatan SMGR dan HP mendapat perhatian yang cukup besar karena memberikan hasil estimasi siklikal yang lebih baik dan stabil. Untuk penelitian ini, kami menggunakan pendekatan HP *filter* untuk menghitung tren dari observasi bulanan.

Berikut merupakan langkah-langkah dalam proses seleksi dan pembentukan OECD CLI³²:



Sumber: Gyomai G., and Guidetti E., (2012)

Gambar 5. Langkah-Langkah Pembentukan OECD CLI

³²Gyomai G., and Guidetti E., 2012, "OECD System of Composite Leading Indicator".

PRE-SELECTION

Reference series

OECD CLI dibangun secara *time series* dari kondisi ekonomi yang memiliki fluktuasi siklus yang sama dengan siklus bisnis tetapi siklus tersebut mendahului siklus bisnis. Dalam konteks tujuan penelitian ini, kami menggunakan Indeks SSK sebagai *reference series* untuk menganalisis instrumen sistem pembayaran yang menjadi *leading indicator* stabilitas sistem keuangan.

Component series

Pemilihan variabel komponen pembentuk CLI dilakukan dengan beberapa kriteria, yaitu:

- Variabel-variabel pembentuk CLI (variabel komponen) tersebut harus memiliki korelasi ekonomi yang relevan dengan variabel referensinya (indeks SSK).
- Variabel-variabel tersebut mudah didapat dengan seri yang lebih pendek (misal bulanan) serta tersedia dalam jangka panjang dan *timeliness*.
- Variabel-variabel komponen yang memiliki cakupan ekonomi lebih besar akan memberikan hasil yang lebih baik.

FILTERING

Faktor Musiman

Faktor musiman (*seasonal adjustment*) yang terdapat pada data-data kandidat pembentuk CLI harus dihilangkan terlebih dahulu dengan menggunakan metode X12 atau *growth variable*.

Deteksi Outlier

Outliers adalah data observasi dalam *component series* yang berada di luar jangkauan yang ditangkap oleh nilai ekspektasi. *Component series* yang

memiliki *outlier* akan dikoreksi dengan membuang *outlier* tersebut dan menggantinya dengan nilai estimasi.

Identifikasi Siklus (*de-trending, smoothing and turning points detection*)

Tahapan ini meliputi proses *de-trending* dan penentuan titik balik. Setelah *outlier* seri data dikoreksi, data di-*de-trending* dengan menggunakan metode HP *filter*. Selanjutnya akan dicari titik balik dari setiap seri data dengan menggunakan metode *Bry-Boschan*.

Normalisasi

Untuk menyamakan satuan dari setiap seri data yang digunakan sebagai kandidat pembentuk CLI, dilakukan tahap normalisasi data dengan membagi *mean* dari data dengan *mean absolute deviation* dari setiap seri data, kemudian ditambahkan 100 terhadap setiap observasi.

EVALUATION

Panjang Lead

Waktu *lead* diukur dalam satuan waktu bulan yang merefleksikan waktu yang berada di antara *turning points* dalam *component* dan *reference series*. Indikator *leading* sebaiknya memiliki periode *lead* sekitar 6 sampai 9 bulan dan memiliki variansi yang cukup kecil. Untuk mengevaluasi panjang *lead* digunakan *mean lead* dan untuk melihat kekonsistenan *lead* dilakukan pengukuran dari standar deviasi *mean lead*.

Kecocokan Siklus

Jika profil siklus memiliki korelasi yang tinggi, indikator akan memberikan sinyal yang tidak hanya berupa titik balik melainkan juga pembangunan seluruh siklus. Fungsi *cross-correlation* antara *reference series* dan kandidat *component series* memberikan informasi yang berharga. Letak puncak pada fungsi *correlation* adalah alternatif yang baik sebagai

pengganti rata-rata waktu *lead*. Nilai korelasi pada puncak memberikan ukuran seberapa baik profil siklus indikator cocok dengan referensi.

Siklus Ekstra atau *Missed*

Indikator komponen yang terpilih sebaiknya tidak memberikan terlalu banyak siklus ekstra dan *missed*. Jika terlalu banyak siklus ekstra yang ditangkap, dikhawatirkan CLI yang terbentuk nantinya akan memberikan banyak sinyal palsu. Jika komponen indikator gagal atau *missed* menangkap siklus yang terjadi, CLI yang terbentuk akan tidak *reliable* dalam memprediksi perubahan siklus ke depannya.

Performansi

Seri variabel komponen akan dibandingkan satu sama lain dengan memperhatikan beberapa kriteria di atas (panjang *lead*, kecocokan siklus, siklus ekstra/*miss*). Seri data yang memiliki performa yang baik dari kriteria yang disebutkan tadi akan dipakai sebagai kandidat pembentuk CLI.

AGGREGATION

Pembobotan

Pemberian bobot untuk data-data kandidat yang terpilih dilakukan atas dasar *economic sense* dan karakteristik dari data-data komponennya.

Penggeseran Lag & Inversi

Sangat penting untuk diperhatikan bahwa beberapa seri komponen mungkin memiliki perilaku yang *counter-cyclical* (inversi) dibandingkan terhadap seri data referensi. Setelah menginversi data yang memiliki perilaku *counter-cyclical*, seri data tersebut dapat digunakan untuk mengonstruksi CLI yang *pro-cyclical*.

Penggabungan

Pada tahap ini setiap seri kandidat data yang telah terpilih akan digabungkan untuk menjadi CLI. CLI dapat dicari jika 60% atau lebih dari data komponen tersedia pada periode tersebut.

3.2 Durasi dan Konsistensi Variabel *Lead*

Durasi lead diukur dengan satuan bulan yang mencerminkan waktu atau periode yang dibutuhkan antar-titik balik pada *series* komposit dan *series* referensi. Waktu yang dibutuhkan antar-titik balik bisa saja bervariasi. Namun, tujuan utama dari pembentukan *leading indicator* adalah mampu memberikan gambaran perekonomian antara 6 sampai dengan 9 bulan dan memiliki *variance* minimal. Dalam penghitungan, baik *mean* maupun *median* digunakan untuk mengukur durasi dari *lead* tersebut.

3.3 Penentuan *Turning Point* (Titik Balik) Menggunakan Pendekatan

Bry-Boschan

Model *time series* biasanya memperlihatkan perilaku yang berbeda yang bergerak secara dinamis bergantung pada rezim tertentu di mana seri ini berada. Perilaku ini lebih dikenal dengan perilaku non-linier dan asimetris yang ditandai dengan adanya fase ekspansi, puncak (*peak*), kontraksi, dan palung (*trough*) yang terjadi selama fase siklus bisnis³³.

Turning point dari suatu siklus bisnis dalam penelitian akan diidentifikasi dengan menggunakan metode *Bry-Boschan*. Metode *Bry-Boschan* (1971) merupakan metode non-parametrik yang paling populer digunakan untuk mendeteksi titik balik (*turning point*) dari sebuah kegiatan ekonomi. Algoritmanya dapat mengidentifikasi nilai-nilai maksimum dan minimum lokal dari suatu deret waktu (*timeseries*) individu. Keuntungan dari algoritma ini terletak pada identifikasi titik balik yang tergantung pada pergerakan di sekitar nilai-nilai minimum dan maksimum lokal. Dengan demikian, penambahan pengamatan baru jarang memiliki dampak pada titik balik yang telah diidentifikasi

³³ Wei-Chen S., and Lung-Lin J., 1999, "Modelling Business Cycle in Taiwan with Time-Varying Markov-Switching Model"

sebelumnya. Selain itu, pentingnya *outlier* untuk mengukur titik balik identik dengan pentingnya titik yang sangat dekat dengan nilai-nilai minimum dan maksimum lokal, yang sering tidak terjadi dalam metode parametrik³⁴.

Algoritma digunakan untuk mengidentifikasi titik balik dengan memverifikasi tiga kondisi yang berpotensi untuk terpenuhi. Pertama, algoritma dapat mengidentifikasi potensi titik balik sebagai puncak (*peaks*) dan palung (*trough*) dari suatu seri y_t . Misalnya, dalam sebuah pengamatan sebuah titik merupakan puncak potensial dalam waktu t jika nilainya melebihi dua pengamatan di $t + 1$ dan $t + 2$. Lebih jelasnya dapat dilihat dalam persamaan berikut.

$$\Delta_2 y_t > 0 \text{ dan } \Delta y_t > 0 \text{ dan } \Delta y_{t+1} < 0 \text{ dan } \Delta_2 y_{t+2} < 0$$

(1)

Persamaan di atas menjamin bahwa titik tersebut merupakan nilai maksimum lokal relatif terhadap dua sebelum dan setelahnya. Aturan sebaliknya mengidentifikasi potensi nilai minimum lokal (palung).

Kedua, algoritma memastikan bahwa palung muncul setelah puncak dan sebaliknya (misalnya, dalam suatu seri tidak mungkin ada puncak lokal yang diikuti oleh puncak lain). Jika puncak dan palung tidak muncul secara bergantian, algoritma memilih nilai ekstrim terbesar dalam kumpulan titik balik potensial.

Ketiga, algoritma memiliki seperangkat aturan yang menentukan jangka waktu siklus dan amplitudo untuk menghindari situasi kuartal dengan pertumbuhan tinggi yang bersifat sementara dalam resesi atau penurunan besar yang bersifat temporer selama ekspansi diidentifikasi sebagai titik balik. Salah satu dari aturan ini mensyaratkan bahwa puncak harus berada pada tingkat yang lebih tinggi dari palung potensial terdekat. Jika tidak demikian, palung potensial tidak diambil sebagai palung yang sebenarnya. Selain itu, siklus lengkap (periode dari puncak ke puncak atau dari palung ke palung) tidak lebih pendek dari lima kuartal. Jika titik balik potensial lebih kecil (dalam jumlah absolut)

³⁴ Krznar I., 2011, "Identifying Recession and Expansion Periods in Croatia", Working Papers W-29 Croatian National Bank.

, tidak dapat dianggap sebagai titik balik. Titik balik pertama dan terakhir harus lebih besar/kecil (dalam jumlah absolut) dari pengamatan yang pertama dan terakhir. Puncak (palung) harus lebih tinggi (lebih rendah) dari pengamatan yang pertama dan terakhir dalam deret waktu. Jika hal ini tidak terpenuhi, titik balik potensial tidak akan menjadi titik balik yang sebenarnya teridentifikasi. Fase siklus bisnis (periode dari puncak ke palung dan sebaliknya) tidak bisa lebih pendek dari dua kuartal, sehingga titik balik potensial yang datang tak lama setelah puncak (palung) tidak dipertimbangkan.

Perlu dicatat bahwa aturan yang pertama dan kedua untuk mengidentifikasi titik balik mengindikasikan bahwa algoritma *Bry-Boschan* tidak dapat mengidentifikasi titik balik pada awal sampel (dua pengamatan pertama) dan di akhir deret waktu (dua pengamatan terakhir) karena tidak ada pengamatan sebelumnya atau berikutnya untuk pengamatan ini. Jika titik balik potensial benar-benar di awal atau akhir sampel, algoritma tidak akan dapat mengidentifikasikannya.

Penentuan titik balik juga berguna untuk menentukan apakah suatu indikator mempunyai sifat *leading*. Dalam metode ini, untuk memastikan konsistensi dalam penentuan titik balik, terdapat beberapa aturan sebagai berikut.

- a. Titik tertinggi dan terendah dari suatu siklus adalah '*peak*' dan '*trough*'.
- b. Titip puncak '*peak*' dan '*trough*' akan berlangsung secara bergantian dalam suatu siklus.
- c. Satu siklus, yaitu periode antar titik balik yang sama (*peak-peak* atau *trough-trough*), mempunyai durasi minimal 15 bulan.
- d. Satu fase, yaitu periode antar 2 titik (*peak-trough* atau *trough-peak*), mempunyai durasi minimal 5 bulan. Titik balik yang terdapat dalam jarak 5 bulan atau kurang dari awal dan akhir periode *series* menyebabkan data tidak diperhitungkan.
- e. Apabila terdapat 2 titik dengan nilai atau besaran yang sama, titik yang terakhir yang ditetapkan sebagai titik balik.

3.4 Pendekatan *Markov-Switching*

Salah satu ciri data *time series* ekonomi dan keuangan adalah perilaku asimetris dari data ekonomi dan keuangan. Banyak data *time series* ekonomi dan keuangan berperilaku berbeda, baik selama ekspansi maupun fase resesi, dalam siklus bisnis. Namun, model linier biasa seperti autoregresif yang terintegrasi dengan model *moving average* (Nelson dan Plosser, 1982) ataupun model *unobserved components* (Harvey, 1985, Watson, 1986) tidak sesuai dengan siklus bisnis asimetri³⁵. Dengan menggunakan pendekatan *Markov Switching*, asimetri data dalam seri data yang sifatnya non-linier dapat diamati (Hamilton, 1989).

3.4.1 Model *Markov-Switching Autoregressive (MS-AR)*

Model dinamis non-linier seperti Model *Markov-Switching* merupakan alat analisis yang baik untuk menggambarkan siklus bisnis asimetris. Model *Markov-Switching Autoregressive (MS-AR)* atau teknik ekonometrik non-linier ini diperkenalkan oleh Hamilton (1989)³⁶. Model ini telah memberikan perspektif baru dalam menggambarkan perilaku asimetris siklus bisnis seperti yang diamati dalam *time series*. Hamilton (1989) menggunakan Model *Markov-Switching univariate two-state mean* dari empat urutan autoregresif, *Markov-Switching Mean MSM (2)-AR (4)*. Adapun model yang digunakan Hamilton (1989) dalam studinya adalah sebagai berikut:

$$y_t = \mu_{S_t} + \sum_{j=1}^4 \phi_j (y_{t-j} - \mu_{S_{t-j}}) + \varepsilon_t, \quad t=1, \dots, T$$

(2)

y_t merupakan *log first log-difference* GDP riil dan $\delta_t \sim N(0, \sigma^2)$ merupakan seri independen dan terdistribusi secara identik (i,i,d) dengan *zero mean* dan varians terbatas. Model Hamilton (1989) adalah

³⁵ Rabah, Z. 2011. A Markov Switching Autoregressive Model for the French Business Cycle: Estimation and Tests.

³⁶ Hamilton, J. D. (1989), A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle, *Econometrica* 57, 357-384.

bentuk sederhana dari model *Markov-Switching*. Siklus bisnis diukur sebagai pergeseran antara rezim pertumbuhan yang rendah ($S_t = 0$) dan pertumbuhan yang tinggi ($S_t = 1$). Kondisi ($S_t = 0$) diidentifikasi sebagai fase resesi dan kondisi ($S_t = 1$) diidentifikasi sebagai fase ekspansi.

Model MS-AR menggambarkan perubahan perilaku dinamis dari ekonomi makro dan keuangan *time series*. Model ini menganggap adanya beberapa keterbatasan kondisi ketika parameter diperbolehkan untuk mengambil nilai yang berbeda sehubungan dengan rezim yang berlaku pada saat waktu (t). Pergeseran rezim timbul dari hasil suatu variabel acak yang tidak teramati (*unobserved*) yang diasumsikan berkembang sejalan dengan rantai *Markov*.

3.4.2 Model *Markov-Switching Vector Autoregressive* (MS-VAR)

Dengan memperkenankan adanya perubahan rezim pada *time series*, Model MS-VAR (*Markov-Switching Vector Auto Regression*) dapat dijadikan sebagai alternatif dari model *time series* linier dengan parameter konstan. Ide umum dari model perubahan rezim ini adalah parameter dari vektor *time series* berdimensi- K $\{y_t\}$ yang bergantung pada variabel rezim tak terobservasi $s_t \in \{1, \dots, m\}$, yang direpresentasikan melalui peluang suatu keadaan pada rezim tertentu, yaitu

$$p(y_t|Y_{t-1}, X_t, s_t) = \begin{cases} f(y_t|Y_{t-1}, X_t; \theta_1) & \text{jika } s_t=1 \\ \vdots & \\ f(y_t|Y_{t-1}, X_t; \theta_M) & \text{jika } s_t=M \end{cases} \quad (3)$$

dengan $Y_{t-1} = \{y_{t-j}\}_1^\infty$ adalah nilai historis dari y_t , X_t adalah variabel eksogen, dan θ_m adalah vektor parameter pada saat rezim m . Model regresi *Markov-Switching* dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$y_t = \begin{cases} X_t\beta_1 + \mu_t, & \mu_t|s_t \sim N(0, \Sigma_1) & \text{jika } s_t = 1 \\ \vdots & \\ X_t\beta_1 + \mu_t, & \mu_t|s_t \sim N(0, \Sigma_M) & \text{jika } s_t = M \end{cases} \quad (4)$$

X_t adalah matriks *regressor* eksogen berukuran $(K \times R)$ dan u_t adalah proses inovasi (*Innovation processes*). Bentuk paling umum dari proses MS-VAR dengan orde p dan M rezim adalah

$$y_t = v(s_t) + A_1(s_t)y_{t-1} + \dots + A_p(s_t)y_{t-p} + u_t, \quad u_t|s_t \sim N(0, \Sigma(s_t)) \quad (5)$$

dengan nilai *presample* y_0, \dots, y_{1-p} tetap.

Terdapat beberapa spesifikasi model MS-VAR dalam memodelkan *time series* terhadap perubahan rezim. Notasi yang umum digunakan untuk spesifikasi model MS-VAR yang menunjukkan variabel mana yang berubah terhadap perubahan rezim adalah sebagai berikut:

- M: Markov-Switching *mean*,
- I : Markov-Switching *intercept*,
- A: Markov-Switching *autoregression parameter*,
- H: Markov-Switching *heteroscedasticity*.

Sebagai contoh, VAR dengan perubahan rezim pada *mean* disebut dengan proses MSM(M)-VAR(p)

$$y_t - \mu(s_t) = \sum_{k=1}^p A_k(y_{t-k} - \mu(s_{t-k})) + u_t | s_t \sim N(0, \Sigma) \quad (6)$$

Jika perubahan rezim terjadi pada *intercept* dari VAR, disebut proses MSI(M)-VAR(p)

$$y_t = v(s_t) + \sum_{k=1}^p A_k y_{t-k} + u_t | s_t \sim N(0, \Sigma) \quad (7)$$

Sedangkan untuk VAR yang seluruh parameternya berubah terhadap perubahan rezim disebut dengan MSIAH(M)-VAR(p) yang ditunjukkan dengan model pada persamaan (5). Tabel berikut menyarikan beberapa tipe spesifikasi dari model MS-VAR.

Tabel 3. Tipe Model MS-VAR

Notasi	μ	ν	Σ	A_i
MSM(M)-VAR(p)	Berubah	-	Tidak berubah	Tidak berubah
MSMH(M)-VAR(p)	berubah	-	Berubah	Tidak berubah
MSI(M)-VAR(p)	-	berubah	Tidak berubah	Tidak berubah
MSIH(M)-VAR(p)	-	berubah	Berubah	Tidak berubah
MSIAH(M)-VAR(p)	-	berubah	Berubah	berubah

μ : mean, ν : intercept Σ : variansi A_i : matriks parameter autoregresi

Dalam semua spesifikasi MS-VAR diasumsikan bahwa *unobserved states* s_t mengikuti suatu proses Rantai Markov orde pertama (*first order Markov Chain process*) yang menjelaskan bahwa rezim saat ini s_t bergantung hanya pada rezim satu periode sebelumnya s_{t-1} .

$$p_{ij} = \Pr(s_t = j | s_{t-1} = i), \quad \sum_{j=1}^M p_{ij} = 1 \quad \forall i, j \in \{1, \dots, M\} \quad (8)$$

Peluang transisi di atas dapat dituliskan dalam sebuah matriks ($M \times M$) yang dinotasikan dengan \mathbf{P} .

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p_{11} & \dots & p_{1M} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{M1} & \dots & p_{MM} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Kemudian, misalkan variabel tak terobservasi $s_t \in \{1, \dots, m\}$ memenuhi proses Markov orde satu dengan matriks peluang transisinya \mathbf{P} , definisikan dengan

$$I(s_t = m) = \begin{cases} 1 & \text{jika } s_t = m \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases} \quad (10)$$

sebagai variabel indikator untuk $m = 1, \dots, M$ dan

$$\xi_t = \begin{bmatrix} I(s_t = 1) \\ \vdots \\ I(s_t = M) \end{bmatrix} \quad (11)$$

adalah vektor rezim yang jika $s_t = i$, elemen ke j dari ξ_{t+1} adalah variabel *random* yang bernilai satu dengan peluang p_{ij} dan bernilai nol pada elemen yang lainnya. Sehingga, ekspektasi bersyarat dari ξ_{t+1} jika diberikan $s_t = i$ adalah

$$E(\xi_{t+1}|s_t = i) = \begin{bmatrix} p_{i1} \\ \vdots \\ p_{iM} \end{bmatrix}, \quad (12)$$

atau dapat juga ditulis manjadi

$$E(\xi_{t+1}|\xi_t) = \mathbf{F}\xi_t \quad (13)$$

dengan $\mathbf{F} = \mathbf{P}'$. Hasil persamaan (11) di atas mengimplikasikan bahwa sangat mungkin menuliskan Rantai Markov dalam bentuk:

$$\xi_{t+1} = \mathbf{F}\xi_t + \mathbf{v}_t. \quad (14)$$

Ekspektasi dari persamaan (2) adalah:

$$\mathbf{E}[y_t|s_t = j, \mathbf{Y}_{t-1}] = \mathbf{v}(s_t) + \mathbf{A}_1(s_t)y_{t-1} + \dots + \mathbf{A}_p(s_t)y_{t-p} \quad (15)$$

sehingga dapat diperoleh $u_t = y_t - E[y_t|s_t = j, \mathbf{Y}_{t-1}]$. Misalkan θ adalah koleksi dari seluruh parameter dari persamaan (2), fungsi kepadatan peluang bersyaratnya adalah:

$$\mathbf{f}(y_t|s_t = j, \mathbf{Y}_{t-1}, \theta) = (2\pi)^{-\frac{K}{2}} \det(\Sigma_j)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2} \mathbf{u}_t' \Sigma_j^{-1} \mathbf{u}_t\right) \quad (16)$$

Jika ada M rezim yang berbeda, maka ada M buah fungsi kepadatan peluang bersyarat yang berbeda pula. Dalam bentuk vektor $(M \times 1)$, fungsi kepadatan peluang bersyaratnya adalah:

$$\boldsymbol{\eta}_t = \begin{bmatrix} \mathbf{f}(y_t|s_t = \mathbf{1}, \mathbf{Y}_{t-1}, \theta) \\ \vdots \\ \mathbf{f}(y_t|s_t = \mathbf{M}, \mathbf{Y}_{t-1}, \theta) \end{bmatrix} \quad (17)$$

Hamilton (1994) menunjukkan bahwa *filtered probability* dapat dihitung dengan

$$\hat{\xi}_{t|t} = \frac{(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \eta_t)}{\mathbf{1}'(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \eta_t)}. \quad (18)$$

dengan \odot adalah operator pengali antar-elemen vektor. Untuk mendapatkan $\hat{\xi}_{t+1|t}$ dapat diperoleh dengan mencari ekspektasi bersyarat terhadap Y_t dari persamaan (10) yaitu:

$$\mathbf{E}(\xi_{t+1}|\mathbf{Y}_t) = \mathbf{F}\mathbf{E}(\xi_t|\mathbf{Y}_t) + \mathbf{E}(\mathbf{v}_{t+1}|\mathbf{Y}_t) \quad (19)$$

yang memberikan hasil sebagai berikut:

$$\hat{\xi}_{t+1|t} = \mathbf{F}\hat{\xi}_{t|t} \quad (20)$$

Taksiran dan *forecast* yang optimal pada saat t dari sampel dapat diperoleh dengan melakukan iterasi dari persamaan (15) dan (16). Dengan menggunakan nilai awal $\hat{\xi}_{1|0}$ dan dengan mengasumsikan nilai dari vektor populasi parameter adalah θ , dapat dilakukan iterasi dengan menggunakan persamaan (15) dan (16) untuk $t = 1, 2, \dots, T$ untuk menghitung $\hat{\xi}_{t|t}$ dan $\hat{\xi}_{t+1|t}$ untuk tiap t di sampel. Fungsi log likelihood $\mathcal{L}(\theta)$ untuk data observasi adalah:

$$\mathcal{L}(\theta) = \sum_{t=1}^T \ln f(y_t|Y_{t-1}, \theta) \quad (21)$$

dengan $f(y_t|Y_{t-1}, \theta) = \mathbf{1}'(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \eta_t)$, maka

$$\mathcal{L}(\theta) = \sum_{t=1}^T \ln \mathbf{1}'(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \eta_t) \quad (22)$$

kemudian dimaksimumkan secara numerik terhadap θ untuk mendapatkan taksiran dari parameter θ yaitu $\hat{\theta}$.

Ketika model sudah diestimasi, *smoothed probability* dapat dihitung. Misalkan $\hat{\xi}_{t|\tau}$ merepresentasikan vektor ($M \times 1$) yang elemen ke- j nya adalah $\Pr(s_t = j|Y_\tau, \theta)$. Untuk $t < \tau$ menjelaskan bahwa *smoothed*

inference dari rezim yang terjadi pada saat t berdasarkan data yang diperoleh hingga saat τ . *Smoothed inference* dapat dihitung dengan menggunakan algoritma yang dikembangkan oleh Kim(1999). Dalam bentuk vektor algoritma tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

$$\hat{\xi}_{t|T} = \hat{\xi}_{t|t} \odot \{P'[\hat{\xi}_{t+1|T} \div \hat{\xi}_{t+1|t}]\} \quad (23)$$

dengan notasi \div adalah operator pembagi antarelemen vektor. *Smoothed probability* $\hat{\xi}_{t|T}$ dapat dicari dengan melakukan iterasi mundur untuk $t = T - 1, T - 2, \dots, 1$. Iterasi tersebut dimulai dengan menggunakan nilai awal $\hat{\xi}_{T|T}$ yang diperoleh dari *filtered probability* pada persamaan (15) untuk $t = T$.

3.5 Pemilihan Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan untuk membentuk *leading indicator* adalah data variabel sistem pembayaran Indonesia. Sedangkan variabel yang menjadi seri referensi dalam penelitian ini adalah Indeks SSK. Data variabel dalam penelitian ini diperoleh dari Bank Indonesia, CEIC Data, dan Bloomberg. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Variabel yang Digunakan dalam Penelitian

No	Variabel	Satuan	Periode*	Keterangan
1	RTGS (<i>Value</i>)	Milyar Rupiah	2005:1 - 2014:2	Bulanan
2	RTGS (<i>Volume</i>)	Unit	2005:1 - 2014:2	Bulanan
3	Kliring (<i>Volume</i>)	Unit	2005:8 - 2013:12	Bulanan
4	Kliring (<i>Value</i>)	Juta Rupiah	2005:8 - 2013:12	Bulanan
5	<i>E-Card</i> : ATM dan Kartu Debit (<i>Number</i>)	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan
6	<i>E-Card</i> : ATM dan Kartu Debit (<i>Volume</i>)	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan
7	<i>E-Card</i> : ATM dan Kartu Debit (<i>Volume - withdrawal</i>)	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan
8	<i>E-Card</i> : ATM dan Kartu Debit (<i>Volume - purchase</i>)	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan

9	<i>E-Card: ATM dan Kartu Debit (Volume - intrabank)</i>	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan
10	<i>E-Card: ATM dan Kartu Debit (Volume - interbank)</i>	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan
11	<i>E-Card: ATM dan Kartu Debit (Value)</i>	Juta Rupiah	2006:1 - 2014:1	Bulanan
12	<i>E-Card: ATM dan Kartu Debit (Value - withdrawal)</i>	Juta Rupiah	2006:1 - 2014:1	Bulanan
13	<i>E-Card: ATM dan Kartu Debit (Value - purchase)</i>	Juta Rupiah	2006:1 - 2014:1	Bulanan
14	<i>E-Card: ATM dan Kartu Debit (Value - intrabank)</i>	Juta Rupiah	2006:1 - 2014:1	Bulanan
15	<i>E-Card: ATM dan Kartu Debit (Value - interbank)</i>	Juta Rupiah	2006:1 - 2014:1	Bulanan
16	<i>E-Card: Kartu Kredit (Number)</i>	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan
17	<i>E-Card: Kartu Kredit (Value)</i>	Juta Rupiah	2006:1 - 2014:1	Bulanan
18	<i>E-Card: Kartu Kredit (Value - withdrawal)</i>	Juta Rupiah	2006:1 - 2014:1	Bulanan
19	<i>E-Card: Kartu Kredit (Value - purchase)</i>	Juta Rupiah	2006:1 - 2014:1	Bulanan
20	<i>E-Card: Kartu Kredit (Volume)</i>	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan
21	<i>E-Card: Kartu Kredit (Volume - withdrawal)</i>	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan
22	<i>E-Card: Kartu Kredit (Volume - purchase)</i>	Unit	2006:1 - 2014:1	Bulanan
23	<i>E-Money (Number)</i>	Unit	2007:4 - 2014:1	Bulanan
24	<i>E-Money (Value)</i>	Juta Rupiah	2007:4 - 2014:1	Bulanan
25	<i>E-Money (Volume)</i>	Unit	2007:4 - 2014:1	Bulanan
26	Indeks SSK**	Index	2002:1 - 2014:2	Bulanan

Ket:

* Karena data sistem pembayaran yang tersedia rata-rata berkisar antara periode 2005 hingga 2014, dalam kajian ini, untuk maksud penyetaraan data, seluruh variabel akan diuji menggunakan periode 2007:4 - 2013:12

**Dalam penelitian ini, indeks SSK digunakan sebagai *reference series*.

IV. Hasil dan Analisis

4.1. Pembentukan *Composite Leading Indicator* (CLI)

Proses pembentukan CLI diawali dengan penyeleksian variabel-variabel yang memiliki kaitan erat dengan variabel *reference series* (Indeks SSK). Dalam penelitian ini terdapat 25 variabel kandidat dari sistem pembayaran. Dari variabel kandidat tersebut, berdasarkan tahap *pre-selection*, terdapat empat variabel yang layak menjadi kandidat pembentuk CLI, yaitu nilai transaksi RTGS (RTGSVALNET), nilai transaksi kliring (KLIRINGVAL), dan nilai transaksi ATMDebit (ATMDEBITVAL).

Setelah dilakukan *filtering* untuk menghilangkan faktor musiman, *outlier*, dan tren pada variabel kandidat, selanjutnya dilakukan normalisasi data. Data hasil filtering tersebut kemudian dicari *turning point*-nya dengan metode *Bry-Boschan*. Penentuan variabel pembentuk CLI dilakukan dengan menggunakan kriteria yang direkomendasikan oleh OECD³⁷. Hasilnya menunjukkan bahwa ada tiga variabel yang memiliki hubungan dengan variabel referensi yang bersifat *leading*, yaitu RTGSVALNET, KLIRINGVAL, dan ATMDEBITVAL.

Tabel 5. Data Kandidat Pembentuk *Composite Leading Indicator*³⁸

No	Name	Turning Point			Mean Lead	St Dev Lead	Peak Lead	Corr Value
		Targetted	Mis	Extra				
1	RTGSVALNET	5	0	0	6.4	6.02	13	0.753
2	KLIRINGVAL	5	2	1	4	4.08	4	0.824
3	ATMDEBITVAL	5	2	0	2.33	2.49	6	0.78

³⁷ Kriteria OECD untuk membentuk *Composite Leading Indicator* meliputi:

- Data yang memiliki titik balik yang meleset (*misssed*) lebih dari 30% dari titik balik data referensi tidak akan dipakai,
- Data yang memiliki *mean lead* kurang dari dua bulan tidak akan dipakai,
- Hanya data yang memiliki *peak lead* lebih besar dari 2 dan nilai *cross-correlation* dengan data referensi lebih besar dari 0.5 yang akan dipakai untuk komponen CLI.

³⁸ Korelasi seluruh variabel kandidat terhadap variabel referensi dapat dilihat pada Tabel 5a di lembar lampiran

Keterangan:

Peak lead adalah posisi *lag/lead* yang memberi fungsi *cross correlation* antara variabel dan *reference*

Penentuan ketiga variabel sistem pembayaran menjadi variabel pembentuk komposit *leading indicator* memenuhi keseluruhan kriteria yang ditetapkan oleh OECD di atas.

Untuk membentuk CLI, variabel-variabel RTGSVALNET, KLIRINGVAL, dan ATMDEBITVAL dibobot berdasarkan pengaruhnya terhadap variabel Indeks SSK. Masing-masing variabel dibobot sebesar 40% untuk variabel RTGSVALNET, 30% untuk variabel KLIRINGVAL, dan 30% untuk variabel ATMDEBITVAL.

Pemilihan variabel *leading indicator* dilakukan berdasarkan karakteristik *lead turning point* dari data yang ada, dimana:

- a. variabel RTGSVALNET memiliki rata-rata *lead turning point* terhadap *reference* sebesar 6,4 bulan,
- b. variabel KLIRINGVAL memiliki rata-rata *lead turning point* terhadap *reference* sebesar 4 bulan,
- c. ATMDEBITVAL memiliki rata-rata *lead turning point* terhadap *reference* sebesar 2,33 bulan, dan
- d. CLI yang terbentuk memiliki rata-rata *lead turning point* terhadap *reference* sebesar 1,8 bulan.

Dari komposisi bobot yang dibuat diperoleh karakteristik CLI sebagai berikut :

Tabel 6. Karakteristik CLI

	Frekuensi
Turning Point	
a. <i>Targeted</i>	5 kali
b. <i>Missed</i>	0
c. <i>Extra</i>	0
Peak-Trough	
a. <i>Peak (P)</i>	3 kali
b. <i>Trough (T)</i>	2 kali
c. <i>All P-T</i>	5 kali
St. Dev Lead	1,17 bulan
Peak Lead	7 bulan
Correlation Value	0,723

Dari CLI data yang diperoleh di atas karakteristik CLI menunjukkan hasil yang cukup baik. Hal ini karena *mean lead* yang dihasilkan yaitu 1,8 bulan dengan standar deviasi sebesar 1,17 bulan, sehingga CLI dapat memberikan *lead* terhadap variabel data referensi. Adapun periode-periode titik balik dari CLI dengan menggunakan metode *Bry-Boschan* adalah sebagai berikut³⁹ :

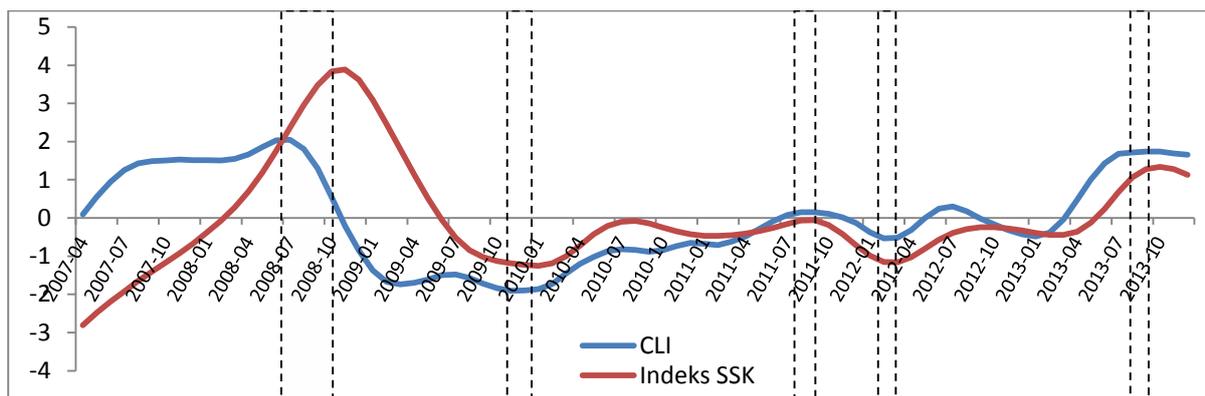
Tabel 7. Periode Titik Balik CLI dibandingkan dengan *Reference Series*

Peak - Trough	Periode CLI	Periode Reference	Lead
P	2008 - 07	2008 - 11	4
T	2009 - 11	2010 - 01	2
P	2011 - 08	2011 - 09	1
T	2012 - 02	2012 - 03	1
P	2013 - 09	2013 - 10	1

Note: P=*Peak*, T=*Trough*, m=*missed*. CLI dapat dengan baik mengikuti pergerakan data Indeks SSK sebagai *reference series* dengan rata-rata *lead* 1,8 bulan.

Pada Tabel 7 terlihat bahwa CLI mengikuti pergerakan data Indeks SSK sebagai *reference series* dengan rata-rata *lead* 1,8 bulan. Pergerakan CLI dan data SSK dipresentasikan dalam grafik sebagai berikut:

³⁹ Sebagai pembanding, perhitungan titik balik masing-masing variabel *leading indicator* terpilih dibandingkan dengan variabel referensi (indeks SSK) dapat dilihat pada Tabel 7a di lembar lampiran.



Keterangan : CLI mendahului pergerakan kurva Indeks SSK dengan rata-rata 1,8 bulan.

Grafik 5. Indeks SSK vs CLI

Pada Grafik 5 terlihat bahwa pergerakan kurva CLI mendahului pergerakan kurva Indeks SSK dengan rata-rata 1,8 bulan. Hasil ini menunjukkan bahwa *series* CLI memenuhi kriteria yang dibutuhkan untuk dijadikan sebagai indikator stabilitas sistem keuangan. Selanjutnya, *series* CLI akan digunakan untuk membangun model *Markov-Switching Autoregressive* (MS-AR).

4.2. Model *Markov-Switching Autoregressive* (MS-AR)

Pengaplikasian *series* untuk membuat model MS-AR ditransformasi terlebih dahulu menjadi data yang telah dinormalisasi untuk menghilangkan faktor musiman. Untuk memperoleh model MS-AR yang paling *fit* dengan data aktualnya dilakukan beberapa uji coba. Dari hasil uji coba diperoleh model yang dianggap paling *fit*, yaitu model MSI(2)-AR(1). Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa model tersebut memiliki kriteria AIC, HQ, dan SC yang lebih kecil dibandingkan dengan model VAR linier biasa. Hal tersebut menunjukkan bahwa model MSI(2)-AR(1) lebih cocok untuk menjelaskan perilaku data dibandingkan dengan model VAR linier. *Wald test* digunakan untuk menguji apakah spesifikasi dari *regime switching* linier atau non-linier sesuai terhadap perubahan rezim pada penelitian ini. Hasil uji model dengan *Wald test* menunjukkan bahwa terdapat perubahan rezim pada data.

Tabel 8. Diagnosis Statistik Model MSI(2)-AR(1)

	MSI(2)-AR(1)		Linier AR(1)
LogL	12.0688		0.9248
<i>No of Parameter</i>			
<i>AIC Criterion</i>	-0.1517		0.0519
<i>HQ Criterion</i>	-0.0801		0.0877
<i>SC Criterion</i>	0.0269		0.1412
<i>LR Linearity test</i> (Wald Test X^2 (Q))	<i>Degree of freedom</i>	<i>Critical value</i>	<i>p-value</i>
	2	22.2879	[0.0001]

Tabel 9. menunjukkan koefisien parameter hasil estimasi yang semuanya menunjukkan hasil yang signifikan, baik untuk model rezim 1 (periode sistem keuangan yang stabil) maupun model rezim 2 (periode sistem keuangan yang tidak stabil)⁴⁰. Data dalam tabel juga memperlihatkan rata-rata durasi dari masing-masing rezim, yaitu 16,58 bulan untuk periode sistem keuangan yang stabil dan 11,59 bulan untuk periode sistem keuangan yang tidak stabil. Ini menunjukkan bahwa sistem keuangan dalam kondisi stabil akan berlangsung rata-rata 16,58 bulan untuk kemudian kembali ke periode sistem keuangan yang tidak stabil. Sebaliknya, sistem keuangan berada dalam periode tidak stabil akan berlangsung rata-rata sekitar 11,59 bulan sebelum memasuki fase sistem keuangan yang kembali stabil.

Tabel 9. Koefisien Parameter Hasil Estimasi dan Durasi Rezim

CLI	<i>Coefficient</i>	<i>Std Error</i>	<i>t-val</i>
Const(Reg.1)	-0.1650	0.0409	-4.0333
Const (Reg.2)	0.2805	0.0575	4.8744
CLI lag_1	0.8682	0.0274	31.7337
<i>Standard error</i>	0.17522		
<i>Duration Regime_1</i>	16.58 bulan		
<i>Duration Regime_2</i>	11.59 bulan		

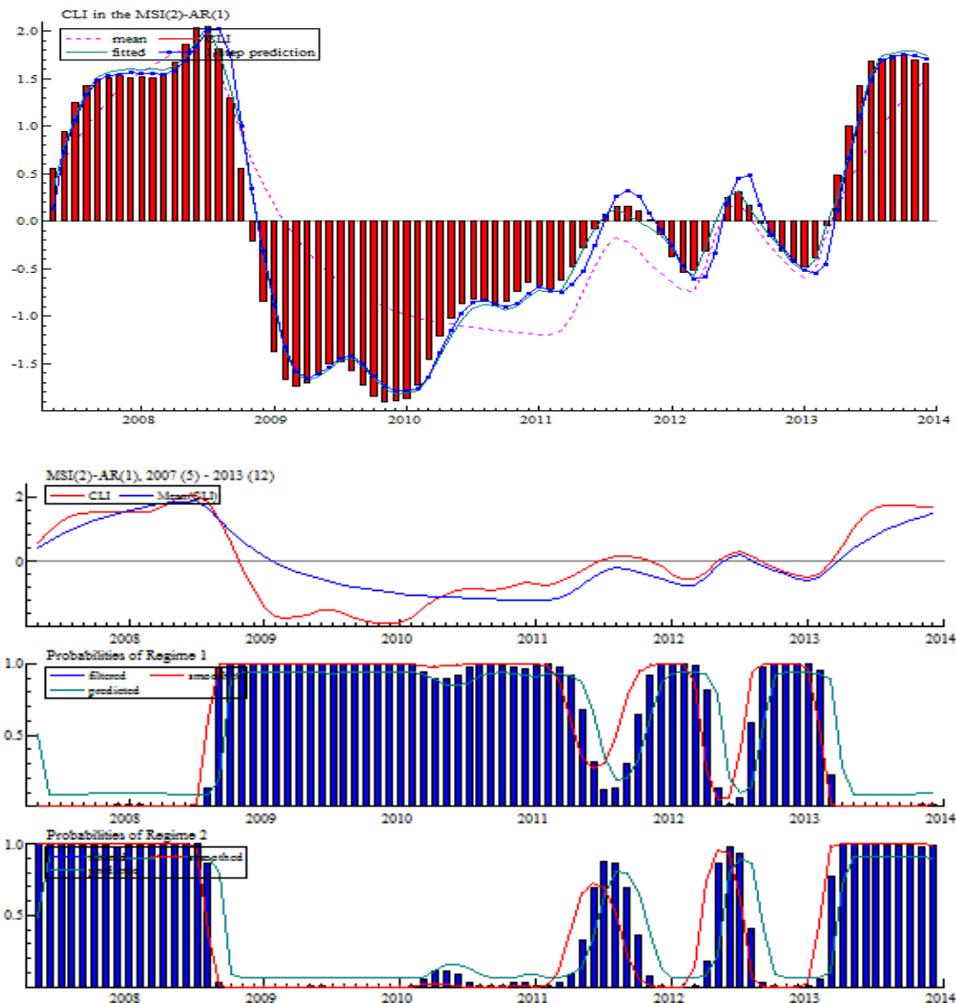
⁴⁰ Indeks SSK menunjukkan bahwa semakin kecil nilai indeks SSK berarti stabilitas sistem keuangan semakin meningkat. Demikian pula sebaliknya, bila indeks SSK meningkat menunjukkan stabilitas sistem keuangan menurun.

Dari tabel di atas tampak bahwa periode sistem keuangan yang stabil lebih lama dibandingkan periode sistem keuangan yang tidak stabil. Hal tersebut sejalan dengan hasil matriks peluang transisi (*transition probability*) dari setiap periode seperti terlihat dalam Tabel 10. Dalam tabel tersebut terlihat bahwa peluang berpindahnya periode dari periode sistem keuangan yang stabil ke periode sistem keuangan yang tidak stabil adalah sebesar 6,03 %, sedangkan peluang berpindahnya periode dari periode sistem keuangan yang tidak stabil ke periode sistem keuangan yang stabil adalah 8,63 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa stabilitas sistem keuangan yang sedang berada dalam kondisi tidak stabil cenderung untuk lebih cepat berpindah ke periode sistem keuangan yang stabil daripada sebaliknya.

Tabel 10. Matriks Peluang Transisi

	Regime 1	Regime 2
Regime 1	0.9397	0.0603
Regime 2	0.0863	0.9137

Peluang terjadinya titik balik dari setiap rezim dapat dilihat dalam Grafik 6. Grafik tersebut menunjukkan perbandingan antara pergerakan data aktual CLI dan data hasil estimasi dari model MSI(2)-AR(1). Adapun grafik yang menunjukkan *fitted probability* dan *smoothed probability* bersifat *mirroring*, sehingga apabila terjadi peluang periode sistem keuangan yang stabil sebesar 0,6, peluang terjadinya periode sistem keuangan yang tidak stabil sebesar 0,4. Apabila pergerakan kurva melebihi angka 0,5, akan terjadi peluang perubahan rezim. Dengan demikian, akan terjadi perubahan rezim dari rezim periode sistem keuangan yang stabil ke rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil pada 16,58 bulan ke depan, sedangkan apabila ada perubahan rezim dari rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil ke rezim periode sistem keuangan yang stabil, diperkirakan akan terjadi dalam 11,59 bulan ke depan.



Grafik 6. Plot *Fitted Data* dan *Smoothed Probability Model* MSI(2)-AR(1)

Tabel 11 merupakan ringkasan masing-masing rezim periode sistem keuangan yang stabil dan rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil, yang ditangkap oleh model *Markov-Switching*. Dari tabel tersebut sinyal sistem keuangan yang stabil (Rezim 1) tampak pada beberapa periode, yaitu bulan 2008 (8) yang terus berlangsung hingga 2011 (4) dengan peluang sebesar 97,07%; pada 2011 (9) yang berlangsung hingga 2012 (3) dengan peluang terjadinya sebesar 94,05%; pada 2012 (8) yang berlangsung hingga 2013 (2) dengan peluang sebesar 92,41%. Sinyal sistem keuangan yang tidak stabil pun (Rezim 2) terjadi beberapa kali, yaitu pada tahun 2007 (5) yang berlangsung hingga 2008 (7) dengan peluang terjadinya sebesar 99,81%; pada 2011 (5) yang berlangsung hingga 2011 (8) dengan peluang terjadinya sebesar 64,58%; pada 2012 (4) yang berlangsung hingga 2012 (7)

dengan peluang terjadinya sebesar 80,63%; dan pada 2013 (3) yang berlangsung hingga 2013 (12) dengan peluang terjadinya sebesar 99,60%.

Tabel 11. Klasifikasi Rezim dengan Model MSI (2)-AR(1)

Regime 1 – Periode Sistem Keuangan yang Stabil	Regime 2 – Periode Sistem Keuangan yang Tidak Stabil
	2007:5 - 2008:7 [0.9981]
2008:8 - 2011:4 [0.9707]	2011:5 - 2011:8 [0.6458]
2011:9 - 2012:3 [0.9405]	2012:4 - 2012:7 [0.8063]
2012:8 - 2013:2 [0.9241]	2013:3 - 2013:12 [0.9960]

Selanjutnya, dengan menggunakan model MSI(2)-AR(1) dilakukan *forecasting* terhadap perkembangan indeks SSK. *Forecast In-sample* dilakukan untuk menentukan jangka waktu *forecasting* terbaik (optimal) yang dapat ditangkap oleh model ini. Oleh karena itu, pada masing-masing jangka waktu, mulai dari *in-sample forecast* 1 bulan hingga 5 bulan, dihitung *mean absolute error* (MAE)-nya. Berdasarkan angka MAE yang diperoleh pada tabel diketahui bahwa pada *in-sample forecast* 1 bulan merupakan *forecasting* terbaik karena nilai MAE terkecil adalah 0,03058.

Tabel 12. Pemilihan *In-sample Forecast* Terbaik

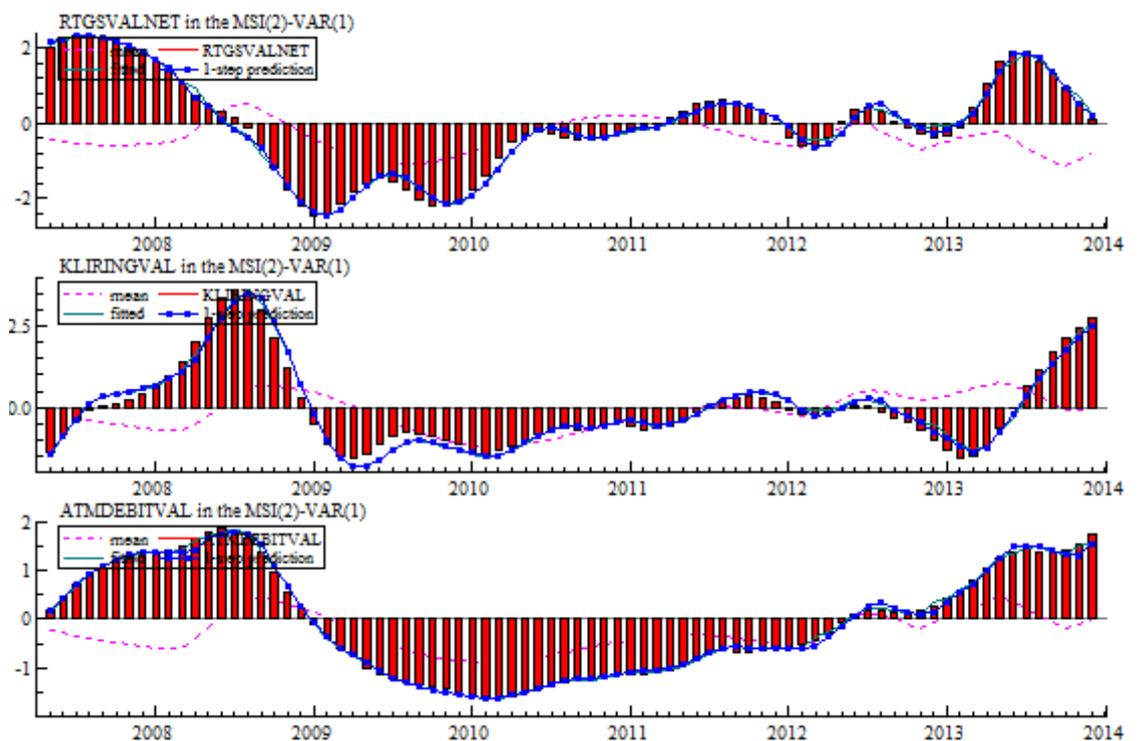
Forecast (months)	Total Absolute Error	MAE
5	1.94071	0.32345
4	1.70073	0.24296
3	1.29353	0.16169
2	0.79590	0.08843
1	0.30579	0.03058

4.3. Model *Markov-Switching Vector Autoregressive* (MS-VAR)

Pendekatan model MS-VAR dilakukan untuk menganalisis siklus hasil dari variabel pembentuk CLI, yaitu variabel RTGSVALNET, KLIRINGVAL, dan ATMDEBITVAL, yang tidak dalam bentuk komposit untuk mengikuti pergerakan indeks SSK. Dengan kata lain, model yang akan

digunakan adalah MS-VAR yang pada masing-masing variabelnya tidak dilakukan pembobotan seperti dalam pembentukan CLI.

Untuk memperoleh model yang baik dilakukan berbagai uji coba spesifikasi model MS-VAR. Model yang dianggap cukup baik adalah MSI(2)-VAR(1). Berikut adalah *plot* dari setiap data beserta *fitted*-nya.



Grafik 7. *Plot* Data Masing-Masing Variabel

Grafik 3 model MSI(2)-VAR(1) dapat memodelkan dengan cukup baik ketiga variabel di atas. Hal ini dikarenakan *plot* data dengan *fitted*-nya relatif memiliki pola yang sama dengan data asli.

Tabel 13. Diagnosis Statistik untuk Model MSI(2)-VAR(1)

	MSI(2)-VAR(1)		Linear VAR(1)
<i>LogL</i>	137.9790		108.3956
<i>No. of parameters</i>	23		18
<i>AIC criterion</i>	-2.8745		-2.2599
<i>HQ criterion</i>	-2.5999		-2.0450
<i>SC criterion</i>	-2.1896		-1.7239
<i>Wald Test X² (q)</i>	<i>Degree of freedom (q)</i>	<i>Critical value</i>	<i>P. Value</i>
	2	59.1669	[0.0000]

Dari tabel 13. di atas dapat dilihat bahwa model MSI(2)-VAR(1) memiliki kriteria AIC, HQ, dan SC yang lebih kecil dibandingkan dengan model VAR linier biasa. Hal tersebut menunjukkan bahwa model MSI(2)-VAR(1) lebih cocok untuk menjelaskan perilaku data dibandingkan dengan model VAR linier. *Wald test* digunakan untuk menguji apakah data dapat dimodelkan secara linier atau non-linier. Dari hasil *Wald test* terbukti bahwa data dapat digunakan untuk model non-linier. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perubahan rezim pada data.

Tabel 14. Matriks Peluang Transisi

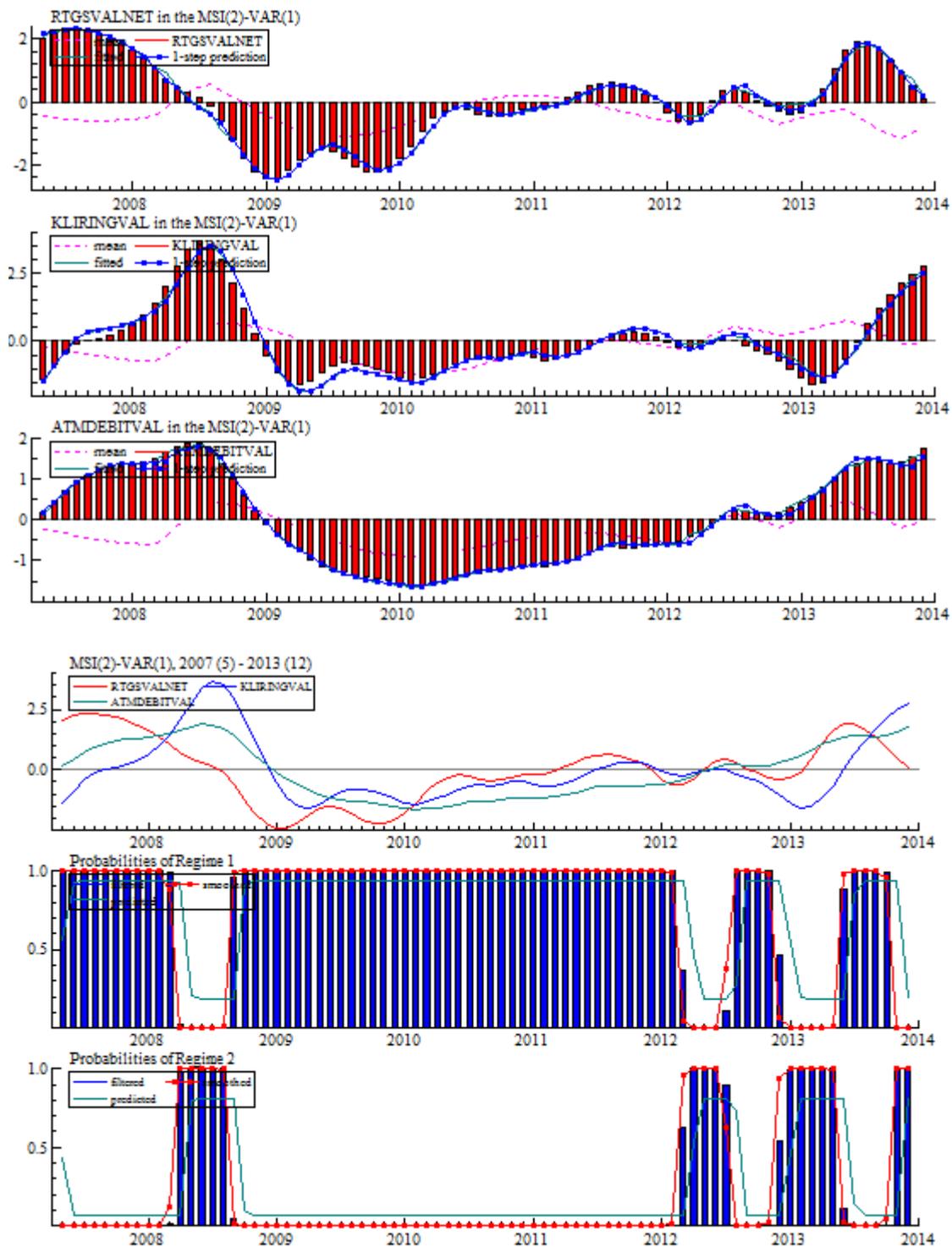
	Regime 1	Regime 2
Regime 1	0.9366	0.0634
Regime 2	0.1885	0.8115

Tabel 14 memperlihatkan matriks peluang transisi dari masing-masing rezim. Probabilitas perubahan rezim dari rezim periode sistem keuangan yang stabil ke rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil adalah sebesar 6,34%, sebaliknya probabilitas perubahan rezim dari rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil ke rezim periode sistem keuangan yang stabil adalah 18,85%. Hasil ini masih konsisten dengan model sebelumnya, bahwa stabilitas sistem keuangan yang sedang berada dalam kondisi tidak stabil cenderung untuk lebih cepat berpindah ke periode sistem keuangan yang stabil daripada sebaliknya.

Tabel 15. Koefisien Parameter Hasil Estimasi dan Durasi Rezim

	RTGSVALNET	KLIRINGVAL	ATMDEBITVAL
Const(Reg.1)	-0.088989	0.002510	-0.030819
Const (Reg.2)	0.156329	0.224733	0.185018
RTGSVALNET_1	1.011540	0.208506	0.110346
KLIRINGVAL_1	-0.172127	0.945866	-0.040128
ATMDEBITVAL_1	-0.015015	0.073657	0.928279
SE (Reg.1)	0.157311	0.249513	0.055067
Duration Regime_1	15,78 bulan		
Durasi Regime_2	5,31 bulan		

Tabel 15 menunjukkan bahwa rezim periode sistem keuangan yang stabil berlangsung rata-rata selama 15,78 bulan dan rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil berlangsung rata-rata selama 5,31 bulan. Hasil estimasi di atas menunjukkan bahwa rezim 1 didefinisikan sebagai rezim periode sistem keuangan yang stabil, sementara itu rezim 2 didefinisikan sebagai rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil.



Grafik 8. *Plot Smoothed & Filtered Probability Model MSI(2)-VAR(1)*

Grafik 8 menunjukkan hasil taksiran *filtered probability* dan *smoothed probability* untuk tiap rezim. Dari grafik tersebut terlihat bahwa peluang variabel-variabel sistem pembayaran pada kondisi menurun memberikan petunjuk rezim periode kondisi sistem keuangan yang stabil. Demikian pula sebaliknya, terlihat bahwa peluang variabel-variabel sistem pembayaran pada kondisi meningkat memberikan petunjuk rezim periode kondisi sistem keuangan yang tidak stabil. Masuknya suatu seri data ke suatu rezim ditandai dengan nilai *smoothed probability* yang lebih besar dari 50%.

Tabel 16. Klasifikasi Periode Rezim dengan Model MSI(2)-VAR(1)

Regime 1 – Periode Sistem Keuangan yang Stabil	Regime 2 – Periode Sistem Keuangan yang Tidak Stabil
2007:5 - 2008:3 [0.9887]	2008:4 - 2008:8 [0.9984]
2008:9 - 2012:2 [0.9995]	2012:3 - 2012:7 [0.9162]
2012:8 - 2012:11 [0.9941]	2012:12 - 2013:5 [0.9886]
2013:6 - 2013:10 [0.9856]	2013:11 - 2013:12 [0.9998]

Tabel 16 menunjukkan bahwa dengan menggunakan *Markov-Switching* periode rezim, baik dalam rezim periode sistem keuangan yang stabil maupun rezim periode tidak stabil, dapat ditangkap dengan lebih tegas dibandingkan dengan menggunakan model MS-AR. Misalnya, rezim periode kondisi sistem keuangan yang stabil pada tahun 2008 bulan September ditangkap secara tegas tanpa terputus hingga Februari 2012.

Tabel 17. Pemilihan *In-sample Forecast* Terbaik

Horizon/Bulan	RTGSVALNET	KLIRINGVAL	ATMDEBITVAL	Total MAE
5	1.353179	2.386617	0.255706	3.995502
4	1.5035	1.727754	0.333519	3.564773
3	1.338744	1.068321	0.324457	2.731522
2	0.916284	0.521397	1.038206	2.475887
1	0.389294	0.120917	0.807058	1.317269

Pada Tabel 17 diperlihatkan MAE dari masing-masing variabel yang digunakan dalam model. Hasilnya menunjukkan bahwa masing-masing

variabel tidak dapat memberikan jangka waktu *in-sample forecast* terbaik yang sama. Hal ini tentunya akan berdampak pada hasil *forecast* yang dihasilkan oleh model ini. oleh karena itu, MAE dihitung secara total. Hasilnya, dalam periode 1 bulan, diperoleh MAE total terkecil, yaitu 1,317269. Atau dengan kata lain, MSI(2) VAR(1) memiliki daya prediksi hingga 1 bulan.

V. Simpulan dan Saran

5.1. Simpulan

Dari hasil kajian, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Terdapat tiga variabel sistem pembayaran yang dapat dipergunakan sebagai indikasi awal perubahan stabilitas sistem keuangan di Indonesia. Ketiga variabel tersebut meliputi nilai transaksi RTGS, nilai transaksi kliring, dan nilai transaksi ATM/debit.
2. Ketiga variabel tersebut secara bersama-sama (dengan bobot 40% untuk nilai transaksi RTGS, 30% untuk nilai transaksi kliring, dan 30% untuk nilai transaksi ATM/debit) membentuk *Composite Leading Indicator* (CLI). Komposit tersebut cukup baik untuk memberikan sinyal awal terjadinya perubahan stabilitas sistem keuangan di Indonesia yang diproksi dengan Indeks Stabilitas Sistem Keuangan (Indeks SSK) Indonesia. Dengan metode *Bry-Boschan* dan atas dasar kriteria yang direkomendasikan oleh OECD, dihasilkan rata-rata *lead indicator* CLI selama 1,8 bulan terhadap Indeks SSK.
3. Dengan menggunakan metode *Markov-Switching* diperoleh model MSI(2)-AR(1) *series* CLI yang sesuai untuk menjelaskan terjadinya *regime switching* perilaku data dan menunjukkan hasil yang relatif *fit*, sehingga CLI yang terdiri dari 3 (tiga) indikator sistem pembayaran (nilai transaksi RTGS, nilai transaksi kliring, dan nilai transaksi ATM/debit) dapat digunakan sebagai *leading indicator* stabilitas sistem keuangan.
4. Dengan menggunakan model MSI(2)-AR(1) dihasilkan indikasi bahwa rata-rata durasi sistem keuangan yang stabil adalah selama 16,58 bulan, sedangkan rata-rata durasi sistem keuangan yang tidak stabil adalah selama 11,59 bulan.
5. Untuk menganalisis siklus hasil dari variabel pembentuk CLI juga digunakan model MS-VAR. Model yang dianggap cukup baik adalah MSI(2)-VAR(1). Dari model tersebut dihasilkan probabilitas perubahan rezim dari rezim periode sistem keuangan yang stabil ke rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil sebesar 6,34%, sebaliknya probabilitas perubahan rezim dari rezim periode sistem keuangan yang

tidak stabil ke rezim periode sistem keuangan yang stabil sebesar 18,85%. Hasil ini masih konsisten dengan model sebelumnya, bahwa peluang perubahan rezim dari rezim periode tidak stabil ke rezim periode stabil lebih mudah daripada sebaliknya.

6. Dengan menggunakan metode *Markov-Switching* diperoleh model VAR yang fit, yaitu MSI(2)-VAR(1). Penentuan titik balik (*turning points*) secara *real time* dengan model ini menghasilkan rezim periode sistem keuangan yang stabil selama 15,78 bulan dan rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil selama 5,31 bulan.

5.2. Rekomendasi

Dari hasil penelitian ini dapat dikemukakan beberapa rekomendasi sebagai berikut:

1. Tiga variabel sistem pembayaran dapat dipergunakan sebagai variabel *leading indicator* atas perkembangan stabilitas sistem keuangan di Indonesia. Ketiga variabel tersebut meliputi nilai transaksi RTGS, nilai transaksi kliring, dan nilai transaksi ATM/debit.
2. Komposit ketiga variabel tersebut menghasilkan rata-rata durasi *lead indicator* CLI selama 1,8 bulan terhadap perkembangan stabilitas sistem keuangan. Mengingat ketersediaan data sistem pembayaran relatif cepat diperoleh, penggunaan ketiga variabel sistem pembayaran tersebut di atas sangat relevan untuk meramalkan kondisi sistem keuangan ke depan.
3. Stabilitas sistem keuangan perlu dijaga karena peluang berpindahnya rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil ke rezim periode sistem keuangan yang stabil lebih sulit dibandingkan berpindahnya rezim periode sistem keuangan yang stabil ke rezim periode sistem keuangan yang tidak stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Ascarya dan Subari S.M.T., 2003, "Kebijakan Sistem Pembayaran di Indonesia", *Seri Kebanksentralan* No.8, Bank Indonesia
- Bank Indonesia, 2006, "Laporan Perkembangan Sistem Pembayaran 2006"
- Bank Indonesia, 2010, "Laporan Perkembangan Sistem Pembayaran 2010"
- Bank Indonesia, 2013, "Kajian Stabilitas Sistem Keuangan", No.21 September 2013.
- Cotrie, G., Craigwell, R., and Maurin, A., 2009, "Estimating Index of Coincident and Leading Indicators for Barbados", *Applied Econometrics and International Development*, Vol 9-2.
- Hasan I., Renzis T.D., and Schmiedel H., 2012, "Retail Payment and Economic Growth". *Discussion Papers* 19, Bank of Finland Research.
- Houben A., et al., 2004, "Toward a Framework for Safeguarding Financial Stability", *IMF Working Paper* WP/04/101
- Hunter L., et al., 2013, "Towards a framework for promoting financial stability in New Zealand" *Reserve Bank of New Zealand: Bulletin*, Vol. 69, No. 1
- Gerls A., and Hermanek J., 2008, "Indicator of Financial System Stability-towards an Aggregate Financial Stability Indicator", *PRA GUE ECO NO MIC PA PERS*, 3, 2008.
- Gunadi I., Taruna A. A., Harun C. A., 2013, "Indeks Stabilitas Sistem Keuangan (ISSK) Pelaksanaan Surveilans Makroprudensial" Working Paper Bank Indonesia.
- Gyomai G., and Guidetti E., 2012, "OECD System of Composite Leading Indicator".
- Krznar I., 2011, "Identifying Recession and Expansion Periods in Croatia", Working Paper W-29 Croatian National Bank.
- Nakajima M., 2012, "The Evolution of Payment System", *The European Financial Review*. [terhubung berkala]
<http://www.europeanfinancialreview.com/?p=4621> (5 Januari 2014)

- Padoa-Schioppa, Tommaso (2002), "The Transformation of the European Financial System," Policy Panel Introductory Paper Presented at Second ECB Banking Conference, Frankfurt Am Main, 24 - 25 October.
- Purna I., dkk., 2009, "Stabilitas Sistem Keuangan Indonesia" [terhubung berkala]
http://www.setneg.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=3888 (diakses 7 maret 2014)
- Schinasi G. J., 2004, "Defining Financial Stability", *International Monetary Fund Working Paper* WP/04/187.
- Sheppard D., 1996, "Payment System", *Handbook in Central Banking* Vol.8, Bank of England
- Swamy V., 2013, "Banking System Resilience and Financial Stability", MPRA Paper No. 47512, posted 12. June 2013.
- Titiharuw I. S., and Atje R., 2009, "Payment System in Indonesia: Recent Developments and Policy Issues", ADBI Working Paper 149. Tokyo: Asian Development Bank Institute.
- Wei-Chen S., and Lung-Lin J., 1999, "Modelling Business Cycle in Taiwan with Time-Varying Markov-Switching Model"
- Wibowo A.D.H., 2013, *Role of Payment and Settlement Systems in Monetary Policy and Financial Stability*, The South East Asian Central Banks (SEACEN)

Lampiran

Tabel 5 a. Korelasi Variabel Kandidat *Leading Indicator* Terhadap Variabel Referensi

NO	Name	Turning Point			Mean Lead	St. Dev. Lead	Peak Lead	Corr. Value
		Targetted	Missed	Extra				
1	RTGSvolnet	5	2	0	6.67	6.18	-23	0.399
2	RTGSvalnet	4	0	0	5	4.97	13	0.753
3	KLIRINGvol	3	1	1	-2	2	24	0.523
4	KLIRINGval	4	0	0	3	3.94	4	0.824
5	ATMDEBITnum	4	2	1	-0.5	0.5	3	0.703
6	ATMDEBITvol	2	2	2	NaN	NaN	5	0.524
7	ATMDEBITvolwithdrawa 1	5	2	1	5	7.48	5	0.433
8	ATMDEBITvolpurchase	5	2	0	3	0.82	0	0.68
9	ATMDEBITvolintrabank	4	2	0	10.5	5.5	-21	0.783
10	ATMDEBITvolinterbank	4	2	1	1	5	-5	0.535
11	ATMDEBITval	4	2	0	2	3	6	0.78
12	ATMDEBITvalwithdrawa 1	4	2	1	0.5	2.5	4	0.517
13	ATMDEBITvalpurchase	5	2	0	7.67	5.91	0	0.658
14	ATMDEBITvalintrabank	4	2	0	10	5	-22	0.789
15	ATMDEBITvalinterbank	5	3	0	-5	1	-1	0.5
16	KARTUKREDITnum	5	1	0	0.25	3.03	-3	0.404
17	KARTUKREDITval	4	2	1	18	0	-17	0.69
18	KARTUKREDITvalwithdr awal	5	1	1	3.75	6.18	-19	0.737
19	KARTUKREDITvalpurch ase	4	2	1	18	0	-16	0.684
20	KARTUKREDITvol	5	2	2	5.67	3.77	-18	0.583
21	KARTUKREDITvolwithdr awal	5	0	0	0.6	3.98	-1	0.793
22	KARTUKREDITvolpurch ase	5	2	2	5.67	3.77	-18	0.599
23	EMONEYnumb	5	5	2	NaN	NaN	-13	0.593

24	EMONEYval	4	2	1	8.5	6.5	-9	0.806
25	EMONEYvol	4	2	1	11	5	-10	0.82

Tabel 7 a. Periode Titik Balik Variabel *Leading Indicator* Terpilih Dibandingkan Dengan *Reference Series* (Indeks SSK)

Peak - Trough	Periode CLI	Periode Reference	Lead
A. Variabel Terpilih RTGSVALNET			
P	2008 - 07	2008 - 11	4
T	2009 - 11	2010 - 01	2
P	2011 - 08	2011 - 09	1
T	2012 - 02	2012 - 03	1
P	2013 - 09	2013 - 10	1
B. Variabel Terpilih KLIRINGVAL			
P	2008 - 07	2008 - 11	4
T	2009 - 11	2010 - 01	2
P	2011 - 08	2011 - 09	1
T	2012 - 02	2012 - 03	1
P	2013 - 09	2013 - 10	1
C. Variabel Terpilih ATMDEBITVAL			
P	2008 - 07	2008 - 11	4
T	2009 - 11	2010 - 01	2
P	2011 - 08	2011 - 09	1
T	2012 - 02	2012 - 03	1
P	2013 - 09	2013 - 10	1