



Analisis Sistem Deteksi Dini Terhadap Krisis Nilai Tukar di Indonesia

Muhammad Rizal Abdurrahman¹ dan Dimas Bagus Wiranatakusuma¹

¹Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email korespondensi: muhammad.rizal.2013@fe.umy.ac.id

Abstrak: Krisis keuangan yang terjadi pada tahun 1997/1998 dan krisis keuangan global pada tahun 2008 memberikan pelajaran yang sangat berharga akan pentingnya untuk membangun sistem deteksi dini sebelum terjadinya krisis, khususnya krisis nilai tukar di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem deteksi dini krisis nilai tukar di Indonesia dengan menghitung indeks krisis nilai tukar dan menentukan variabel apa saja yang dapat menjadi leading indicators dalam krisis nilai tukar. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder time series bulanan dari tahun 1995M01-2015M12. Variabel yang digunakan untuk membentuk Currency Crises Index (CCI) yaitu cadangan devisa dan nilai tukar. Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu suku bunga internasional (US), nilai tukar riil, harga minyak dunia dan M2/cadangan devisa. Model analisis yang digunakan yaitu metode pendekatan sinyal (signal approach). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, Indonesia telah mengalami empat periode krisis nilai tukar yakni pada tahun 1997-1998, 1999, 2001 dan 2008. Terdapat dua variabel yang dapat menjadi leading indicators atau pemicu potensi terjadinya krisis nilai tukar di Indonesia yaitu variabel suku bunga internasional (US) dan nilai tukar riil. Oleh karena itu, Bank Indonesia harus berhati-hati dalam mengambil kebijakan terkait penentuan suku bunga domestik dengan mempertimbangkan kondisi inflasi dalam negeri dan tetap menjaga kestabilan makro ekonomi, agar dapat meminimalisir dampak dari kenaikan suku bunga internasional (US interest rate) dan nilai tukar riil.

Kata kunci: Currency Crises; Early Warning System; Leading Indicators; Signal Approach.

Pendahuluan

Sebagai negara dengan penganut sistem ekonomi terbuka, perekonomian negara Indonesia sangat rentan terhadap guncangan. Guncangan yang terjadi dapat berasal dari internal (dalam negeri) maupun eksternal (luar negeri). Dengan makin terbukanya ekonomi suatu negara, maka akan semakin mudah mobilitas barang dan uang antar negara. Di satu sisi, terbukanya suatu perekonomian akan memberikan tantangan tersendiri bagi suatu negara khususnya negara yang sedang berkembang seperti Indonesia.

Terbukti dengan adanya krisis yang menimpa Asia pada tahun 1997-1998, krisis tersebut memperlihatkan seberapa rentan dan rapuhnya perekonomian suatu negara akibat terjadinya krisis. Dari beberapa negara yang terkena dampaknya, Indonesia merupakan negara yang cukup signifikan terkena dampak dari krisis tersebut, di mana terjadi depresiasi mata uang sebesar 83,2 persen. Hal tersebut memberikan kekhawatiran terhadap berbagai kalangan, hal tersebut dikarenakan adanya potensi krisis gelombang kedua. Terbukti dengan melemahnya rupiah pada bulan Agustus 2007 di mana rupiah mengalami penurunan hampir mendekati angka Rp 10.000 per dolar.

Setiap kemunculan krisis ekonomi biasanya menghasilkan kerugian yang sangat besar di berbagai sektor, bahkan biaya pemulihan ekonomi saja membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Menurut Dewi (2015), untuk mengatasi kesulitan likuiditas setelah terjadinya krisis tahun 1998, Bank Indonesia memberikan suntikan dana kepada 48 bank sebesar Rp 144,5 triliun. Kemudian krisis pada tahun 2008 pemerintah memberikan

bantuan likuiditas kepada bank Century yang saat itu juga mengalami kesulitan likuiditas sebesar Rp 6,7 triliun. Sedangkan menurut Kemu dan Ulfa dalam Hoelscher dan Quintyn (2003) juga melakukan penelitian mengenai biaya fiskal yang dikeluarkan beberapa negara ketika terjadi krisis. Biaya yang ditanggung oleh Indonesia pada krisis nilai tukar pada tahun 1997-1998 yang dilihat dari sektor perbankan yaitu sebesar 56,8 persen dari Produk Domestik Bruto (PDB).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Goeltom (1998), dia menjelaskan bahwa krisis yg disebabkan oleh nilai tukar telah memberikan dampak yang begitu luas. Sehingga, hal tersebut mempengaruhi seluruh sendi-sendi perekonomian nasional atau bahkan internasional. Kinerja perekonomian yang tercermin dari tingkat pertumbuhan ekonomi kuartal tiga tahun 1998 menunjukkan kontraksi yang cukup dalam yaitu sebesar -17,1 persen (YoY). Demikian juga halnya dengan rasio investasi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) pada periode yang sama turun menjadi 17,3 persen. Pemutusan hubungan kerja serta dampak lanjutannya juga mewarnai begitu suramnya kondisi ekonomi saat itu dan bahkan laju inflasi yang tercatat sebesar 11,6 persen pada akhir tahun 1997 melonjak tajam menjadi 82,4 persen pada kuartal ketiga tahun 1998.

Mengingat besarnya biaya rekapitulasi dan dampak yang ditimbulkan oleh krisis keuangan, maka diperlukan suatu alat atau kerangka untuk mendeteksi dan memitigasi kemungkinan potensi akan terjadinya krisis keuangan, khususnya krisis nilai tukar di masa yang akan datang. Dengan sistem nilai tukar mengambang bebas yang diterapkan oleh pemerintah saat ini, menjadikan fluktuasi nilai tukar rupiah sangat rentan, padahal fluktuasi nilai tukar rupiah merupakan muara dari berbagai permasalahan yang lebih bersifat struktural dalam ekonomi dan bahkan fluktuasi nilai tukar yang berlebihan (depresiasi) memberikan dampak sistemik yang begitu luas di berbagai lini sektor ekonomi yang menyebabkan instabilitas sistem keuangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin menghitung indeks krisis nilai tukar dan mengetahui periode krisis nilainya. Selain itu, penulis juga ingin mengetahui apa saja faktor utama yang mempengaruhi krisis nilai tukar. Dalam hal tersebut, peneliti mengambil kasus di Indonesia.

Mengenai alasan krisis mata uang, model "generasi pertama" dari Krugman (1979) berfokus pada ketidak konsistenan antara komitmen nilai tukar dan fundamental ekonomi domestik, seperti kelebihan penciptaan kredit domestik, hal ini biasanya dipicu oleh ketidakseimbangan fiskal. Dalam model ini, krisis mata uang terjadi karena cadangan devisa secara bertahap terkuras.

Model "generasi kedua", dijelaskan oleh Obstfeld (1986), ia memandang krisis mata uang sebagai pergeseran antara beberapa ekuilibrium moneter sebagai respons terhadap serangan spekulatif. Akibatnya, waktu terjadinya krisis tidak dapat lagi dipastikan. Dalam model generasi kedua ini, krisis mata uang dapat terjadi meskipun kebijakan yang dilakukan pemerintah tidak bertentangan dengan kebijakan nilai tukar yang seharusnya. Dalam hal ini, serangan spekulatif menjadi lebih mungkin terjadi jika suku bunga bank melambung tinggi dan tidak terkontrol. Salah satu alasannya mungkin karena perlambatan ekonomi atau tingkat pengangguran yang tinggi. Yang lainnya mungkin adalah sektor perbankan domestik yang lemah (Obstfeld, 1986). Menaikkan suku bunga meningkatkan biaya pendanaan jangka pendek bagi bank, sedangkan pendapatan yang lebih tinggi dari pinjaman mungkin tidak terlalu penting bagi keuntungan bank karena rata-rata pinjaman yang jatuh tempo relatif lebih lama.

Kaminsky dkk. (1998) merangkum hasil dari 28 studi empiris tentang krisis mata uang yang muncul selama 20 tahun terakhir. Meskipun studi tersebut sangat berbeda dalam mempertimbangkan episode krisis dan metodologi yang digunakan, beberapa kesimpulan umum dapat ditarik. Pertama, untuk menjelaskan semua krisis mata uang, berbagai variabel diperlukan. Ini karena krisis bisa disebabkan oleh banyak hal. Namun, beberapa variabel tampaknya memiliki kekuatan prediksi untuk banyak krisis. Secara khusus, nilai tukar riil dan cadangan devisa dimasukkan dalam banyak penelitian dan dianggap signifikan hampir sepanjang waktu. Variabel lain yang tampaknya berhasil, meskipun terbatasnya jumlah studi yang mempertimbangkannya menghalangi pernyataan perusahaan, adalah tingkat inflasi domestik dan

pertumbuhan kredit domestik. Defisit transaksi berjalan di sisi lain biasanya tidak ditemukan memiliki dampak yang signifikan.

Kaminsky dkk (1997) menjelaskan early warning system adalah sebuah model yang memiliki tujuan untuk melihat atau memantau berbagai indikator keuangan maupun ekonomi yang dapat dijadikan sinyal akan terjadinya krisis dalam waktu yang relatif dekat. Sedangkan Edison (2003) menyatakan bahwa early warning system adalah salah satu cara atau mekanisme dalam melakukan prediksi terhadap adanya krisis.

Penelitian ini menggunakan pendekatan model sinyal yang dipelopori oleh Kaminsky, Lizondo, dan Reinhart (1997). Model sinyal dalam sistem deteksi dini ini sangat populer karena sangat sederhana dan sangat mudah untuk diaplikasikan. Selain itu, pendekatan Signal Approach memiliki kinerja atau hasil yang cukup memuaskan dalam mendeteksi dini krisis nilai tukar di Indonesia yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya seperti Wiranatakusuma (2009), Adiningsih, Setiawati, dan Sholihah (2002); dan Handoyo (2012).

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data kuantitatif dari berbagai sumber kredibel seperti Statistik Ekonomi Keuangan Indonesia (SEKI BI), U.S Energy Information Administration (EIA). Berdasarkan ketentuan metode analisis yang digunakan serta ketersediaan data yang terbatas, maka penulis menggunakan data berupa *time series* dari bulan Januari 1995 sampai bulan Desember 2015.

Penelitian ini menggunakan Microsoft Excel sebagai alat bantu analisis menggunakan pendekatan sinyal pada krisis nilai tukar model sinyal.

Model ini dikembangkan oleh Kaminsky dkk (1997) untuk memantau indikator-indikator ekonomi atau keuangan yang kemudian memberikan sinyal berbeda dan sistematis apabila akan terjadi krisis atau biasa disebut model pendekatan sinyal (*signal approach model*). Model pendekatan sinyal dalam sistem deteksi dini ini sangat populer karena sangat sederhana dan sangat mudah untuk diaplikasikan, serta dapat mengidentifikasi periode krisis. Selain itu, pendekatan *Signal Approach* memiliki kinerja atau hasil yang cukup memuaskan dalam mendeteksi dini krisis nilai tukar di Indonesia yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya seperti Wiranatakusuma (2009), Adiningsih dkk (2002), dan Handoyo (2012). Sinyal-sinyal tersebut akan muncul ketika indikator-indikator yang digunakan melebihi ambang batas penyebab terjadinya krisis. Mengingat tidak ada aturan yang jelas mengenai ambang batas yang digunakan, maka dalam penelitian ini ambang batas (standar deviasi) yang digunakan yaitu dengan membandingkan beberapa ambang batas mulai dari 1, 1,5 dan 2. Ambang batas yang digunakan nantinya akan dilihat ambang batas mana yang memberikan tingkat *noise to signal ratio (NSR)* yang terkecil pada masing-masing indikator (Imansyah, 2009).

Dalam menentukan sinyal krisis, penelitian ini menggunakan model *Currency Crises Index (CCI)* untuk mendeteksi krisis nilai tukar. Indeks ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wiranatakusuma (2009), Goldstein, Kaminsky dan Reinhart (2000) dan Edison (2003). Indeks ini menggunakan indikator utama yaitu (i) perubahan Nilai Tukar (δe), dan (ii) perubahan Cadangan Devisa (δR). Dalam hal ini, kedua indikator tersebut dapat merefleksikan dari krisis nilai tukar itu sendiri dan kedua indikator tersebut memiliki bobot yang sama yang dalam pembentukan *Currency Crises Index (CCI)*.

Di bawah ini adalah rumus CCI yang digunakan, yaitu sebagai berikut:

$$CCI = \delta e_t + \left(\frac{\sigma_{\delta e}}{\sigma_{\delta R}} \right) \cdot \delta R_t$$

$$\text{Dimana : } \delta e_t = \frac{e_t - e_{t-1}}{e_{t-1}} \quad \delta R_t = \frac{R_t - R_{t-1}}{R_{t-1}}$$

$$CCI = \text{Currency Crises Index}$$

- δe_t = perubahan nilai tukar pada periode t
- δR_t = perubahan cadangan devisa pada periode t
- $\sigma \delta e$ = standard deviasi dari perubahan nilai tukar
- $\sigma \delta R$ = standard deviasi dari perubahan cadangan devisa

Nilai tukar dikatakan krisis jika *Currency Crises Index (CCI)* melebihi rata-ratanya ditambahkan dengan standar deviasi yang telah ditentukan sebesar m. m diartikan sebagai batas aman (ambang batas) atau kemampuan suatu negara atau institusi dalam beradaptasi ketika terjadi tekanan atau *shock*, baik yang berasal dari dalam negeri atau luar negeri. Mengingat tidak adanya aturan baku dalam menggunakan standar deviasi, maka dalam penelitian ini standar deviasi yang digunakan yaitu dengan membandingkan beberapa standar deviasi, mulai dari standar deviasi 1, 1,5 dan 2. Standar deviasi yang nantinya digunakan adalah standar deviasi yang mampu memberikan hasil *noise to signal ratio (NSR)* terkecil pada masing-masing indikator (Imansyah, 2009). Jika nilai CCI lebih besar dari rata-rata dan standar deviasinya, maka dikatakan terjadi krisis nilai tukar.

Dari penjelasan sebelumnya, dapat dijabarkan bahwa jika μCCI adalah rata-rata dari *Currency Crises Index (CCI)* dan $m\sigma CCI$ adalah standar deviasi dari *Currency Crises Index (CCI)* maka krisis nilai tukar dapat didefinisikan dengan persamaan model matematika sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Crisis}_t &= 1, \text{jika } CCI > \mu CCI + m\sigma CCI \\ &= 0, \text{jika } CCI < \mu CCI + m\sigma CCI \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah menentukan indikator-indikator yang memberikan peran penting terjadinya krisis. Pemilihan indikator selanjutnya akan dianalisis secara terpisah dengan pendekatan *univariate* untuk memprediksi terjadinya krisis pada nilai tukar dan masing-masing indikator akan dilihat apakah akan mengalami *deviasi* (penyimpangan) dari perilaku “normal” melebihi pagu ketentuannya (*Beyond the threshold*). Jika indikator melewati batas pagu ketentuannya maka dikatakan ada isu sinyal (*to issue a signal*) terjadinya krisis. Definisi sinyal berdasarkan penelitian sebelumnya Wiranatakusuma (2009), jika X dinotasikan untuk menunjukkan indikator, maka $X_{t,j}$ adalah nilai indikator j pada periode t, sehingga sinyal untuk indikator j pada periode t didefinisikan sebagai berikut:

$$S_{t,j} = \begin{cases} 1, & \text{jika } X_{t,j} \text{ Melewati batas ketentuannya} \\ 0, & \text{jika } X_{t,j} \text{ tidak Melewati batas ketentuannya} \end{cases}$$

Jika beberapa indikator mengalami pergerakan di atas batas ketentuannya (*threshold*), maka kemungkinan terjadinya krisis akan semakin besar.

Setelah krisis dan sinyal didefinisikan, tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi kriteria kinerja dari model pendekatan sinyal. Evaluasi kriteria dapat dilakukan dengan menggunakan kerangka matriks. Goldstein dkk (2000) mengembangkan kerangka matriks sinyal krisis dengan menggunakan 24 bulan sebagai *signaling windows*. *Signalling windows* atau mensinyalkan waktu, (Kaminsky dkk 1997) adalah periode dimana masing-masing indikator dapat diprediksi mampu mengantisipasi krisis nilai tukar.

Tabel 1 Matriks Sinyal Indikator

	Terjadi krisis dalam 24 bulan kemudian	Tidak terjadi krisis dalam 24 bulan kemudian
Sinyal	A	B
Tidak Ada Sinyal	C	D

Sumber: Goldstein dkk (2000).

Berikut keterangan dari Tabel 1 tentang matriks sinyal:

- A = Jumlah bulan dimana indikator menunjukkan sinyal baik, indikator melewati batas pagu ketentuannya (*threshold*) atau terjadi krisis dalam kurun waktu 24 bulan.

- B = Jumlah bulan dimana indikator menunjukkan sinyal palsu atau gangguan (*false signal*) / tidak terjadi krisis dalam kurun waktu 24 bulan.
- C = Jumlah bulan dimana indikator tidak menunjukkan sinyal krisis, namun dalam kurun waktu 24 bulan berikutnya terjadi krisis.
- D = Jumlah bulan dimana indikator tidak mengeluarkan sinyal krisis dan dalam kurun waktu 24 bulan berikutnya tidak terjadi krisis.

Penggunaan jangka waktu panjang (24 bulan) sebagai *signaling windows* memberikan hasil yang lebih akurat dan dengan parameter seperti noise yang kecil, dan ketepatan krisis yang tinggi (Wiranatakusuma, 2009). Jangka waktu yang lebih panjang juga memberi kondisi yang lebih kondusif bagi pengambil kebijakan dalam mengambil atau merumuskan langkah yang tepat dalam mengantisipasi keadaan sebelum terjadinya krisis.

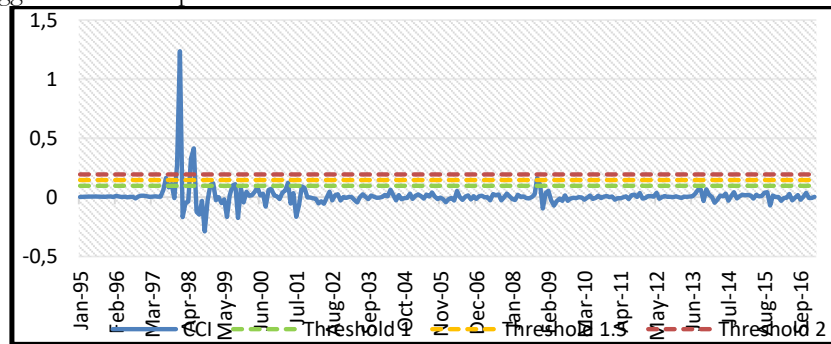
Wiranatakusuma (2009) membangun beberapa alat ukur atau kriteria evaluasi dalam menilai beberapa variabel yang dapat dijadikan sebagai *Leading indicators*. Kriterianya adalah sebagai berikut:

- Proportion of Obs. Correctly Called** = $\frac{C+D}{(B+D)+(A+C)}$ diartikan bahwa semua pengamatan membawa kebenaran informasi tentang krisis dan tidak krisis. Semakin tinggi proporsi kriteria ini, maka semakin baik untuk dijadikan sebagai *Leading Indicators*.
- Noise to Signal Ratio (NSR)** = $\frac{B/(B+D)}{A/(A+C)}$ NSR didefinisikan sebagai perbandingan probabilitas dari sebuah indikator yang memberikan signal selama masa tidak krisis terhadap probabilitas dari sebuah indikator yang memberikan signal selama krisis. NSR yang lebih dari 1 berarti indikator tersebut tidak dapat dijadikan sebagai *Leading Indicators*.
- Proportion of Crises Correctly Called** = $\frac{A}{A+C}$ merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa tepatnya suatu indikator dapat mengisyaratkan bahwa suatu sinyal dapat memberikan respon terjadinya krisis secara tepat. Sehingga semakin besar respon benar dalam peringatan krisis, maka semakin baik sebagai indikator sistem peringatan dini.
- Proportion of False Alarms of Total Alarms**, = $\frac{B}{A+B}$ merupakan ukuran yang menunjukkan besar atau jumlah *false alarm* dalam dominasi terhadap total alarm. Sehingga semakin kecil *proportion false alarm*, semakin baik indikator sebagai sistem peringatan dini.
- Proportion Prob. of Crisis given an Alarm (Pc)** = $\frac{A}{A+B}$ merupakan ukuran probabilitas terjadinya krisis ketika sinyal dikeluarkan. Semakin tinggi peluang terjadinya krisis saat sinyal muncul, semakin baik indikator tersebut sebagai sistem peringatan dini.
- Proportion of Crisis given No Alarm** = $\frac{C}{C+D}$. merupakan ukuran yang menunjukkan terjadinya krisis ketika sinyal tidak muncul. Dengan demikian semakin kecil peluang terjadinya krisis saat sinyal tidak muncul, maka semakin baik suatu indikator sebagai sistem peringatan dini.

Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian kali ini, *Currency Crises Index (CCI)* dihitung dengan melibatkan variabel nilai tukar dan cadangan devisa dalam membentuk *Currency Crises Index (CCI)*. Pemilihan variabel tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Wiranatakusuma (2009) dalam membentuk indeks tekanan pasar valuta asing dan kedua variabel tersebut dapat menggambarkan kondisi krisis nilai tukar. Nilai tukar dikatakan krisis ketika *Currency Crises Index (CCI)* melebihi rata-ratanya ditambah standar deviasi yang telah ditentukan. Standar deviasi disini diartikan sebagai batas aman (ambang batas) atau kemampuan suatu negara atau institusi dalam beradaptasi ketika terjadi tekanan atau *shock*, baik yang berasal dari dalam negeri atau luar negeri. Mengingat tidak adanya aturan baku dalam menggunakan standar deviasi, maka dalam penelitian ini standar deviasi yang digunakan yaitu dengan membandingkan beberapa standar deviasi, mulai dari standar deviasi 1, 1,5 dan 2. Standar deviasi yang nantinya digunakan adalah standar deviasi yang mampu memberikan hasil *Noise to Signal Ratio (NSR)* terkecil pada masing-masing indikator (Imansyah, 2009).

Berikut hasil *Currency Crises Index (CCI)* yang digunakan untuk melihat periode krisis nilai tukar di Indonesia dengan menggunakan beberapa standar deviasi:



Gambar 1 *Currency Crises Index (CCI)*

Sumber: Data diolah

Gambar 1 menunjukkan bahwa selama masa penelitian telah terjadi beberapa kali krisis nilai tukar di Indonesia yang diakibatkan tekanan dari *Currency Crises Index (CCI)*. Pada penelitian ini standar deviasi yang digunakan yaitu standar deviasi 1. Hal tersebut dikarenakan dengan menggunakan standar deviasi 1 mampu menangkap periode krisis dengan baik dan menghasilkan *noise to signal ratio (NSR)* terkecil pada masing-masing indikator, serta didukung oleh penelitian sebelumnya yaitu Lestano, Jacobs, dan Kuper (2003) yang juga menggunakan standar deviasi 1.

Berikut ringkasan periode krisis nilai tukar dengan menggunakan standar deviasi 1.

Tabel 2 Periode Krisis Nilai Tukar di Indonesia Tahun 1995-2015

Pendekatan	Tahun Krisis	Bulan-Bulan Krisis
Threshold 1	1997	Agustus (8), Oktober (10) Desember (12)
	1998	Januari (01), Mei (05), Juni (06), Desember (12)
	1999	Januari (01) September (09)
	2001	April (04)
	2008	Oktober (10), November (11)

Sumber: Data diolah

Menurut Herrera dan Conrando Garcia (Adiningsih dkk 2002), mereka menyatakan bahwa jika krisis terjadi pada empat bulan dari krisis sebelumnya, maka dihitung sebagai satu periode. Pada Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa krisis nilai tukar yang menimpa Indonesia terjadi dalam 4 periode. Periode pertama terjadi pada tahun 1997-1998 (Agustus, Oktober, Desember, Januari, Mei, Juni, Desember), periode kedua pada tahun 1999 (Januari, September), periode ketiga pada tahun 2001 (April) dan periode keempat pada tahun 2008 (Oktober, November). Periode krisis terlama pada periode dua yaitu terdapat tujuh bulan krisis nilai tukar.

Setelah mengetahui periode krisis nilai tukar di Indonesia selama tahun 1995 sampai tahun 2015, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan *leading indicators* yang berguna untuk memprediksi dan mengantisipasi terjadinya krisis nilai tukar di masa yang akan datang. Penentuan *leading indicators* dilakukan melalui beberapa pengujian dan alat ukur sehingga dapat dijadikan sebagai *leading indicators*. Suatu indikator misalnya memberikan sinyal akan terjadinya suatu krisis dimasa yang akan datang dan apabila krisis tersebut benar terjadi maka indikator tersebut dapat dijadikan *leading indicators*.

Sinyal yang dihasilkan oleh suatu indikator diperoleh dengan cara melihat pergerakan indikator tersebut dari waktu ke waktu. Kalau indikator tersebut mengalami perubahan yang menyimpang dari perilaku normal, maka di definisikan telah melalui ambang batas (*threshold*) dan dianggap sudah memberikan sinyal.

Dalam pembentukan sinyal perlu ditetapkan terlebih dahulu *signal horizon* yang digunakan dalam memprediksi potensi terjadinya krisis nilai tukar di masa yang akan datang. Pada penelitian kali ini digunakan *signal horizon* 24 bulan. Sinyal krisis yang lebih panjang memberikan kondisi yang lebih kondusif bagi pengambil kebijakan dalam merumuskan dan menyesuaikan berbagai kebijakan sekaligus dapat mengambil langkah yang tepat dalam mengantisipasi keadaan sebelum terjadinya krisis nilai tukar di masa yang akan datang. Penggunaan jangka waktu panjang (24 bulan) untuk melihat suatu indikator dalam mengeluarkan sinyal krisis memberikan hasil yang lebih akurat ditandai dengan *noise to signal ratio* yang kecil dan ketepatan prediksi krisis yang tinggi (Wiranatakusuma, 2009).

Setelah menentukan *signal horizon* suatu indikator di dalam mengeluarkan sebuah sinyal maka, kinerja dari setiap indikator dapat diukur dan ditentukan indikator mana yang layak sebagai *leading indicators*. Jika indikator menunjukkan sinyal yang mengarah pada kemungkinan terjadinya krisis nilai tukar maka dikatakan sinyal bagus (*good signal*). Sebaliknya, jika sinyal yang dikeluarkan oleh suatu indikator tidak mengarah pada kondisi terjadinya krisis nilai tukar setelah 24 bulan kemudian, maka dikatakan sinyal palsu atau gangguan (*false signal / noise*). Rasio sinyal palsu terhadap sinyal bagus disebut *noise to signal ratio* dan rasio ini yang berperan penting dalam menentukan bekerjanya sistem peringatan dini (*early warning system*) sebelum terjadinya krisis nilai tukar (Wiranatakusuma, 2009). Berikut hasil matrik sinyal dari masing-masing indikator:

Tabel 3 Perbandingan Penilaian *Leading Indicators*

Penilaian <i>Leading Indicators</i>	Indikator											
	M2/Cadangan Devisa			Nilai Tukar Riil			Suku Bunga Internasional			Harga Minyak Dunia		
	S.D 1	S.D 1,5	S.D 2	S.D 1	S.D 1,5	S.D 2	S.D 1	S.D 1,5	S.D 2	S.D 1	S.D 1,5	S.D 2
<i>Noise to Signal Ratio (NSR)</i> $(B/(B+D)) / (A/(A+C))$	2.33	2.82	5.72	0.55	0.57	0.62	0.41	0.47	0.47	2.78	2.83	-
<i>Proportion of Crises Correctly Called</i> $A/(A+C)$	23	18	8	90	88.8	83.3	96.6	95.1	90.5	17.2	16.6	0
<i>Proportion of Obs. Correctly Called</i> $(C+D) / ((B+D)+(A+C))$	48.1	49.7	49.7	47.7	47.7	47.5	55.1	53.7	55.7	53.6	53.5	55.7
<i>Proportion of False Alarm of Total Alarm</i> $B/(A+B)$	97	99	99	93	95	97	83	94	96	98	99	100
<i>Proportion Prob of Crisis given an Alarm (PC)</i> $A/(A+B)$	2	0.9	0.3	6	4	2	16	5	3	1	0.9	0
<i>Proportion Prob of Crisis given No Alarm</i> $C/(C+D)$	8	4	3	0.7	0.5	0.5	0.4	0.2	0.3	7	3	3

Keterangan: S.D (Standar Deviasi)

Sumber: Data diolah

Tabel 4 Penilaian *Leading Indicators* Dengan Standar Deviasi 1

Kriteria Penilaian <i>Leading indicators</i>	Indikator			
	M2/ Cadangan Devisa	Nilai Tukar Riil (REER)	Suku Bunga Internasional (US Interest Rate)	Harga Minyak Dunia
<i>Noise to Signal Ratio (NSR)</i> $(B/(B+D)) / (A/(A+C))$	2.33	0.55	0.41	2.78
<i>Proportion of Crises Correctly Called</i> $A/(A+C)$	23	90	96.6	17.2
<i>Proportion of Obs. Correctly Called</i> $(C+D) / ((B+D)+(A+C))$	48.1	47.7	55.1	53.6
<i>Proportion of False Alarm Of Total Alarm</i> $B/(A+B)$	97	93	83	98
<i>Proportion Prob of Crisis given an Alarm (PC)</i> $A/(A+B)$	2	6	16	1
<i>Proportion Prob of Crisis given No Alarm</i> $C/(C+D)$	8	0.7	0.4	7

$C/(C+D)$

Sumber: Data diolah

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa standar deviasi yang menghasilkan tingkat *noise to signal ratio* terkecil pada masing-masing indikator di atas adalah pada standar deviasi 1. Oleh karena itu, dalam penelitian ini standar deviasi yang digunakan yaitu nilai standar deviasi sebesar 1. Berikut penjelasan penilaian pada *leading indicators* menggunakan standar deviasi 1.

Dari Tabel 4 bisa kita lihat bahwa beberapa kriteria penilaian agar suatu indikator dapat dijadikan sebagai indikator. Ada beberapa penjelasan mengenai penilaian kriteria dalam pemilihan *leading indicators*. Pertama, *Noise to Signal Ratio (NSR)* merupakan kriteria yang mengukur atau membandingkan jumlah sinyal yang salah terhadap sinyal benar. Sehingga semakin kecil NSR, maka semakin baik untuk digunakan sebagai *leading indicators*. Dari Tabel 4 bisa dilihat bahwa indikator yang memenuhi kriteria sebagai *leading indicators* yaitu indikator suku bunga internasional (*US interest rate*) dan nilai tukar riil dimana masing-masing memiliki tingkat NSR yang kecil yaitu sebesar 0.41 dan 0.55. Artinya setiap 100 sinyal yang muncul, maka probabilitas sinyal yang salah pada indikator suku bunga internasional (*US interest rate*) adalah 41 sinyal dan pada indikator nilai tukar riil adalah 55 sinyal. Namun, kedua indikator tersebut memenuhi syarat dalam kriteria *Noise to Signal Ratio (NSR)* yaitu nilai NSR kedua indikator kurang dari satu ($1 <$) (Imansyah, 2009).

Kedua, *Proportion of Obs. Correctly Called* merupakan ukuran kriteria yang menjelaskan seberapa dapatkah indikator tersebut dapat memberikan respon yang tepat dalam memperingatkan krisis dalam pengamatan atau observasi yang dilakukan. Sehingga semakin besar proporsi suatu observasi memberikan respon yang tepat, maka semakin baik untuk digunakan sebagai *leading indicators*. Dari Tabel 4 bisa dilihat bahwa indikator yang memenuhi kriteria sebagai *leading indicators* yaitu indikator harga minyak dunia dan suku bunga internasional (*US interest rate*). Artinya setiap 100 sinyal yang muncul, probabilitas observasi memberikan hasil yang tepat sebesar 53.6 sinyal untuk indikator harga minyak dunia dan 55.1 sinyal untuk indikator suku bunga internasional (*US interest rate*).

Ketiga, *Proportion of Crises Correctly Called* merupakan ukuran kriteria yang menunjukkan seberapa tepat suatu indikator dapat mengisyaratkan bahwa suatu sinyal yang dikeluarkan dapat memberikan respon terjadinya krisis secara tepat. Sehingga semakin besar ketepatan respon dalam peringatan krisis, maka semakin baik untuk digunakan sebagai *leading indicators*. Dari Tabel 4 terlihat bahwa indikator yang memenuhi kriteria sebagai *leading indicators* yaitu indikator suku bunga internasional (*US interest rate*) dan nilai tukar riil dimana masing-masing memiliki tingkat ketepatan dalam memberikan respon terjadinya krisis yang besar yaitu sebesar 96.6 persen dan 90 persen. Artinya setiap 100 sinyal yang muncul, 96.6 sinyal tepat dalam memprediksi terjadinya krisis (indikator suku bunga internasional) dan 90 sinyal tepat dalam memprediksi terjadinya krisis (nilai tukar riil)

Keempat, *Proportion of False Alarm of Total Alarm* merupakan ukuran kriteria yang menunjukkan besar atau jumlah alarm dalam dominasi terhadap total alarm. Semakin kecil sinyal salah terhadap total sinyal, maka semakin baik untuk digunakan sebagai *leading indicators*. Dari Tabel 4 terlihat bahwa indikator yang memenuhi kriteria sebagai *leading indicators* yaitu suku bunga internasional (*US interest rate*) dan nilai tukar riil dikarenakan memiliki tingkat *proportion false alarm* yang lebih rendah jika dibandingkan dengan indikator yang lainnya yaitu masing-masing sebesar 83 persen dan 93 persen. Artinya dari 100 sinyal yang muncul, jumlah sinyal yang salah sebesar 83 sinyal untuk indikator suku bunga internasional (*US interest rate*) dan 93 sinyal untuk indikator nilai tukar riil.

Kelima, *Proportion Probability of Crisis given an Alarm (Pc)* merupakan ukuran kriteria probabilitas terjadinya krisis ketika sinyal dikeluarkan. Semakin tinggi peluang terjadinya krisis saat sinyal muncul dan semakin baik untuk digunakan sebagai *leading indicators*. Dari Tabel 4 bisa dilihat bahwa indikator yang memenuhi kriteria sebagai *leading indicators* yaitu indikator suku bunga internasional (*US interest rate*) dan nilai tukar riil dimana memiliki tingkat probabilitas yang cukup tinggi, jika dibandingkan dengan indikator lainnya yaitu sebesar 16 persen dan 6 persen. Artinya setiap sinyal yang dikeluarkan maka peluang terjadinya krisis

sebesar 16 persen untuk indikator suku bunga internasional (*US interest rate*) dan 6 persen untuk indikator nilai tukar riil.

Keenam, *Proportion Prob. of Crisis given No Alarm*, merupakan ukuran kriteria yang menunjukkan terjadinya krisis ketika sinyal tidak muncul, sehingga semakin kecil peluang terjadinya krisis saat sinyal tidak muncul, maka semakin baik untuk digunakan sebagai *leading indicators*. Dari Tabel 4 terlihat bahwa indikator yang memenuhi kriteria sebagai *leading indicators* yaitu indikator suku bunga internasional (*US interest rate*) dan nilai tukar riil. Artinya ketika sinyal tidak muncul, maka potensi terjadinya krisis hanya 0.4 persen untuk indikator suku bunga internasional (*US interest rate*) dan 0.7 persen untuk indikator nilai tukar riil.

Dari beberapa kriteria penilaian dapat disimpulkan bahwa yang dapat menjadi *leading indicators* yaitu indikator suku bunga internasional (*US interest rate*) dan nilai tukar riil, dimana kedua indikator tersebut mampu memprediksi potensi terjadinya krisis nilai tukar di masa yang akan datang.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa cara menghitung indeks krisis nilai tukar di Indonesia yaitu dengan cara memproxykan variabel Cadangan Devisa dan Nilai Tukar dalam membentuk Currency Crises Index (CCI). Dimana, rumus yang digunakan dalam perhitungan Currency Crises Index (CCI) mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wiranatakusuma (2009). Pada periode penelitian dari tahun 1995 sampai dengan tahun 2015 dengan menggunakan standar deviasi atau threshold 1 ditemukan bahwa krisis nilai tukar yang menimpa Indonesia terjadi dalam 4 periode. Periode pertama terjadi pada tahun 1997-1998 (Agustus, Oktober, Desember, Januari, Mei, Juni, Desember), Periode kedua pada tahun 1999 (Januari, September), Periode ketiga pada tahun 2001 (April) dan Periode keempat pada tahun 2008 (Oktober, November). Selain itu, dari beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini, ditemukan bahwa variabel suku bunga internasional (US Interest Rate) dan Nilai Tukar Riil (REER) dapat menjadi *leading indicators* dalam mendeteksi dan mengantisipasi terjadinya krisis nilai tukar di Indonesia.

Berdasarkan hasil yang didapatkan, Bank Indonesia sebagai otoritas moneter, sebaiknya berhati-hati dalam mengambil kebijakan terkait penentuan suku bunga domestik dengan mempertimbangkan kondisi inflasi dalam negeri dan tetap menjaga kestabilan makro ekonomi, agar dapat meminimalisir dampak dari kenaikan suku bunga internasional (*US interest rate*). Selain hal tersebut, tidak kalah penting menjaga stabilitas nilai tukar rupiah untuk mencegah terjadinya gejolak perekonomian secara nasional. Dalam hal cadangan devisa, pemerintah sebaiknya meningkatkan mutu dan kualitas barang ekspor Indonesia sehingga dapat bersaing di pasar internasional.

Daftar Pustaka

- Adiningsih, S., Setiawati, D.N., & Sholihah. (2002). Early Warning System for Macroeconomic Vulnerability in Indonesia. *Final Report*. EADN Regional Project.
- Dewi., E. K. (2015). Analisis Keterkaitan Tekanan Indeks Nilai Tukar Terhadap Variabel Makro Terpilih di Indonesia, *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Edison, H.J. (2003). Do Indicators of financial crises work? An Evaluation an Early Warning System. *International Journal of Finance and Economics*. 8(1), 11-53. <https://doi.org/10.1002/ijfe.197>
- Goeltom., S. M., & Zulferdi, D. (1998). Manajemen Nilai Tukar di Indonesia dan Permasalahannya. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 1(2), 69-91. <https://doi.org/10.21098/bemp.v1i2.169>
- Goldstein, M., Kaminsky, G. L., & Reinhart, C. (2000). *Assesing Financial Vulnerability: An Early Warning System for Emerging Markets*. Washington D.C: Institute for International Economics. Diakses dari [https://www.researchgate.net/publication/227441476 Assesing Financial Vulnerability An Early Warning System for Emerging Markets](https://www.researchgate.net/publication/227441476_Assesing_Financial_Vulnerability_An_Early_Warning_System_for_Emerging_Markets)

