

**ANALISIS PENGARUH VOLATILITAS NILAI TUKAR
PADA EKSPOR KOMODITI MANUFAKTUR DI INDONESIA
PENERAPAN ESTIMASI DENGAN MENGGUNAKAN DISTRIBUSI LAG POISSONS
PADA PERSAMAAN NON LINEAR SEEMINGLY UNRELATED REGRESSION**

Dr. Mahyus Ekananda MM., MSE¹

A b s t r a k

The purpose of this paper is to explain the uncertainty of exchange rate volatility effect to international trade. Its effect to international trade, specially quantity of export, come from accumulation exchange rate fluctuation from several lag. For the record, some previous researches which found out the impact of exchange rates on trade did not consider some of the things. First, the existence of inconstancy on trade. Namely, depend on the change of elasticity along the time of observations. Secondly, the number of lag in independent variable which is needed in order to record the highest impact. Third, there is an accumulation of impact in some previous period. The industry with lower import content become easier to maintain the export level. Export adjustment will occur with different time. This paper found that the industry with lower import content has faster export adjustment than higher import content. The data will separate into two different import content. The industry with higher import content will reduce the export if exchange rate volatility increase.

The other purpose of this paper is to explain the algorithm solution for system equation which has non linear form in its parameter, especially in system equation of seemingly unrelated regression. Particularly, this paper will discuss the model formation by inserting poisson's probability function, which cause the non linear form. Inserting poisson's distribution probability to equation of trade can estimate the time of adjustment that has a best distribution. Then, this paper will explain the implementation that had been done by Ekananda (2003) about poisson's probability function on system equation, the dynamics of equation and the simultaneous equation by using Hausman algorithm (1975).

Keywords: exchange rate, poisson distribution, Non Linear SUR

JEL: C16, C32, F14, F31

¹ Staf Dosen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, m_ekananda@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Kajian mengenai Pengaruh Resiko Nilai Tukar terhadap perdagangan internasional rupanya semakin banyak menarik perhatian ilmu ekonomi internasional. Hal ini bukanlah sesuatu yang baru. Karena, 'isu' Pengaruh Resiko Nilai Tukar mempunyai implikasi penting bagi pemilihan sebuah sistem moneter internasional. Di Eropa misalnya, Pengaruh Resiko Nilai Tukar, adalah salah satu argumentasi utama ekonomi untuk penyatuan keuangan. Karena, secara umum dipercayai bahwa pengaruh resiko nilai tukar dapat menghambat perdagangan internasional. Langkah yang dilakukan pemerintah negara-negara Eropa adalah mengurangi dampak resiko akibat terjadinya transaksi pertukaran antar mata uang yang beragam, dengan cara penyatuan keuangan. Langkah ini diharapkan dapat mengurangi resiko yang tinggi, yang dapat menghambat perdagangan.

Sejauh ini telah dilakukan beberapa penelitian untuk mengetahui pengaruh fluktuasi nilai tukar terhadap ekspor. Penelitian pada masa nilai tukar mengambang terkendali dilakukan oleh Goeltom (1997) menunjukkan bahwa fluktuasi nilai tukar tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perdagangan. Sementara itu, penelitian pada masa nilai tukar mengambang bebas dilakukan oleh Susilo (2001). Ia menjelaskan bahwa pada jangka panjang ketidakpastian nilai tukar efektif riil mempunyai dampak yang signifikan terhadap ekspor riil non migas, sedangkan pada jangka pendek ketidakpastian nilai tukar efektif riil tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap ekspor riil.

Penelitian yang serupa juga pernah dilakukan di negara lain. Hasilnya ternyata memperlihatkan bahwa fluktuasi nilai tukar mempunyai pengaruh yang tidak pasti terhadap ekspor. Cote (1994) mengevaluasi beberapa penelitian yang telah dilakukan. Ia menunjukkan hasil yang sangat beragam, terutama dalam hal pengukuran pengaruh volatilitas nilai tukar terhadap ekspor. Hal penting yang dapat disimpulkan dari penelitian tersebut adalah adanya hasil penelitian yang berbeda disebabkan oleh beragamnya metodologi penelitian dan asumsi yang digunakan. Cote (1994) memberikan beberapa tanggapan tentang adanya perbedaan ini². *Alasan pertama*, bahwa efek tersebut mungkin sesungguhnya tidak ada. Misalnya, karena adanya usaha-usaha untuk menghindari semua resiko nilai tukar dengan *hedging*. *Alasan kedua*, sama dengan yang dikemukakan oleh Bini-Smaghi³. Bahwa yang menjadi pokok masalah dalam melakukan uji empiris adalah terletak pada metodologi yang dirancang dan diterapkan. *Alasan ketiga*, bahwa ketidakjelasan empiris mungkin berasal dari metode pengukuran volatilitas nilai tukarnya.

² Dari daftar penelitian ini, tidak semua volatilitas nilai tukar memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perdagangan.

³ Dalam penelitiannya untuk mengetahui variabilitas nilai tukar dan perdagangan, ia menyimpulkan bahwa sulit menemukan hubungan yang pasti nilai tukar dengan perdagangan.

Penelitian untuk mengetahui efek nilai tukar terhadap perdagangan yang dilakukan sebelumnya tidak mempertimbangkan beberapa hal. *Pertama*, adanya pengaruh yang tidak konstan terhadap perdagangan. Yaitu, tergantung kepada perubahan elastisitas di sepanjang waktu observasi. *Kedua*, berapa banyak jumlah lag pada variabel independen yang diperlukan, agar dapat merekam pengaruh yang terbesar⁴. *Ketiga*, akumulasi pengaruh dari beberapa periode sebelumnya.

Hasil penelitian yang tidak pasti mengenai dampak volatilitas nilai tukar dan fluktuasi nilai tukar terhadap ekspor menimbulkan inspirasi penulisan paper ini. Penelitian ini menggunakan model perdagangan standar di mana nominal ekspor dipengaruhi oleh variabel pendapatan nasional negara mitra dagang, nilai tukar riil dan resiko nilai tukar⁵. Model ekonomi yang digunakan pada paper ini didasarkan paper yang ditulis oleh Hooper-Kohlhagen (1978), sedangkan metodologi penelitiannya menggunakan metodologi yang dikembangkan dari paper yang ditulis oleh Klassens (1999) dan Baum (1999)⁶.

Secara umum, salah satu tujuan paper ini adalah memberikan kontribusi studi empiris, *pertama*, penggunaan model dinamis distribusi lag poissons pada persamaan sistem. *Kedua*, penggunaan hubungan multilateral antar negara dengan menggunakan analisis tabel silang dan deret waktu (*pooling of cross-section and time-series data*)⁷. *Ketiga*, penggunaan fungsi non linier pada model persamaan sistem sebagai konsekuensi penerapan fungsi probabilitas poissons pada persamaan ekspor.

Model dinamis. Model dikembangkan menjadi model dinamis, agar dihasilkan efek yang jelas pada variabel yang diamati. Yaitu, dengan mengembangkan distribusi lag dengan fungsi probabilitas poissons. Struktur lag ini secara intuitif, lebih fleksibel dibandingkan dengan fungsi probabilitas geometri dan polinomial⁸, yang umumnya digunakan⁹. Struktur lag poissons akan merekam pola distribusi yang kecil diawal lag, dan kemudian membesar dan berangsur-angsur mengecil kembali pada lag yang semakin besar.

⁴ Umumnya peneliti-peneliti sebelumnya menggunakan lag satu sampai empat periode.

⁵ Model utama persamaan perdagangan standar ini mulanya dikembangkan oleh Hooper-Kohlhagen (1978). Penjelasan penurunan dan penerapan model ini akan dijelaskan pada bab 2 tentang studi literatur.

⁶ Christopher F. Baum (1999), *Exchange Rate on the Volume of Trade Flow : An Empirical Analysis Employing High-Frequency Data*. Departement of Economics, Boston College, halaman 5.

⁷ Analisis gabungan antara *cross-section* dan *time-series data* pada Pindyck (1991) disebut sebagai pooling data. Eviews v.31 menyebutnya sebagai analisis *pooled time series and cross sectional data*. Sedangkan data yang dihasilkan disebut sebagai pooled data atau longitudinal data (Greene, 2000). Pembagian untuk analisis ini akan dijelaskan pada bab empat.

⁸ Robert S Pindyck and Rubinfeld Daniel L. (1993), *Econometric Models and Econometric Analysis*, McGraw-Hill Book Company, Fourth Edition, New York.

⁹ Kenen (1985) merangkum dalam bukunya mengenai beberapa penelitian mengenai pengaruh pendapatan dan harga pada perdagangan. Penelitian tersebut menggunakan beberapa model distribusi lag dengan total lag yang sangat bervariasi antara satu sampai dengan empat.

Persamaan sistem. Kemajuan dalam tulisan ini adalah digunakannya suatu persamaan sistem yang dapat melihat elastisitas dari setiap individu dalam sistem. Elastisitas dari variabel independen terhadap variabel dependen berbeda antar individu. Karena, respon setiap komoditi dari berbagai negara berlainan satu sama lainnya. Dengan asumsi ini, spesifikasi model ekonometri yang akan digunakan dalam penelitian ini, adalah *Seemingly Unrelated Regression* (SUR). Dengan model SUR, kita dapat melihat elastisitas β untuk setiap individu dalam persamaan sistem.

Persamaan sistem non linier. Penerapan model dinamis pada persamaan sistem di atas menghasilkan suatu persamaan sistem yang non linier. Non linieritas persamaan ini terletak pada parameterinya, sehingga estimasi harus menggunakan algoritma persamaan sistem yang non linier, yang dikenal dengan *non linear seemingly unrelated regression* (NLSUR)¹⁰. Prinsip dasarnya, algoritma ini dievaluasi di sekitar nilai parameter β sampai didapatkan nilai parameter yang konvergen.

Paper ini akan menjelaskan penggunaan persamaan standar perdagangan yang dikembangkan menjadi persamaan sistem perdagangan non linier dengan memasukkan unsur probabilitas poissons, dinamisasi persamaan dan simultanitas persamaan. Pada bagian awal paper ini akan dijelaskan latar belakang perlunya ketiga unsur diatas diterapkan pada model penelitian. Selanjutnya paper ini akan menjelaskan implementasi yang telah dilakukan Ekananda (2003) mengenai fungsi probabilitas poissons pada persamaan sistem dan implementasi persamaan sistem non linier menggunakan algoritma Hausman (1975). Pemaparan metode penyelesaian menggunakan operasi matriks dan dikerjakan menggunakan *software matlab v.6*. Harapannya metode atau algoritma yang diuraikan dapat memberikan solusi bagi penelitian-penelitian yang menghadapi model dengan persamaan sistem non linier.

II. TEORI

II.1. Ketidakpastian Pengaruh Resiko Nilai Tukar pada Perdagangan

Kajian teoritis mengenai pengaruh nilai tukar pada perdagangan telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti. Salah satu kajian teoritis yang menjadi teori dasar dalam penelitian ini diberikan oleh Hooper & Kohlhagen (1978). Selanjutnya, teori ini digunakan dalam penelitian-penelitian yang dilakukan oleh Chusman (1983), Akhtar-Hilton (1984), Gotur (1985), Stockman (1995), Arize (1997) Baum (1999), dan Klassens (1999).

¹⁰ Untuk menyelesaikan masalah estimasi persamaan ini, dilakukan pengembangan algoritma NLSUR berdasarkan algoritma persamaan sistem *non linear 3SLS* (NL3SLS) menurut paper Hausman (1975) dan Amemiya (1977) dengan memperhatikan keberadaan variabel eksogen dan endogen dalam sistem

Permintaan Impor Dari Negara Mitra Dagang. Fungsi penawaran dan permintaan diturunkan untuk individu perusahaan. Fungsi ini kemudian diagregasi untuk mendapatkan permintaan pasar dan penawaran pasar untuk tujuan memperoleh persamaan bentuk susut (*reduced form*) dari kuantitas dan harga pada keseimbangan pasar¹¹. Permintaan untuk impor adalah sebuah penurunan dari skedul permintaan, di mana impor diperlakukan sebagai input dalam fungsi produksi domestik. Para importir adalah sebuah perusahaan yang menghadapi permintaan domestik di mana outputnya (Q) disusun oleh beberapa variabel. *Pertama*, peningkatan dari fungsi pendapatan dari uang domestik (Y). *Kedua*, harga barang lain dalam perekonomian domestik (PD), dan *ketiga*, sebuah penurunan fungsi harga (P) dengan formulasi sebagai berikut:

$$Q = aP + bPD + cY \tag{1-1}$$

Untuk menyederhanakan analisa, kita mengasumsikan model ini sebagai sebuah kerangka dua periode. Periode **pertama**, perusahaan melakukan pesanan untuk pengeluaran domestiknya dan menempatkan pesanan tersebut sebagai bahan baku yang berasal dari impor (*imported input*). Pada periode yang **kedua**, ia menerima dan membayar *imported input*, mengirim dan menerima pembayaran dari hasil outputnya. Perusahaan mendapatkan aliran permintaan domestik dengan memanfaatkan simpanan *imported inputs* dan mencadangkannya untuk periode selanjutnya. Utilitas merupakan sebuah peningkatan fungsi laba yang diharapkan dan sebuah penurunan fungsi standar deviasi dari labanya :

$$\max_Q U = E \pi - \gamma (V(\pi))^{1/2} \tag{1-2}$$

Variabel E adalah operator nilai yang diharapkan, U adalah total utilitas, V adalah operator varians, dan g adalah ukuran relatif dari preferensi resiko. Laba importir adalah:

$$\pi = QP(Q) - UC.Q - HP * iQ \tag{1-3}$$

Variabel UC adalah unit biaya (yaitu unit tenaga kerja ditambah unit biaya produksi material), P* adalah harga impor dalam mata uang asing, *i* adalah rasio impor tetap terhadap total output ($q = iQ$, di mana q adalah kuantitas impor yang dibutuhkan untuk memproduksi Q), dan H adalah rata-rata biaya nilai tukar asing terbobot para importir :

$$H = \beta(\alpha F + (1 - \alpha)R_1) + (1 - \beta)F \tag{1-4}$$

Proporsi yang didenominasi dalam biaya mata uang importir sebagai $(1 - \beta)FP*q$. Total biaya pada pasar *forward* sebesar $\beta\alpha FP*q$. Proporsi impor yang terdenominasi dalam

¹¹ Dalam model Hooper-Kohlhagen akan diperlihatkan besarnya pengaruh volatilitas nilai tukar terhadap nilai ekspor dipengaruhi oleh sifat elastisitas dari permintaan ekspor.

nilai tukar asing dan tidak dibatasi dalam pasar *forward* dinyatakan sebagai biaya $\beta(1 - \alpha)R_1P^*q$, di mana R_1 adalah nilai tukar *spot* yang muncul pada tanggal pembayaran yang akan datang. HP^*iQ , kemudian dinyatakan sebagai total biaya impor. Varians dalam laba perusahaan yang mengimpor adalah:

$$V(\pi) = [P^*iQb(1-\alpha)]^2\sigma_{R_1}^2 \quad (1-5)$$

di mana $\sigma_{R_1}^2$ adalah varians dari R_1 . Output perusahaan dan permintaan impor dapat ditentukan dari *first-order condition*. Dengan mensubstitusi bentuk $\delta P/\delta Q$ dari (1-1), untuk p dari (1-3), untuk $V(p)$ dari (1-5), dengan asumsi bahwa para importir adalah seorang *price taker* dalam pasar impor, serta menurunkan (1-2) dengan kontrol variabel Q , kita akan mendapatkan kondisi *first-condition order*, dan dengan menyelesaikan q , akan dihasilkan fungsi permintaan impor untuk perusahaan individual sebagai:

$$Q = \frac{i}{2}(aUC + bPD + cY) + \frac{ai^2}{2}P^*(EH + \gamma\delta\sigma_{R_1}), \text{ dimana } \delta = \beta(1 - a) \quad (1-6)$$

Di sini kita melihat bahwa suatu peningkatan ketidakpastian nilai tukar yang bersifat *ceteris paribus* akan menggeser kurva permintaan barang yang dapat diimpor ke bawah sebanyak penurunan pada pendapatan atau peningkatan pada unit biaya produksi untuk perusahaan impor.

Penawaran Ekspor. Selanjutnya, kita akan menurunkan persamaan penawaran ekspor yang mempertimbangkan kuantitas demand impor sebagai *imported inputs*. Eksportir diasumsikan untuk menjual beberapa proporsi (β), dari total outputnya q^* pada harga P^* , dan beberapa proporsi $(1 - \beta)$, pada FP^* yang terdenominasi di dalam mata uang importir, sehingga kurva permintaan¹² :

$$q^* = nq = \frac{ni}{2}(aUC + bPD + cY) + \frac{nai^2}{2}P^*(EH + \gamma\delta\sigma_{R_1}) \quad (1-7)$$

Kita mengasumsikan bahwa para eksportir memaksimalkan utilitasnya. Yang berarti bahwa eksportir meningkatkan fungsi laba yang diharapkan (π^*) dan menurunkan fungsi dari standar deviasi laba dalam fungsi utilitas:

$$\max_{q^*} U^* = E\pi^* - \gamma^*(V(\pi^*))^{1/2} \quad (1-8)$$

Di sini γ^* adalah ukuran *relative risk aversion* untuk eksportir. Fungsi laba eksportir adalah bentuk analogi terhadap importir :

¹² Fungsi permintaan ini miring kebawah yang terdiri dari sejumlah n fungsi identik permintaan importir yang kompetitif.

$$p^* = q^* P^* H^* - q^* UC^* \tag{1-9}$$

Variabel UC^* adalah unit biaya produksi domestik eksportir, dan H^* didefinisikan sebagai:

$$H^* = \beta + (1 - \beta) F \left(\frac{\alpha^*}{F} + \frac{1 - \alpha^*}{R_1} \right) = \beta + \alpha^* (1 - \beta) + (1 - \alpha^*) (1 - \beta) \frac{F}{R_1} \tag{1-10}$$

Variabel H^* menunjukkan bahwa penyesuaian terhadap penerimaan eksportir dalam mata uangnya sendiri, yang berkaitan dengan deviasi antara nilai *forward* dan nilai *spot* berikutnya¹³. Para eksportir diasumsikan bahwa melakukan *hedge* pada proporsi konstan α^* dari penggunaan nilai tukar asingnya dengan menjual nilai tukar *forward* pada nilai sebesar F . Berdasarkan semua variabel yang ada, terkecuali R_1 , diketahui dengan pasti pada tanggal kontrak, maka varians dalam laba eksportir adalah:

$$V(\pi^*) = [P^* q^* (1 - \beta) (1 - \alpha^*) R] \sigma_{1/R_1}^2, \tag{1-11}$$

Variabel σ_{1/R_1}^2 adalah varians dari nilai tukar $1/R_1$. Kuantitas eksportir yang ditawarkan diperoleh dengan mensubstitusi untuk π^* dari (1-9), untuk $V(\pi^*)$ dari (1-11), dan menurunkan (1-8) terhadap kuantitas output q^* . *First-order condition* dari (1-8), kita mendapatkan utilitas yang maksimal, dengan tingkat output sebesar:

$$q^* = \left(1 / \frac{\partial P^*}{\partial q^*} \right) \left(\frac{UC^*}{EH^* - \gamma^* \delta^* \sigma_{1/R_1}} - P^* \right), \text{ dimana } d^* = (1 - b)(1 - a^*)F \tag{1-12}$$

persamaan ini menunjukkan bahwa peningkatan ketidakpastian nilai tukar akan mengurangi penawaran ekspor pada harga tertentu.

Kuantitas pada Ekulibrium Pasar. Untuk mendapatkan pengaruh harga terhadap perubahan kuantitas pada utilitas maksimum, kita menurunkan persamaan permintaan impor (1-7). Hasilnya disubstitusikan ke persamaan diatas sehingga dihasilkan persamaan harga dengan *reduced-form* sebagai:

$$P^* = \frac{UC^*}{2(EH^* - \gamma^* \delta^* \sigma_{1/R_1})} - \frac{aUC + bPD + cY}{2ai(EH + \gamma \delta \sigma_{R_1})} \tag{1-13}$$

dan persamaan kuantitas *reduced-form* sebagai:

$$q^* = \frac{ni}{4} (aUC + bPD + cY) + \frac{nai^2}{4} \frac{UC^* (EH + \gamma \delta \sigma_{R_1})}{(EH^* - \gamma^* \delta^* \sigma_{1/R_1})} \tag{1-14}$$

¹³ Hal ini dapat dipandang sebagai penyesuaian untuk keuntungan spekulatif atau kerugian spekulatif untuk tidak membatasi pasar *forward*.

Persamaan (1-13) dan (1-14) merefleksikan fakta bahwa harga dan kuantitas ekuilibrium, dipengaruhi oleh tingkat resiko nilai tukar yang dihadapi oleh eksportir dan importir.

Paper ini secara khusus akan melakukan analisis terhadap nominal ekspor komoditi manufaktur. Semakin tinggi bahan baku impor (*imported input*, i), akan memperbesar efek penurunan ekspor sebagai akibat meningkatnya volatilitas nilai tukar. Dapat dicatat bahwa semakin elastis permintaan untuk output importir, yaitu semakin besarnya nilai a , maka semakin elastis permintaan importir untuk barang *tradable* dan semakin besar pengaruh volatilitas nilai tukar pada nominal ekspor. Dengan mengasumsikan beban *unit cost* (UC) pada importir dan eksportir sama sepanjang waktu, bentuk persamaan *reduced* untuk kuantitas (Q) dan harga (P) ekuilibrium adalah:

$$q^* = (Y^+, PD^+, EH^-, EH^*, \sigma_{R1}^-) \quad (1-15)$$

Stockman (1995) dan Cushman (1982) dalam disertasinya mengembangkan model ini dengan asumsi bahwa utilitas perusahaan tergantung kepada profit riil dan tidak mengukur profit nominal. Perusahaan tertarik memperoleh keuntungan tidak hanya melalui kontrak saat ini, tetapi melalui kontrak yang akan datang. Berbagai kontrak yang akan datang dapat saja dipengaruhi oleh keputusan investasi atau produksi saat ini. Ketidakpastian dari variabel ini akan mempengaruhi aliran perdagangan pada beberapa periode yang akan datang. Cushman (1982) dan Stockman (1995) kemudian mengurangi persamaan Hooper-Kohlhagen dengan membentuk Y , nilai tukar dan ketidakpastian nilai tukar dalam bentuk riil. PD dihilangkan, karena digunakan sebagai deflator¹⁴, EH dan EH^* diganti dengan R (yang dinyatakan dalam nilai tukar riil menjadi S), ketidakpastian nilai tukar σ_R menjadi resiko nilai tukar riil $V^{1/2}$. Selanjutnya, variabel ini diberikan dalam bentuk logaritma natural (notasi dalam *lower case*), sehingga persamaan bentuk susut (*reduced form*) menjadi:

$$x = f(y^*, E\{s\}, V^{1/2}\{s\}) \quad (1-16)$$

Klassens (1999) mengembangkan model Cushman (1982) ini dengan asumsi bahwa ekspor merupakan hasil dari sebuah kontrak yang ditanda-tangani l bulan lebih awal. Keputusan kontrak ini didasarkan pada pengamatan nilai tukar dan volatilitas nilai tukar pada saat itu. Dengan fungsi ini, kita dapat menghitung keacakan variabel s_t dari waktu $t-l$, yaitu waktu di mana keputusan perdagangan dibuat. Sebagaimana umumnya dalam literatur

¹⁴ Penelitian menggunakan tingkat harga P_t tiap bulan dari aliran ekspor (pada bulan t) untuk menghasilkan harga ekspor, karena kita mengasumsikan bahwa eksportir menerima pembayaran pada bulan yang sama dengan pengiriman barang. Menurut Klassens asumsi ini cukup beralasan karena Stockman (1995) melaporkan hasil penelitiannya dan mendapatkan bahwa puncak pembayaran berada dalam bulan pengiriman

perdagangan, kita mengasumsikan bahwa ketidakpastian hanya berasal dari volatilitas nilai tukar¹⁵. Ketidakpastian nilai tukar ini cukup untuk memberikan pengaruh pada penawaran ekspor. Dengan demikian diperoleh persamaan¹⁶

$$x_t = x(y^*_{t-1}, E_{t-1}\{s_t\}, V_{t-1}\{s_t\}) \tag{1-17}$$

Karena itu, penentu ekspor riil adalah pendapatan riil luar negeri (diharapkan memiliki pengaruh positif), tingkat nilai tukar riil yang diharapkan (diharapkan memiliki efek positif) dan resiko nilai tukar riil (pengaruhnya tidak pasti). Depresiasi pada nilai tukar akan meningkatkan daya saing barang ekspor dan selanjutnya akan mendorong peningkatan nilai ekspor. Di lain pihak, volatilitas yang sangat besar akan meningkatkan resiko nilai tukar dan akan mengurangi aliran perdagangan internasional.

II.1.1. Model Dinamis Perdagangan Internasional

Distribusi Lag Poissons pada Model.

Penelitian ini dibangun berdasarkan asumsi bahwa fluktuasi nilai tukar akan mempengaruhi kuantitas ekspor. Pengaruh pada ekspor merupakan akumulasi dari perubahan-perubahan pada variabel independen beberapa waktu sebelumnya. Model permintaan ekspor dinyatakan sebagai:

$$x_t = \beta_0 + \beta_y y^*_{t-1} + \beta_s \sum_{l=1}^{\infty} [w_{sl} E_{t-l}\{s_t\}] + \beta_v \sum_{l=1}^{\infty} [w_{vl} V^{1/2}_{t-l}\{s_t\}] + \varepsilon_t \tag{2-1}$$

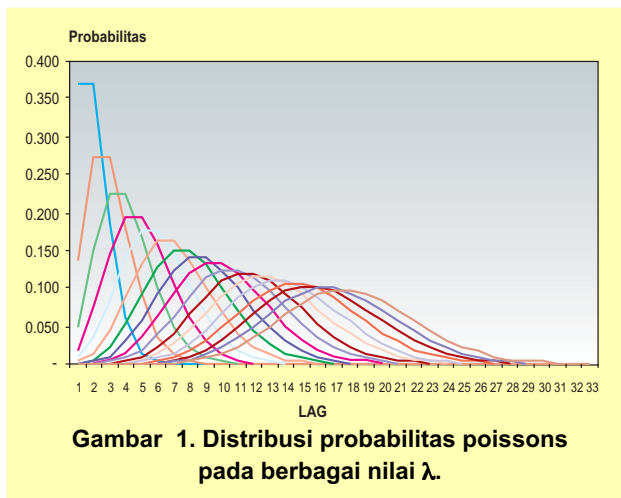
Semua variabel dinyatakan dalam logaritma natural dan ditulis dalam huruf kecil. Notasi *l* dalam persamaan menunjukkan lag atau selang waktu antara perubahan pada variabel independen dengan pembayaran ekspor. Ekspektasi nilai tukar riil, $E_{t-l}\{s_t\}$, diukur dengan nilai tukar riil s_t . Pengaruh variabel nilai tukar riil s_t , dan volatilitas nilai tukar riil $V^{1/2}_{t-l}\{s_t\}$ terhadap nilai ekspor x_t terakumulasi dari beberapa waktu sebelumnya. Akumulasi pengaruh dari volatilitas nilai tukar dan nilai tukar diasumsikan terdistribusi mengikuti fungsi probabilitas poisson. β_0 , β_y , β_s dan β_v adalah parameter yang akan diestimasi, sedangkan nilai w_{yl} , w_{sl} dan w_{vl} adalah nilai yang ditentukan dari fungsi probabilitas poisson sesuai nilai λ -nya. Struktur lag yang terdistribusi poisson diekspresikan sebagai:

¹⁵ Viaene dan De Vries (1992) menjelaskan bahwa pelaku perdagangan dapat melakukan mekanisme *forward* dengan tujuan mengurangi resiko. Namun nilai tukar *forward* sangat tergantung juga pada rata-rata dan deviasi standar dari harga *spot* yang akan datang. Viaene menganggap masih relevan jika resiko yang dihadapi pedagang adalah dari deviasi nilai tukarnya. Dalam disertasi ini digunakan volatilitas nilai tukar sebagai ukuran kecenderungan deviasi nilai tukar.

¹⁶ Model ini menunjukkan bahwa kontrak yang dibuat pada waktu *l* yang lalu tergantung pada nominal nilai tukar pada saat itu dimana nilai kontrak dikonversikan ke mata uang domestik. X_t diberikan dalam satuan domestik merupakan hasil akumulasi dari realisasi kontrak perdagangan dari waktu *l* yang lalu.

$$w_l = \frac{(\lambda_i - 1)^{l-1}}{(l-1)!} e^{-(\lambda_i - 1)} \quad (2-2)$$

Pengaruh parsial dari setiap variabel dari setiap variabel lag (ε_{ij}), dihitung melalui perkalian antara parameter b dengan probabilitas poissons $\varepsilon_{ij} = w_l \beta$. Distribusi probabilitas dengan berbagai nilai λ diperlihatkan pada Gambar 1.



Dengan melihat fungsi probabilitas poissons, kita dapat mensubstitusikan variabel lag l satu-satu dari kiri ke kanan, di mana $l : 1 \rightarrow \infty$. Sehingga, probabilitas w_{kl} menjadi fungsi dari λ_k , $w_{kl} = f(l, \lambda_k)$ dengan $\sum_{l=1}^{\infty} [w_{kl}] = 1$. Pengaruh parsial dari setiap variabel dari setiap variabel lag (ε_{kl}) dihitung melalui perkalian antara parameter β dengan probabilitas poissons (lihat 2-2). Pengaruh total didapatkan dari penjumlahan semua pengaruh parsial dari setiap variabel lag. Oleh karena, jumlah total nilai probabilitas poissons adalah satu, maka pengaruh total tidak lain, adalah nilai elastisitas total β_k . Dalam kasus persamaan perdagangan (2-1) bagian volatilitas nilai tukar (V) dapat diringkas menjadi:

$$\beta_v \sum_{l=1}^{\infty} [f(l, \lambda_v, V_{t-l})] = \beta_v e^{-\lambda_v} e^{\{[(\lambda_v - 1)/0!]V_{t-1} + [(\lambda_v - 1)/1!]V_{t-2} + [(\lambda_v - 1)/2!]V_{t-3} + [(\lambda_v - 1)/3!]V_{t-4} + [(\lambda_v - 1)/4!]V_{t-5} + \dots\}} \quad (2-3)$$

Persamaan (2-1) memiliki bentuk infinit yang harus dibatasi, agar dapat diterapkan pada model ekonometri. Ekananda (2003) membatasi lag sampai 11, agar tercapai jumlah probabilitas minimal 90%. Dengan pembatasan lag sebesar 11, dan kemudian memasukkan unsur komoditi (i) untuk setiap negara (j), maka model diatas dapat ditulis secara ringkas menjadi:

$$x_{ijt} = \beta_o + \beta_y y_{t-1}^* + \sum_{k=1}^K \beta_k \sum_{l=1}^{11} f(\lambda_k, Z_{k,t-l}) + \varepsilon_t \quad (2-4)$$

Jelas bahwa persamaan 2-3 dan 2-4 merupakan fungsi nonlinier¹⁷ di mana parameter yang diestimasi adalah β_k dan λ_k . Variabel λ_k adalah lag di mana pengaruh yang maksimal tercapai. Z_k sebagai variabel independen yang terdistribusi poissons dan x_{ijt} adalah variabel nominal ekspor. Dalam hal ini, komoditi adalah $i = 1, \dots, M$, negara tujuan $j = 1, \dots, J$, $k = 1, \dots, K$ adalah variabel nilai tukar riil s ($k=1$) dan volatilitas nilai tukar V ($k=2$).

II.1.2. Model Ekonomi Perdagangan Internasional

Karena, respon setiap komoditi yang diekspor ke berbagai negara, berlainan satu sama lainnya. Dengan asumsi ini, spesifikasi model yang sesuai, adalah model *seemingly unrelated regression* (SUR). Penerapan distribusi lag poissons pada persamaan linier ini menyebabkan persamaan tidak linier pada parameternya. Oleh sebab itu, model yang akan digunakan dalam penelitian ini, adalah persamaan sistem *non linear seemingly unrelated regression* (NLSUR), dalam bentuk ringkas sebagai berikut:

$$x_{ijt} = \beta_o + \sum_{k=1}^K \beta_k \sum_{l=1}^{11} f(l, \lambda_k, Y_{k,t-l}) + \varepsilon_{ijt} \quad (2-5)$$

atau $x_{ijt} = h_{ij}(\beta_k, \lambda_k, Y_k) + \varepsilon_{ijt}$,

Dengan persamaan sistem, kita bisa merancang model menurut 1) persamaan untuk berbagai negara pada komoditi yang sama dan 2) persamaan untuk berbagai komoditi pada negara yang sama. Estimasi dilakukan untuk model kedua. Di dalam persamaan ini, terdapat M negara yang akan diestimasi dengan $t = 1, \dots, T$ buah observasi dan K buah parameter eksogen, misalkan untuk $j = \text{JAP}$, persamaan menjadi :

$$\begin{aligned} \text{Komoditi 0, negara JAP: } x_{0\text{JAP}t} &= h_{0\text{JAP}}(\beta, \lambda, Y) + \varepsilon_{0\text{JAP}t} \\ \text{Komoditi 1, negara JAP: } x_{1\text{JAP}t} &= h_{1\text{JAP}}(\beta, \lambda, Y) + \varepsilon_{1\text{JAP}t} \\ &\dots \\ \text{Komoditi } i, \text{ negara JAP: } x_{i\text{JAP}t} &= h_{i\text{JAP}}(\beta, \lambda, Y) + \varepsilon_{i\text{JAP}t} \end{aligned} \quad (2-6)$$

¹⁷ Klassens (1999) menyelesaikan estimasi ini menggunakan maximum likelihood untuk persamaan tunggal, sedangkan Baum (1999) menggunakan regresi *non linier* juga untuk persamaan tunggal.

Dalam paper ini, model ekonometri yang digunakan, jelas merupakan non linier, namun hanya dalam hubungan parameternya, sedangkan, hubungan dengan variabel observasi tetap linier. Model ekonomi dikembangkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} X_1 &= \beta_{10} + \beta_{1,y} Y_{-1} + \beta_{1,s} \sum_{h=1}^{11} f(S_t - h, \lambda_s) + \beta_{1,v} \sum_{h=1}^{11} f(V_t - h, \lambda_v) + e_1 \\ X_2 &= \beta_{2,0} + \beta_{2,y} Y_{-1} + \beta_{2,s} \sum_{h=1}^{11} f(S_t - h, \lambda_s) + \beta_{2,v} \sum_{h=1}^{11} f(V_t - h, \lambda_v) + e_2 \\ &\dots \\ X_M &= \beta_{M,0} + \beta_{M,y} Y_{-1} + \beta_{M,s} \sum_{h=1}^{11} f(S_t - h, \lambda_s) + \beta_{M,v} \sum_{h=1}^{11} f(V_t - h, \lambda_v) + e_M \end{aligned} \quad (2-7)$$

Dimana f adalah fungsi distribusi poissons yang tergantung kepada variabel I dan variabel eksogen. Dengan menerapkan parameter sebagai fungsi nonlinier maka model ekonomi menjadi :

$$\begin{aligned} X_1 &= f_{1,1} + f_{1,2} Y_{-1} + f_{1,3} S_{t-1} + f_{1,4} S_{t-2} + \dots + f_{1,13} S_{t-11} + f_{1,14} V_{t-1} + f_{1,15} V_{t-2} + \dots + f_{1,24} V_{t-11} + e_1 \\ X_2 &= f_{2,1} + f_{2,2} Y_{-1} + f_{2,3} S_{t-1} + f_{2,4} S_{t-2} + \dots + f_{2,13} S_{t-11} + f_{2,14} V_{t-1} + f_{2,15} V_{t-2} + \dots + f_{2,24} V_{t-11} + e_2 \\ &\dots \\ X_M &= f_{M,1} + f_{M,2} Y_{-1} + f_{M,3} S_{t-1} + f_{M,4} S_{t-2} + \dots + f_{M,13} S_{t-11} + f_{M,14} V_{t-1} + \dots + f_{M,24} V_{t-11} + e_M \end{aligned} \quad (2-8)$$

Disini f adalah fungsi nonlinier dari paramater yang berada didalam tanda siku [], lihat persamaan (2-1). Dengan demikian akan terdapat 24M buah fungsi parameter untuk variabel eksogen. Selanjutnya penurunan dan uraian matriks dari estimator a yang diberikan diatas dijelaskan pada bagian berikut.

III. METODOLOGI

III.1. Estimator Non Linear Seemingly Unrelated Regression

Estimator model nonlinear SUR (NLSUR) ini dikembangkan sendiri oleh Ekananda (2003) berdasarkan model *nonlinear three stage least square* (NL3SLS) yang dikemukakan oleh Hausman (1975) dan disadur kembali oleh Judge (1985) dengan memperhatikan kehadiran variabel eksogen dan endogen untuk model NLSUR. Pekerjaan operasi matriks dibawah ini dilakukan dengan Matlab v.6. Sistem persamaan dinyatakan sebagai :

$$Y\Gamma_{(\alpha)} + B_{(\alpha)}X = E \quad (3-1)$$

Atau dalam bentuk persamaan ke-i sebagai :

$$y_i = Y_i \gamma_i + Y_i^* \gamma_i^* + X_i \beta_i + X_i^* \beta_i^* + e_i \quad (3-2)$$

Dimana variabel Y^* dan X^* adalah variabel endogenous dan exogenous yang memiliki koefisien nol pada persamaan ke-i. Variabel y_i , Y_i , dan X_i adalah variabel *jointly dependent* dan *predetermined* yang memiliki koefisien bukan nol pada persamaan ke-i. Bentuk persamaan diatas dapat ditulis menjadi :

$$y_i = Y_i \gamma_i + X_i \beta_i + e \text{ atau } y_i = [Y_i \ X_i] [\gamma_i \ \beta_i]' + e \quad (3-3)$$

dimana $Z = [Y_i \ X_i]$ dan $\delta(\alpha) = [\gamma_i \ \beta_i]'$.

akhirnya :

$$y = Z\delta + e \quad (3-4)$$

dimana $\Gamma_{(\alpha)}$ dan $B_{(\alpha)}$ adalah matriks fungsi¹⁸ dan $\gamma_i(\alpha)$, $\beta_i(\alpha)$ adalah vektor ($gx1$) dimana setiap elemennya merupakan fungsi dari α . Persamaan / model ekonometri yang digunakan dalam paper ini adalah nonlinier dalam parameter sehingga $\Gamma(\alpha)$: fungsi nonlinier dari α untuk parameter endogen. $B(\alpha)$: fungsi nonlinier dari α untuk parameter eksogen. Persamaan diatas disusun menjadi :

$$y = Z\delta(\alpha) + e$$

Untuk kebutuhan model SUR, dilakukan beberapa perubahan disesuaikan dengan model nonlinear SUR (NLSUR) dimana tidak ada variabel endogen pada sisi kanan persamaan. Semua variabel endogen berada pada sisi kiri dan variabel eksogen pada sisi kanan. Maka estimator NL3SLS didefinisikan sebagai¹⁹ :

$$\Delta \hat{\alpha}_{k+1} = \left(\hat{W}'_k \cdot Z \cdot \frac{\partial \delta(\alpha)}{\partial \alpha'} \Big|_{\hat{\alpha}_k} \right)^{-1} \hat{W}'_k \cdot (y - Z\delta(\alpha)) \quad (3-5)$$

Dengan parameter instrumen :

$$\hat{W}'_k = \left(\hat{Z} \cdot \frac{\partial \delta(\alpha)}{\partial \alpha'} \Big|_{\hat{\alpha}_k} \right)' (\hat{S}^{-1} \otimes X(X'X)^{-1}X') \quad (3-6)$$

Pengujian parameter. Pengujian parameter yang dilakukan disini untuk mengetahui signifikansi dari Pengujian parameter dilakukan dengan uji Likelihood Ratio (LR) sistem persamaan. Pembuktian persamaan ini diberikan oleh Judge (1988) bagian 6.4 halaman 252. Uji statistik λ_F disesuaikan dengan distribusi $F_{(J, MT-K)}$ dimana penolakan terhadap H_0 terjadi jika nilai statistik hitung lebih besar dari statistik distribusi F. Proses iterasi algoritma ini dan uji persamaan sistem non linier dilakukan dengan menggunakan program Matlab v.6 dimana algoritma dan pembentukan operasi matriksnya dijelaskan pada Ekananda (2004).

¹⁸ Judge (1985) halaman 631 dan Hausman (1975) halaman 735.

¹⁹ Judge (1985) halaman 631 dan Hausman (1975) halaman 735.

IV. DATA DAN HASIL EMPIRIS

IV.1. *Pembagian Komoditi Industri Manufaktur*

Komoditi yang akan dianalisis, adalah komoditi yang digolongkan pada dua kelompok besar. Yaitu, komoditi dengan kandungan impor tinggi (AT) dan komoditi dengan kandungan impor rendah (AR). Dengan menggunakan distribusi normal, kita dapat membagi kriteria di atas dengan kelompok komoditi dengan kandungan impor tinggi, lebih besar dari 49.5%. Sedangkan, komoditi dengan kandungan impor lebih rendah, lebih kecil dari 23.95%²⁰. Kita tidak menggunakan komoditi yang memiliki kandungan impor di antara nilai ini, dengan maksud untuk memberikan perbedaan yang signifikan antara kelompok komoditi.

Proses ini menghasilkan data seri komoditi menurut Industri dan menurut negara, masa nilai tukar mengambang terkendali dari tahun 1990:1 sampai 1997:7 dan masa nilai tukar mengambang bebas dari tahun 1997:8 sampai 2002:1. Proses pembentukan data dilakukan dua kali, untuk mendapatkan data dengan kandungan impor tinggi dan impor rendah. Pengambilan data pada delapan negara didasarkan pada kelompok negara mitra dagang utama menurut data Bank Indonesia (2001).

IV.2. *Data dan Hasil Estimasi*

Dalam melakukan penelitian ini, hal lain yang menjadi perhatian adalah penggunaan unit data observasi. Data yang digunakan adalah data bulanan disagregat ekspor²¹ komoditi manufaktur bilateral Indonesia terhadap 8 negara, yaitu, Jepang (JAP), Amerika Serikat (USA), Singapura (SIN), Jerman (GER), Hongkong (HKG), Inggris (UNK), Belanda (NLG), dan Perancis (FRA). Semua data dimulai dari Januari 1990 sampai Januari 2002. Data ini dibagi dua. **Pertama**, untuk masa nilai tukar mengambang terkendali 1990 sampai Juli 1997, sebanyak 91 data bulanan. **Kedua**, untuk masa nilai tukar mengambang bebas Agustus 1997 sampai Januari 2002, sebanyak 54 data bulanan.

Hasil estimasi masa nilai tukar mengambang terkendali (untuk USA) diperlihatkan pada **Tabel 1-1**, sedangkan hasil estimasi pada masa nilai tukar mengambang bebas diperlihatkan pada **Tabel 2-1**. Tabel-tabel ini memperlihatkan hasil estimasi non linier regresi persamaan tunggal dan hasil estimasi dengan regresi NLSUR. **Tabel A** dan **B** pada Tabel-tabel tersebut, menunjukkan hasil estimasi non linier pada persamaan tunggal. Sedangkan, pada **tabel C** dan **D** menunjukkan hasil estimasi dengan NLSUR. Kode AT menunjukkan komoditi dengan kandungan impor tinggi, sedangkan kode AR untuk komoditi dengan kandungan impor rendah. Perubahan pada nilai estimasi persamaan tunggal tidak mengalami banyak perubahan yang berarti. Namun,

²⁰ Nilai kandungan impor yang digunakan dalam estimasi data bulanan adalah rata-rata tahunan dari tahun 1990 sampai dengan 2001.

²¹ Selanjutnya, penggunaan komoditi data disagregat diekspresikan dengan $i = 1 \dots M$ dan negara tujuan ekspor diekspresikan dengan variabel $j=1, \dots, J$ pada setiap persamaan sistem.

Tabel 1.1
Amerika Serikat (USA) 1990:1 - 1997:7

Estimasi Nonlinear DG Persamaan Tunggal pada Import Tinggi (Tabel A) SSR = 2.147 1.4E-09														
T	Var	AT17	AT19	AT21	AT24	AT25	AT26	AT27	AT28	AT29	AT31	AT34	AT35	AT36
A	Bo	-112.67	-27.56	-463.54	-63.66	-29.58	-48.24	-214.32	-21.49	-114.52	-103.95	-99.73	3.52	-68.25
	By	2.83	0.98	6.98	2.13	1.02	1.35	3.95	0.82	2.16	2.78	2.43	0.99	2.14
	Bs	7.20	7.78	39.90	28.06	3.27	8.01	61.68	5.33	17.68	6.48	11.59	-2.03	14.29
	Ls	4.92	12.75	2.20	16.28	8.65	11.77	13.88	12.45	11.21	3.82	11.10	5.64	13.87
	Bv	-1.91	-0.47	-7.35	-0.69	-5.21	-0.57	-2.26	-0.32	-1.33	-1.62	-1.07	-0.25	-0.96
	Lv	8.42	4.17	8.46	6.65	15.61	5.02	7.02	5.63	7.47	6.70	7.23	3.16	6.93
Estimasi Nonlinear DG Persamaan Tunggal pada Import Rendah (Tabel B)														
T	Var	AR17	AR19	AR21	AR24	AR25	AR26	AR27	AR28	AR29	AR31	AR34	AR35	AR36
B	Bo	-2.87	56.07	-96.02	-17.06	-40.22	-61.53	-89.72	-314.64	-169.80	108.56	-682.64	27.57	-7.27
	By	0.32	-1.76	5.03	0.46	1.11	1.71	1.78	4.95	8.73	-4.47	8.11	-1.19	0.20
	Bs	1.51	1.35	-4.04	3.21	17.66	4.22	7.74	26.70	-6.12	3.10	6.51	0.52	2.87
	Ls	3.11	0.84	1.99	2.58	19.88	4.35	5.04	5.48	0.85	3.88	6.44	2.36	1.59
	Bv	-0.07	0.75	-0.89	-136.70	-3.79	-0.88	-1.22	-4.04	-31.92	2.23	-6.59	17.15	-0.29
	Lv	12.17	6.80	3.59	22.54	14.15	6.01	7.31	7.00	15.57	7.24	7.15	15.07	3.03
Estimasi Nonlinear DG SUR pada Import Tinggi (Tabel C)														
T	Var	AT17	AT19	AT21	AT24	AT25	AT26	AT27	AT28	AT29	AT31	AT34	AT35	AT36
C	Bo	-111.44	-27.26	-458.50	-62.97	-29.26	-47.71	-211.99	-21.26	-113.28	-102.82	-98.64	3.49	-67.51
	By	2.95	0.91	7.54	2.09	1.35	1.45	5.80	0.83	2.56	3.11	2.61	1.13	2.38
	Bs	7.53	7.74	39.78	27.64	2.44	8.05	61.69	5.34	17.57	6.36	11.62	-1.89	14.16
	Ls	5.82	12.90	4.66	17.95	8.59	11.65	15.78	12.43	11.96	4.16	11.09	5.68	15.50
	Bv	-1.16	-0.21	-6.70	-0.64	-4.06	-0.61	-1.49	-0.25	-1.12	-1.30	-1.14	-0.04	-0.21
	Lv	8.57	4.16	8.84	6.67	17.91	5.02	7.17	5.63	7.47	6.72	7.23	3.17	6.92
Estimasi Nonlinear DG SUR pada Import Rendah (Tabel D)														
T	Var	AR17	AR19	AR21	AR24	AR25	AR26	AR27	AR28	AR29	AR31	AR34	AR35	AR36
D	Bo	-2.84	55.46	-94.97	-16.87	-39.78	-60.86	-88.75	-311.22	-167.95	107.38	-675.22	27.27	-7.19
	By	0.59	-2.13	5.42	0.77	1.67	1.70	1.61	5.22	8.51	-4.73	7.86	-0.80	-0.13
	Bs	1.16	1.06	-3.87	2.91	17.66	4.27	8.11	2.67	-4.91	2.62	6.44	0.21	2.60
	Ls	3.49	3.68	3.26	4.64	20.01	5.42	5.79	5.84	4.19	4.43	6.14	3.25	4.48
	Bv	-0.07	0.96	-0.68	-13.67	-3.35	-0.41	-0.72	-3.42	-13.61	1.44	-7.24	16.51	-0.07
	Lv	12.18	6.71	3.59	24.58	14.76	6.02	7.40	7.14	18.83	7.42	6.85	18.43	3.07

Keterangan : AT / AR adalah kode untuk kandungan impor tinggi/rendah dua digit terakhir adalah kode KBLI 2 digit

Keterangan : 17 : Industri textile ,19 : Industri kulit, brg dr kulit dan alas kaki ,21 : Industri kertas, brg dr kertas dan sejenisnya ,
24 : Industri kimia & barang dr bahan kimia ,25 : Industri karet, barang dr karet dan dari plastik ,26 : Industri barang galian bukan logam ,27 :
Industri Logam Dasar ,28 : Industri barang dari logam kec. Mesin dan peralatannya ,29 : Industri mesin dan perlengkapannya ,31 : Industri mesin
listrik lainnya dan perlengkapannya ,34 : Industri kendaraan bermotor ,35 : Industri alat angkutan, selain kendaraan bermotor roda empat atau
lebih dan 36 : Industri furnitur dan industri pengolahan lainnya

Tabel 2.1
Amerika Serikat (USA) 1997:8 - 2000:1

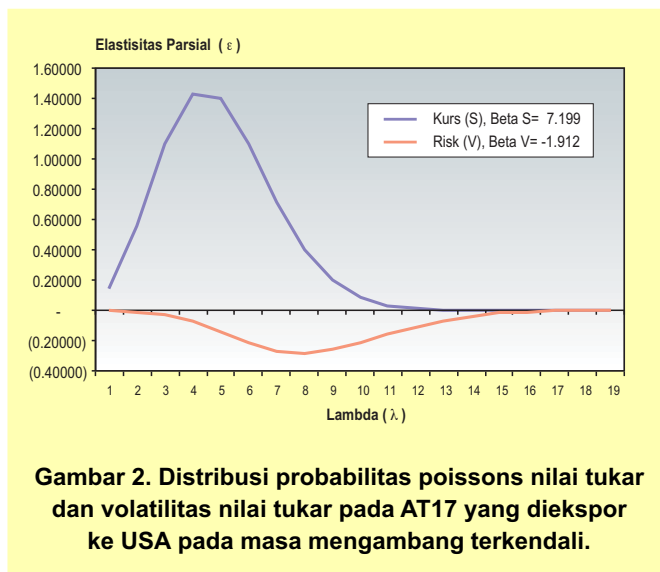
Estimasi Nonlinear DG Persamaan Tunggal pada Import Tinggi (Tabel A)														SSR = 2.147 1.4E-09
T	Var	AT17	AT19	AT21	AT24	AT25	AT26	AT27	AT28	AT29	AT31	AT34	AT35	AT36
A	β_o	64.29	30.70	56.51	4.02	26.36	29.68	17.06	32.54	31.92	3.37	14.60	43.76	17.23
B	β_y	-0.63	0.08	-1.91	0.08	0.50	0.05	2.29	-0.36	-0.95	0.87	0.50	-0.05	-0.55
E	β_s	-2.83	-1.27	3.47	2.64	-2.60	-9.14	-7.87	-92.52	1.71	-0.97	-4.77	-2.70	2.44
L	λ_s	6.69	7.83	11.04	10.29	8.50	15.77	8.68	23.51	2.47	1.19	14.37	7.74	2.86
	β_v	-0.77	-0.31	0.60	-0.18	-0.64	-0.37	-2.37	-0.21	0.23	-0.35	-0.44	-0.72	-0.09
A	λ_v	8.22	4.09	5.95	1.51	5.63	5.51	5.79	1.61	3.12	8.82	4.93	6.93	1.47
Estimasi Nonlinear DG Persamaan Tunggal pada Import Rendah (Tabel B)														
T	Var	AR17	AR19	AR21	AR24	AR25	AR26	AR27	AR28	AR29	AR31	AR34	AR35	AR36
A	β_o	5.53	62.28	83.82	-2.72	19.73	34.61	49.31	7.96	-42.03	139.97	-0.45	-210.97	31.87
B	β_y	0.38	-0.86	-2.31	0.40	0.25	-0.18	0.51	-1.14	1.50	-1.82	-0.38	12.98	-0.65
E	β_s	0.47	-3.75	0.79	1.21	-2.63	-74.20	-6.49	4.94	1.18	-8.06	3.04	-21.86	1.24
L	λ_s	2.11	11.77	1.99	4.77	12.81	21.03	9.80	1.99	3.17	5.04	1.45	3.04	1.56
	β_v	-0.31	-0.29	-0.06	-0.13	-0.94	-0.65	-1.46	0.35	0.41	-0.71	0.37	28.05	-0.28
B	λ_v	6.12	7.36	6.40	5.02	11.25	7.20	7.56	3.00	3.89	8.91	4.86	19.36	4.86
Estimasi Nonlinear DG SUR pada Import Tinggi (Tabel C)														
T	Var	AT17	AT19	AT21	AT24	AT25	AT26	AT27	AT28	AT29	AT31	AT34	AT35	AT36
A	β_o	63.59	30.36	55.90	3.97	26.07	29.35	16.87	32.19	31.57	3.33	14.44	43.28	17.04
B	β_y	-0.52	0.15	-2.34	-0.11	0.79	0.23	3.28	-0.27	-1.09	1.01	0.75	-0.04	-0.56
E	β_s	-2.80	-1.24	3.37	2.63	-2.54	-9.15	-7.51	-92.52	1.66	-0.95	-4.76	-2.69	2.46
L	λ_s	6.65	7.83	11.12	10.31	8.57	15.74	8.82	23.52	2.47	1.18	14.38	7.73	2.86
	β_v	-0.53	-0.21	-0.09	-0.44	-0.22	-0.27	-0.71	-0.15	-0.03	-0.05	-0.19	-0.69	0.16
C	λ_v	8.26	4.09	5.97	1.51	5.64	5.51	5.93	1.62	3.12	8.86	4.93	6.93	1.45
Estimasi Nonlinear DG SUR pada Import Rendah (Tabel D)														
T	Var	AR17	AR19	AR21	AR24	AR25	AR26	AR27	AR28	AR29	AR31	AR34	AR35	AR36
A	β_o	5.47	61.60	82.90	-2.69	19.52	34.24	48.77	7.87	-41.58	138.45	-0.45	-208.67	31.53
B	β_y	0.44	-0.78	-2.56	0.51	0.57	0.00	1.02	-1.16	1.80	-2.01	-0.44	14.82	-0.66
E	β_s	0.49	-3.80	0.74	1.27	-2.56	-74.20	-6.38	4.93	1.24	-8.14	3.01	-21.25	1.23
L	λ_s	2.11	11.71	1.99	4.84	12.89	21.06	9.92	1.98	3.22	5.07	1.45	3.02	1.55
	β_v	0.10	-0.36	-0.45	0.19	-0.39	-0.26	-0.71	0.41	0.69	-1.12	0.38	28.09	-0.47
D	λ_v	6.12	7.36	6.40	5.02	11.57	7.23	7.72	3.00	3.89	8.87	4.86	18.85	4.86

Keterangan : AT / AR adalah kode untuk kandungan impor tinggi/rendah dua digit terakhir adalah kode KBLI 2 digit

menurunkan nilai SSR sesuai dengan yang disyaratkan pada persamaan sistem non linier. Hasil estimasi pada **Tabel 1-1** dan **2-1** merupakan bahan untuk analisis yang akan dijelaskan pada bagian berikutnya. Tabel untuk negara-negara lainnya tidak disertakan pada paper ini.

Proses estimasi juga dilakukan untuk negara-negara Jepang (JAP), Amerika Serikat (USA), Singapura (SIN), Jerman (GER), Hongkong (HKG), Inggris (UNK), Belanda (NLG), dan Perancis (FRA) dengan cara yang sama. Data dilakukan untuk masa nilai tukar mengambang terkendali dan masa nilai tukar mengambang bebas. Pada bagian analisis akan diuraikan hasil rekapitulasi dari semua negara.

Estimasi persamaan sistem non linier diawali dengan penentuan nilai awal dengan metode *grid search*, kemudian nilai ini digunakan sebagai nilai awal untuk regresi non linier persamaan tunggal menggunakan Eviews v3.1. Dengan diketahuinya nilai awal dari metode *grid*, proses estimasi dengan Eviews akan lebih cepat. Hasil estimasi persamaan tunggal non linier diberikan pada **Tabel 1-1** hanya untuk negara USA. Untuk melihat hasil estimasi komoditi 17 dengan kandungan impor tinggi yang diekspor ke USA pada masa nilai tukar mengambang terkendali, kita dapatkan pada **Tabel 1-1** negara USA Tabel A pada kolom AT17. Dari tabel ini kita dapatkan nilai $\beta_s = 7,199$, nilai $\lambda_s = 4,924$, nilai $\beta_v = -1,912$ dan nilai $\lambda_v = 8,417$. Distribusi pengaruh parsial volatilitas nilai tukar dan pengaruh parsial nilai tukar terhadap kelompok komoditi AT17 yang diekspor ke negara USA divisualisasikan pada **Gambar 2**. Dalam fungsi probabilitas poisson, lambda (λ) adalah lag yang memiliki probabilitas w , paling besar sekaligus lag dengan nilai pengaruh ϵ_{it} terbesar.



Hasil estimasi yang sesuai, harus dicapai dengan nilai *sum square of residual* (SSR) terendah. Secara umum, SSR persamaan tunggal yang kecil, terjadi pada negara Jepang, Amerika Serikat, Singapura dan Jerman.

Sum square of residual (SSR) untuk tiap persamaan non linier memiliki nilai yang sangat bervariasi. Pencapaian nilai konvergensi sangat dipengaruhi oleh *initial value* yang ditetapkan. Dalam setiap estimasi, dapat dilakukan penetapan *initial value* yang berlainan, sampai didapatkan nilai SSR yang paling kecil. Nilai parameter tidak akan mengalami perubahan, jika pada persamaan tunggal didapatkan nilai p-value atau nilai probabilitas parameter yang cukup kecil. Sebaliknya, pada nilai yang besar, perubahan pada *initial value* sangat mempengaruhi perolehan SSR yang berbeda.

Tabel 3. Konvergensi SSR Persamaan sistem menurut negara pada masa nilai tukar mengambang terkendali.

Negara	Determinan SSR Awal	Determinan SSR Konvergen
Jepang (JAP)	3.67566E+13	526656.9304
Amerika Serikat (USA)	7.23538E+18	2.05112E+12
Singapura (SIN)	42988301752	151585.4007
Jerman (GER)	2.23008E+24	1.87399E+21
Hongkong (HKG)	8.75382E+30	5.4668E+21
Inggris (UNK)	4.66562E+23	6.78366E+20
Belanda (NLG)	3.39484E+28	2.90708E+26
Perancis (FRA)	9.61793E+27	7.90766E+24

Hasil pengolahan dengan Matlab V.6.

Nilai Determinan. Evaluasi pada nilai parameter menyebabkan perubahan pada matriks varian-kovarian setiap persamaan. Pada persamaan sistem, estimasi yang sesuai diperoleh, dengan meminimumkan determinan dari matriks varian-kovarian persamaan sistem²². **Tabel 3** dan **Tabel 4** di bawah ini memperlihatkan bahwa konvergensi yang dicapai untuk setiap regresi persamaan sistem. Nilai determinan SSR awal adalah determinan dari *sum square of residual* setiap persamaan. Nilai determinan SSR konvergen adalah determinan dari *sum square of residual* persamaan sistem, sesudah dilakukan evaluasi di sekitar *initial value*, dengan menggunakan persamaan (3-5) dan (3-6).

Jepang, Amerika, Hongkong dan Singapura mengalami perubahan SSR yang cukup besar dibandingkan dengan persamaan pada negara lain. Pengurangan nilai SSR yang besar, umumnya terjadi pada iterasi awal. Determinan SSR pada persamaan sistem dengan data pada masa nilai tukar mengambang bebas diberikan pada **Tabel 4** di bawah ini.

²² Judge (1988) halaman 553.

Tabel 4. Konvergensi SSR Persamaan sistem menurut negara pada masa nilai tukar mengambang bebas.

Negara	Nilai Determinan SSR Awal	Nilai Determinan SSR Konvergen
Jepang (JAP)	3.8247E-14	1.2052E-13
Amerika Serikat (USA)	2.1469E-09	4.4207E-09
Singapura (SIN)	6.5872E-09	6.5958E-08
Jerman (GER)	42.3137	5.0014E-05
Hongkong (HKG)	59203362.43	0.7434
Inggris (UNK)	1.7802E+16	0.0017
Belanda (NLG)	10692403000	2.2698
Perancis (FRA)	1.0901E+12	4333803.575

Hasil pengolahan dengan Matlab V.6.

Pada data pada masa nilai tukar mengambang bebas terjadi perubahan yang cukup drastis mengenai nilai SSR awal, dan SSR yang dicapai melalui estimasi NLSUR. Seluruhnya menunjukkan bahwa nilai SSR sampai maksimal 7 digit dicapai oleh perancis (FRA). Sedangkan, persamaan untuk negara Jepang, Amerika, Singapura pada SSR awal, sudah dicapai nilai SSR yang sangat kecil.

IV.2.1. Uji Likelihood Ratio

Uji pada parameter dilakukan dengan uji *likelihood ratio* (LR). Yaitu, melakukan penghitungan SSR pada persamaan *unrestricted* (SSR_U), penghitungan SSR pada persamaan *restricted* (SSR_R), dan membandingkannya dengan distribusi $F_{[J,MT-K,5\%]}^{23}$. Secara teoritis, nilai SSR_U harus lebih besar dari nilai SSR_R . SSR_U adalah residual terkecil untuk persamaan dengan parameter yang paling efisien. Berarti pemberian nilai pada parameter, selain yang telah diestimasi, akan memberikan nilai SSR_R yang lebih besar. Sehingga, nilai LR yang dihasilkan bernilai positif. **Tabel 5-1** dan **6-1** menunjukkan bahwa restriksi pada nilai λ memberikan SSR_R yang lebih besar dibandingkan dengan SSR_U .

Fungsi probabilitas poissons menunjukkan bahwa fungsi ini tidak berlaku untuk nilai $\lambda=1$, sebaliknya berlaku untuk $\lambda>1$. Jika nilai $\lambda=1$, maka fungsi ini tidak memiliki probabilitas. Restriksi dilakukan pada nilai $\lambda =1$ untuk menguji, apakah ada perbedaan signifikan antara nilai λ *unrestricted* dengan λ *restricted*. Hasil ini kemudian dibandingkan dengan distribusi $F_{[J,MT-K,5\%]}$. Jika secara statistik tidak ada perbedaan, berarti substitusi λ pada persamaan perdagangan tidak menghasilkan distribusi poissons. Aturan pengujian hipotesa sebagai

²³ J : jumlah restriksi , MT-K : *degree of freedom* dimana M jml persamaan, T jumlah seri data dan K adalah jumlah variabel eksogen dalam sistem dan 5% : *degree of confidence*.

$H_0 : \lambda \leq 1$ dengan $H_a : \lambda > 1$. Dalam paper ini, dilakukan dua cara pengujian. **Pertama**, uji dengan restriksi pada dua parameter λ pada setiap persamaan sistem. Setiap persamaan tunggal memiliki dua macam parameter, λ_s dan λ_v . Jika terdapat 26 persamaan tunggal dalam persamaan sistem, maka untuk satu persamaan sistem akan terdapat 26 kali uji LR. Aturan hipotesanya adalah $H_0 : \lambda_{s_i}, \lambda_{v_i} \leq 1$ dengan $H_a : \lambda_{s_i} > 1$ dan $\lambda_{v_i} > 1$, di mana i adalah persamaan tunggal ke- i . **Kedua**, uji semua parameter λ yang terdapat pada persamaan sistem. Berarti bahwa untuk satu persamaan sistem akan terdapat satu kali uji LR. Aturan hipotesa adalah $H_0 : \lambda_{s_1}, \lambda_{v_1}, \dots, \lambda_{s_{26}}, \lambda_{v_{26}} \leq 1$ dengan H_a : semua λ_s dan λ_v lebih besar dari 1.

Uji *likelihood ratio* setiap negara (contoh untuk Jepang JAP) pada masa nilai tukar mengambang terkendali diberikan pada **Tabel 5-1**, sedangkan uji untuk masa nilai tukar mengambang bebas diberikan pada **Tabel 6-1**. **Tabel A** memperlihatkan nilai LR menggunakan cara pertama. Jumlah restriksi J pada setiap uji adalah 2, jumlah persamaan M adalah 26, data seri waktu T adalah 104 dan jumlah variabel eksogen²⁴ $K=24 \times 26=624$. Maka, nilai statistik F_{stat} untuk $F_{[J,MT-K,5\%]}$ atau $F_{[2,2080,5\%]} \sim 3.00$. Pengujian akan menolak hipotesa H_0 jika nilai statistik F lebih kecil dibanding nilai LR. Sebagai contoh, kolom pada **AT17** untuk negara Jepang memperlihatkan nilai LR =3,62. Nilai ini adalah nilai LR dengan restriksi semua variabel λ pada persamaan ekspor komoditi AT17 ke negara Jepang²⁵. Dengan membandingkan nilai LR dengan F_{stat} , kita dapat menyimpulkan bahwa H_0 ditolak, maka nilai *unrestricted* λ_s dan λ_v pada persamaan AT17 signifikan pada persamaan sistem. Artinya, distribusi *poissons* pada persamaan AT17 ke Jepang terjadi, dan distribusi ini signifikan terjadi pada persamaan sistem ekspor komoditi ke Jepang.

²⁴ Angka 24 adalah jumlah variabel eksogen setiap persamaan

²⁵ Kode AT17 adalah untuk komoditi-komoditi industri tekstil (17) yang memiliki kandungan impor tinggi (AT)

**Tabel 5.1 Nilai Likelihood Ratio
untuk Hipotesa : $\lambda_s=1$ dan $\lambda_v=1$ Data 1990:1 - 1997:7**

Tabel A : Kandungan Impor Tinggi (AT)													
AT	AT17	AT19	AT21	AT24	AT25	AT26	AT27	AT28	AT29	AT31	AT34	AT35	AT36
JAP	4	5	7	33	36	39	648	733	728	737	1,652	1,763	1,794
USA	1	13	13	1,652	4,434	4,394	6,958	6,954	6,672	6,677	6,588	6,547	6,723
SIN	0	1	3	4	511	491	489	1,177	1,193	1,168	1,187	1,184	1,158
GER	184	186	184	188	195	194	743	743	779	780	1,095	1,095	1,057
HKG	1	40	42	646	536	533	764	763	941	937	985	980	883
UNK	3	4	6	27	30	32	540	611	606	614	1,376	1,469	1,495
NLG	29	33	35	55	197	218	268	257	275	277	373	392	1,131
FRA	4	4	24	31	31	31	88	91	81	83	98	102	145

Tabel B : Kandungan Impor Rendah (AR)													
AR	AR17	AR19	AR21	AR24	AR25	AR26	AR27	AR28	AR29	AR31	AR34	AR35	AR36
JAP	1,827	1,858	1,859	3,348	3,454	3,196	3,272	3,626	3,781	3,788	3,629	3,529	4,768
USA	6,703	8,449	8,380	9,772	9,753	9,761	8,560	13,481	16,730	15,102	11,663	10,094	6,755
SIN	1,222	1,316	1,317	2,110	2,127	2,237	2,499	2,482	2,865	2,855	4,992	4,974	5,144
GER	1,405	1,430	1,430	2,575	2,657	2,458	2,517	2,789	2,908	2,914	2,792	2,714	3,668
HKG	730	1,153	1,191	1,187	771	769	962	1,441	1,288	1,272	1,271	1,013	1,034
UNK	1,482	1,436	1,438	1,421	1,405	1,688	1,694	1,441	1,919	2,147	2,164	2,622	2,752
NLG	1,131	1,186	1,132	1,207	1,207	1,212	1,222	1,168	1,129	1,129	1,190	2,068	2,253
FRA	141	199	199	300	440	441	425	447	447	451	449	2,412	4,688

Tabel B memperlihatkan nilai LR dengan restriksi semua variabel λ yang terdapat pada persamaan sistem. Variabel J adalah jumlah restriksi dengan jumlah $2 \times 26 = 52$, di mana jumlah persamaan M adalah 26 dan jumlah λ pada setiap persamaan adalah 2. Jumlah persamaan $M=26$, data seri waktu T adalah 104 dan jumlah variabel eksogen²⁶ $K=24 \times 26=624$. Maka, nilai statistik F_{stat} untuk $F_{[J,MT-K,5\%]}$ atau $F_{[52,2080,5\%]} \sim 1.32$. Pengujian akan menolak hipotesa H_0 , jika nilai statistik F lebih kecil dibanding nilai LR hitung. Pada persamaan sistem ekspor komoditi ke Jepang didapatkan nilai LR 40.345,2. Dengan membandingkan nilai LR dengan F_{stat} , kita dapat menyimpulkan bahwa H_0 ditolak, maka nilai *unrestricted* semua λ_s dan λ_v pada persamaan sistem signifikan.

²⁶ Angka 24 adalah jumlah variabel eksogen setiap persamaan

**Tabel 6.1 Nilai Likelihood Ratio
untuk Hipotesa : $\lambda_s=1$ dan $\lambda_s=1$ Data 1997:8 - 2002:1**

Tabel A : Kandungan Impor Tinggi (AT)													
AT	AT17	AT19	AT21	AT24	AT25	AT26	AT27	AT28	AT29	AT31	AT34	AT35	AT36
JAP	22	29	28	28	231	265	270	269	270	987	900	3,681	3,888
USA	14	13	15	13	25	67	64	126	134	144	142	148	140
SIN	76	206	210	385	272	353	365	458	699	993	986	1,160	1,585
GER	38	219	212	324	324	374	350	383	420	387	413	541	2,228
HKG	0	11	11	13	71	96	249	245	244	255	259	243	207
UNK	18	24	24	23	192	221	225	224	225	823	750	3,068	3,240
NLG	533	1,279	1,326	1,329	1,142	2,083	2,097	2,139	819	828	819	886	4,434
FRA	46	48	52	72	152	152	184	169	183	180	128	111	173

Tabel B : Kandungan Impor Rendah (AR)													
AR	AR17	AR19	AR21	AR24	AR25	AR26	AR27	AR28	AR29	AR31	AR34	AR35	AR36
JAP	3,185	1,943	2,170	2,291	1,812	1,856	2,344	2,151	920	1,181	2,183	1,032	6,602
USA	138	312	308	344	219	219	186	217	242	180	134	171	283
SIN	4,044	2,967	1,499	1,360	1,367	1,296	1,311	1,009	1,340	1,293	1,292	1,358	2,557
GER	2,450	1,495	1,669	1,763	1,394	1,428	1,803	1,654	708	908	1,679	794	5,079
HKG	222	178	291	273	832	739	883	7,557	7,505	7,243	7,386	5,835	3,216
UNK	3,296	3,391	3,294	2,978	1,536	1,962	4,476	4,274	2,299	16,956	35,599	35,422	7,779
NLG	4,417	4,567	4,055	6,072	3,778	6,464	6,980	1,980	2,242	2,139	2,104	2,440	5,619
FRA	295	387	364	364	296	274	298	295	276	110	394	438	679

IV.3. Pengaruh Nilai Tukar Dan Volatilitas Nilai Tukar

IV.3.1. Analisis Kesesuaian Tanda Parameter β_s Menurut Negara

Secara teoritis, variabel ini berpengaruh positif terhadap perdagangan ($dx/dS > 0$). Berarti bahwa depresiasi akan meningkatkan ekspor manufaktur²⁷. Namun, hasil estimasi yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai tukar tidak selalu menghasilkan pengaruh yang sama terhadap komoditi manufaktur. **Tabel 7.1** di bawah ini merupakan hasil rekapitulasi kesesuaian tanda pengaruh dari parameter elastisitas nilai tukar riil terhadap ekspor komoditi manufaktur yang disusun menurut negara tujuan ekspor.

²⁷ Pernyataan ini dijelaskan pada perilaku model pada bab 2 studi literatur

Tabel 7.1 Kesesuaian Tanda Parameter Nilai Tukar β_s Menurut Negara Masa Nilai Tukar Mengambang Terkendali

Negara	Jml Komoditi dg komponen impor tinggi (AT)			Jml Komoditi dg komponen impor rendah (AR)		
	(+)	(-)	(%)	(+)	(-)	(%)
JAP	200	0	100.0	94	5	94.9
USA	193	5	97.5	79	18	81.4
SIN	94	125	42.9	44	59	42.7
GER	100	73	57.8	67	18	78.8
HKG	190	0	100.0	76	18	80.9
UNK	106	60	63.9	28	56	33.3
NLG	113	53	68.1	84	3	96.6
FRA	47	108	30.3	38	38	50.0

Hasil pengolahan data Lamp C-3.1 dan Lamp D1-1

Keterangan : angka dibawah tanda (+) / (-) menunjukkan jumlah komoditi yang meningkat / menurun karena depresiasi nilai tukar.

Angka dibawah % adalah proporsi komoditi yang meningkat dibanding total komoditi.

Kolom AT(+) menunjukkan bahwa persentase pengaruh positif nilai tukar terhadap nilai ekspor sesuai dengan teori. Kolom AR(+) menunjukkan bahwa maksud yang sama untuk kandungan impor rendah. Persentasi kesesuaian dihitung dari parameter yang sesuai dengan hubungan teoritis, dibandingkan dengan tanda parameter yang tidak sesuai dengan hubungan teoritis²⁸.

Pada masa nilai tukar mengambang terkendali, proporsi komoditi dengan kandungan impor tinggi, yang meningkat lebih besar dari proporsi komoditi dengan kandungan impor rendah, yang meningkat, karena depresiasi. Secara keseluruhan, masing-masing proporsi komoditi dengan kandungan impor tinggi yang meningkat akibat depresiasi sebanyak 71,1% dan proporsi komoditi dengan kandungan impor rendah, yang meningkat akibat depresiasi sebanyak 70,3%. Artinya ialah bahwa pada masa nilai tukar mengambang terkendali, komoditi dengan kandungan impor rendah, dan komoditi dengan kandungan impor tinggi yang mengalami peningkatan akibat depresiasi nilai tukar dengan proporsi yang sama besar.

IV.3.2. Analisis Kesesuaian Tanda Parameter β_s Menurut Komoditi

Tabel 7.2 memperlihatkan rekapitulasi kesesuaian tanda menurut kelompok komoditi industri manufaktur 2 digit. Dari tabel ini, kita dapat melihat parameter-parameter β_s hasil estimasi yang sesuai atau tidak sesuai dengan hubungan teoritis. Kesesuaian pada elastisitas

²⁸ Tabel kesesuaian hubungan parameter (**Lampiran D-1.1**) memperlihatkan tanda (-) atau (+) dari parameter yang telah diestimasi. Dari sini kita dapat melihat parameter mana yang sesuai atau tidak dengan hubungan pengaruh secara teoritis.

nilai tukar β_s sangat bervariasi. Sebagian besar menunjukkan bahwa depresiasi nilai tukar rupiah terhadap mata uang negara mitra dagang memberikan pengaruh positif, sesuai dengan pengaruh teoritis yang diharapkan semula.

Tabel 7.2 Kesesuaian Parameter Menurut Kelompok Komoditi Pada Masa Nilai Tukar Mengambang Terkendali

Komoditi AT	Persentase Jumlah Komoditi Menurut Kelompok Industri												
	17	19	21	24	25	26	27	28	29	31	34	35	36
$\beta_y(+)$	50	54	64	72	100	87	85	87	76	100	71	100	86
$\beta_s(+)$	71	100	87	63	100	76	54	73	69	88	76	64	77
$\lambda_s(+)$	100	100	92	100	87	100	100	100	80	100	91	89	100
$\beta_v(-)$	64	73	55	74	74	100	58	59	65	88	50	100	86
$\lambda_v(+)$	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Komoditi AR	17	19	21	24	25	26	27	28	29	31	34	35	36
$\beta_y(+)$	39	25	90	47	60	100	100	89	100	50	58	39	48
$\beta_s(+)$	76	88	52	64	67	75	38	54	75	45	92	91	88
$\lambda_s(+)$	100	100	79	100	100	100	100	79	86	100	83	100	100
$\beta_v(-)$	39	63	90	73	80	75	75	75	75	35	83	52	75
$\lambda_v(+)$	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Hasil pengolahan data Lamp C-3.1 dan Lamp D1-1

Keterangan : Angka yang dicantumkan diatas adalah persentase (dlm %) jumlah komoditi yang sesuai dengan hubungan teoritis.

(+) : Hubungan positif teoritis, (-) : Hubungan negatif teoritis,

β_y : Elastisitas Pendapatan Nasional negara mitra dagang,

β_s : Elastisitas nilai tukar, λ_s : lag pengaruh terbesar nilai tukar .

β_v : Elastisitas Volatilitas nilai tukar, λ_v : lag pengaruh terbesar volatilitas nilai tukar.

Dari tabel-tabel di atas, kita dapat melihat bahwa proporsi komoditi dengan kandungan impor tinggi yang meningkat akibat depresiasi sebanyak 71,1% dan proporsi komoditi dengan kandungan impor rendah yang meningkat akibat depresiasi sebanyak 70,3%. **Artinya** ialah bahwa pada masa nilai tukar mengambang terkendali, terdapat proporsi yang sama, baik pada komoditi dengan kandungan impor rendah maupun komoditi dengan kandungan impor tinggi yang mengalami peningkatan akibat depresiasi nilai tukar. Pada saat itu, kebijakan substitusi impor digalakkan untuk mendorong peningkatan ekspor nonmigas. Iklim pada masa nilai tukar mengambang terkendali sangat baik untuk kondisi ekspor komoditi dengan substitusi impor.

IV.3.3. Uji Perbedaan Rata-rata Is Menurut Komoditi

Dalam paper ini, hasil estimasi memperlihatkan bahwa waktu penyesuaian pengaruh depresiasi nilai tukar terhadap nilai ekspor (λ_s). Dari hasil estimasi parameter, kita melakukan uji perbedaan rata-rata pada λ_s . Hasilnya menunjukkan bahwa Is bernilai positif dan lebih besar dari 1 untuk semua komoditi dan semua negara²⁹. Nilai Is yang tidak memenuhi kriteria ini tidak disertakan dalam analisis.

Hasil perhitungan kedua tabel di atas, dapat diringkas berdasarkan pada **Tabel 7.3**. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata waktu penyesuaian Is untuk komoditi dengan kandungan impor tinggi dan komoditi dengan kandungan impor rendah³⁰. Hasil uji ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan³¹ pada komoditi dengan kandungan impor tinggi dan komoditi dengan kandungan impor rendah, kecuali pada komoditi Industri mesin dan perlengkapannya (29), dan Industri mesin listrik lainnya dan perlengkapannya (31).

Tabel 7.3 Uji Perbedaan Antar Rata-Rata λ_s Menurut Komoditi													
Statistik	Kelompok Komoditi												
	17	19	21	24	25	26	27	28	29	31	34	35	36
Rata λ_s AT	10.84	8.84	13.18	10.48	9.45	9.65	13.11	10.47	8.12	9.18	8.08	9.62	11.66
StdAT	7.88	4.47	20.26	8.03	8.23	6.53	9.09	6.90	9.03	8.22	7.69	7.97	6.92
Rata λ_s AR	7.11	11.52	2.29	8.47	6.74	8.01	8.75	5.49	8.50	8.17	1.89	5.67	9.04
StdAR	5.69	7.47	3.24	6.85	6.12	7.65	7.50	7.81	9.77	7.91	3.41	4.52	6.58
$\sigma_{AT,AR}$	6.06	5.35	13.40	7.56	7.76	7.10	9.08	7.18	9.37	8.24	6.98	6.99	6.78
$t_{AT,AR}$	(2.31)	1.27	(2.52)	(2.58)	(1.43)	(1.38)	(1.32)	(3.43)	0.35	(0.45)	(3.07)	(2.19)	(2.50)

Uji Hipotesa $H_0 : \mu_{AT} = \mu_{AR}$ dan $H_1 : \mu_{AT} \neq \mu_{AR}$

Komoditi kelompok industri 19 menunjukkan fenomena yang berlawanan. **Artinya** ialah bahwa waktu penyesuaian dari nilai tukar terhadap komoditi dengan kandungan impor tinggi, terjadi lebih lama dibandingkan dengan komoditi dengan kandungan impor rendah. Perbedaan ini signifikan, kecuali pada komoditi industri 19 di atas. Pada masa nilai tukar mengambang terkendali, pengaruh maksimal nilai tukar terhadap komoditi dengan kandungan impor tinggi, terjadi lebih lama dibandingkan dengan komoditi dengan kandungan impor rendah.

²⁹ Hal ini sesuai dengan prediksi teoritis bahwa nilai lag harus lebih besar dari 1. Asumsi ini dijelaskan pada bab studi literatur tentang distribusi pengaruh pada perdagangan. Pengujian terhadap $H_0: l \leq 1$ dan $H_a: l > 1$ dilakukan dengan likelihood ratio (LR) secara sistem non linier yang dijelaskan pada Lampiran A-2. Hasil dari nilai LR diberikan pada Lampiran C-3.2.

³⁰ Uji statistik perbedaan antara rata-rata (Spiegel, 1984 hal 206) sebagai dimana

³¹ Pada taraf signifikansi 90%.

IV.3.4. Uji Perbedaan Rata-rata λ s Menurut Negara

Tabel 7.4 menunjukkan bahwa pada nilai tukar mengambang terkendali, waktu penyesuaian depresiasi nilai tukar terhadap ekspor komoditi dengan kandungan impor tinggi, dan komoditi dengan kandungan impor rendah sangat berbeda³². **Artinya** ialah bahwa komoditi dengan kandungan impor tinggi dan komoditi dengan kandungan impor rendah, yang diekspor ke negara tersebut menunjukkan perbedaan waktu penyesuaian pengaruh depresiasi nilai tukar terhadap ekspor komoditi. Nilai rata-rata λ s untuk komoditi dengan kandungan impor tinggi, lebih besar dibandingkan dengan komoditi dengan kandungan impor rendah. Nilai ini menunjukkan bahwa waktu penyesuaian depresiasi nilai tukar terhadap komoditi dengan kandungan impor tinggi, yang diekspor ke suatu negara, lebih lama dibandingkan dengan komoditi dengan kandungan impor rendah yang diekspor ke negara yang sama.

Tabel 7.4 Uji Perbedaan Antar Rata-Rata λ s Menurut Negara Tujuan Ekspor Pada Masa Nilai Tukar Mengambang Terkendali

Statistik	Kelompok Komoditi							
	JAP	USA	SIN	GER	HKG	UNK	NLG	FRA
Rata λ_s AT	16.62	10.63	9.50	9.71	7.53	7.16	7.53	12.92
StdAT	5.74	4.51	6.91	7.28	7.01	6.87	7.37	17.02
Rata λ_s AR	11.41	5.74	6.82	6.76	4.06	4.73	9.43	7.45
StdAR	7.73	4.40	6.31	7.97	6.16	5.04	6.65	8.30
σ_{AT_AR}	7.09	4.64	6.88	7.95	6.87	6.27	7.31	13.94
t_{AT_AR}	-6.60	-7.42	-3.44	-3.56	-4.47	-3.25	2.37	-5.13
Sign.	*	*	*	*	*	*	**	*

Uji Hipotesa $H_0 : \mu_{AT} = \mu_{AR}$ dan $H_1 : \mu_{AT} \neq \mu_{AR}$

Keterangan : *, Signifikan pada 1%, **, Signifikan pada 5%, ***, Signifikan pada 10%, **** : Signifikan pada 20%

Rata-rata waktu penyesuaian untuk komoditi dengan kandungan impor tinggi sekitar 10 bulan, sedangkan komoditi dengan kandungan impor rendah sekitar 7 bulan.

³² Pada taraf signifikansi 90%.

IV.4. Analisis Pengaruh Nilai Tukar Nilai Tukar Riil Dan Volatilitas

IV.4.1. Pengaruh Depresiasi Nilai Tukar

Pengaruh depresiasi nilai tukar terhadap nominal ekspor akan divisualisasikan pada **Tabel 7.5**³³. Dalam model ini, depresiasi mendorong harga barang ekspor semakin murah dan meningkatkan permintaan ekspor. Sebaliknya, harga barang impor (P) akan semakin mahal (semakin mahalnya harga impor diekspresikan dengan $P++$) dan menurunkan daya beli domestik untuk membeli barang impor. Pada kasus kandungan impor tinggi (AT), kelangkaan bahan baku impor q yang banyak (kekurangan impor yang besar diekspresikan dengan negatif “ - -”) memerlukan substitusi bahan baku impor ke bahan domestik dalam jumlah yang besar³⁴. Apabila dalam waktu dekat, kebutuhan bahan baku impor tidak segera terpenuhi, maka tingkat produksi akan menurun dan secara tidak langsung tingkat produksi ekspor iQ akan menurun juga (berkurangnya produksi yang banyak diekspresikan dengan negatif “ - -”)³⁵.

Depresiasi tetap mendorong penawaran barang ke luar negeri, karena harga barang yang relatif lebih murah dibandingkan sebelum depresiasi. Pengaruh depresiasi tetap positif (diekspresikan dengan elastisitas positif, $\beta+$). Penawaran ekspor yang tetap tinggi akan menjadi pendorong perusahaan untuk meningkatkan ekspor. Dengan bahan baku impor yang rendah (AR), dalam waktu singkat kekurangan bahan baku impor q dapat segera dipenuhi oleh barang domestik (kekurangan impor yang sedikit diekspresikan dengan negatif “-”). Akibatnya ialah bahwa tingkat produksi tetap terjaga dan secara tidak langsung tingkat produksi untuk ekspor dapat tetap dipertahankan³⁶.

³³ Simbol-simbol yang digunakan dijelaskan pada Bab 2.

³⁴ Ishida (2003) menyebut proses ini sebagai *secondary switching*. Proses ini menjadi topik utama dalam disertasinya untuk melihat adanya perubahan orientasi industri manufaktur melakukan pemilihan antara bahan baku impor dan lokal pada masa pra krisis, saat krisis dan pasca krisis.

³⁵ Dijelaskan pada **bagian 2.3** mengenai Pengaruh Resiko Nilai Tukar Pada Perdagangan.

³⁶ Ishida (2002) menyebutkan langkah substitusi ini sebagai *secondary switching*, yaitu keputusan perusahaan untuk melakukan penggantian bahan baku dari bahan baku impor ke bahan baku lokal, sebagai langkah antisipasi untuk mempertahankan tingkat produksinya.

Tabel 7.5
Bagan Pengaruh Depresiasi Nilai Tukar Terhadap Nominal Ekspor

Depresiasi nilai tukar				
1. harga impor naik $P^{++} \rightarrow$ permintaan impor \downarrow				
2. harga ekspor turun $P^{--} \rightarrow$ penawaran ekspor \uparrow				
Kandungan impor	Input Produksi	Output Produksi	Penawaran ekspor	Efek dan waktu Penyesuaian
	Secondary Switch : pergeseran penggunaan barang lokal untuk memenuhi kekurangan impor		Secondary Switch : pergeseran penggunaan barang lokal untuk memenuhi kekurangan impor	
Tinggi	Semakin besar porsi (i) kuantitas impor yang harus diganti, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk recovery. Kuantitas impor q turun dg jml besar (- -) $\uparrow \downarrow$ Kebutuhan kuantitas lokal naik dg jml besar (++)	Produksi (untuk ekspor dan lokal) mengalami penurunan relatif lebih besar: $iQ \downarrow \downarrow$. Produksi lambat meningkat karena bahan baku yang harus dipenuhi relatif lebih besar.	Untuk memenuhi peluang ekspor yang semakin baik, terjadi pergeseran lokal ke ekspor. Kuantitas ekspor naik dg jml besar (++) $\uparrow \downarrow$ Kuantitas lokal turun dg jml besar (- -)	Elastisitas nominal ekspor akibat depresiasi nilai tukar, positif $\beta\sigma(+)$ Waktu penyesuaian agar dicapai tingkat ekspor maksimum memerlukan waktu lama $\lambda\sigma(>)$.
Rendah	Semakin kecil porsi (i) kuantitas impor yang harus diganti, semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk recovery. Kuantitas impor q turun dg jml kecil (-) $\uparrow \downarrow$ Kebutuhan kuantitas lokal naik dg jml kecil (+)	Produksi (untuk ekspor dan lokal) mengalami penurunan relatif lebih kecil: $iQ \downarrow$. Produksi lebih cepat meningkat karena bahan baku yang harus dipenuhi relatif lebih kecil.	Untuk memenuhi peluang ekspor yang semakin baik, terjadi pergeseran lokal ke ekspor. Kuantitas ekspor naik dg jml besar (++) $\uparrow \downarrow$ Kuantitas lokal turun dg jml besar (- -)	Elastisitas nominal ekspor akibat depresiasi nilai tukar, positif $\beta\sigma(+)$ Waktu penyesuaian agar dicapai tingkat ekspor maksimum memerlukan waktu cepat $\lambda\sigma(<)$.

Sejalan dengan waktu, produksi untuk ekspor semakin meningkat dan pulih kembali sampai pada tingkat produksi yang seimbang. Adanya perbedaan bahan baku impor sudah tentu akan membuat dampak fluktuasi nilai tukar terhadap nilai ekspor berbeda. Perubahan sampai kepada dampak yang maksimal, akan terjadi lebih cepat (diekspresikan dengan $I(<)$) pada ekspor dengan bahan baku impor rendah, dibandingkan dengan ekspor dengan bahan baku tinggi, karena memerlukan penyesuaian waktu lebih lama.

Tabel 7.6
Bagan Pengaruh Volalitas Nilai Tukar Terhadap Nominal Ekspor

Peningkatan Volatilitas nilai tukar
 Asumsi pelaku perdagangan *risk aversion*.
 Ketidakpastian (*uncertainty*) perdagangan dg luar negeri meningkat akibat dari :
 1. Adanya denominasi kontak perdagangan (ekspor impor) dalam mata uang asing.
 2. Adanya kontrak perdagangan luar negeri (ekspor impor) tanpa *hedging*.
 3. Seringnya terjadi perubahan nilai mata uang domestik terhadap nilai mata uang (kurs) asing.
 (Hooper-Kohlhagen, 1978).
 Biaya impor meningkat sebagai upaya untuk mengurangi kerugian. Permintaan impor turun karena harga impor tinggi.
 Harga Ekspor meningkat sebagai upaya untuk menghindari kerugian. Penawaran ekspor turun karena harga ekspor tidak kompetitif.

Kandungan impor	Input Produksi	Output Produksi	Penawaran ekspor	Efek dan waktu Penyesuaian
	Secondary Switch : pergeseran penggunaan barang lokal untuk penuhi kekurangan impor		Secondary Switch : pergeseran penjualan di pasar ekspor ke pasar lokal	
Tinggi	Semakin besar porsi (i) kuantitas impor yang harus diganti, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk recovery. Kuantitas impor q turun dg jml besar (- -) ↑↓ Kebutuhan kuantitas lokal naik dg jml besar (++)	Produksi (untuk ekspor) mengalami penurunan relatif lebih besar : iQ ↓↓. Produksi cepat menurun karena bahan baku impor yang dikurangi relatif lebih besar.	Peluang ekspor turun, terjadi pergeseran dari pangsa ekspor ke lokal untuk mengurangi ketidak-pastian Kuantitas ekspor turun dg jml besar (- -) ↑↓ Kuantitas lokal naik dg jml besar(+ +)	Elastisitas nominal ekspor akibat depresiasi nilai tukar, negatif βσ(-) Waktu penyesuaian penurunan ekspor memerlukan waktu cepat λσ(<).
Rendah	Semakin kecil porsi (i) kuantitas impor yang harus diganti, semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk recovery. Kuantitas impor q turun dg jml kecil (-) ↑↓ Kebutuhan kuantitas lokal naik dg jml kecil (+)	Produksi (untuk ekspor dan lokal) mengalami penurunan relatif lebih kecil : iQ ↓. Produksi lambat menurun karena bahan baku impor yang dikurangi relatif lebih kecil.	Peluang ekspor turun, terjadi pergeseran dari pangsa ekspor ke lokal untuk mengurangi ketidak-pastian Kuantitas ekspor turun dg jml besar (- -) ↑↓ Kuantitas lokal naik dg jml besar(+ +)	Elastisitas nominal ekspor akibat depresiasi nilai tukar, Negatif βσ(-) Waktu penyesuaian penurunan ekspor memerlukan waktu lambat λσ(>).

IV.5. Pengaruh Depresiasi Volatilitas nilai tukar

Pengaruh volatilitas nilai tukar³⁷ terhadap nominal ekspor divisualisasikan pada **Tabel 7.6**³⁸ Volatilitas nilai tukar yang semakin tinggi menunjukkan bahwa semakin tinggi pula ketidakpastian³⁹ fluktuasi nilai tukar. Akibatnya ialah bahwa biaya produksi untuk mengatasi ketidakpastian akan meningkat. Selain itu, volatilitas nilai tukar yang semakin tinggi, menyebabkan pengadaan barang impor dan ekspektasi keuntungan dari ekspor menjadi tidak menentu. Akibatnya, perusahaan akan menghadapi ketidakpastian yang semakin tinggi, terutama dalam hal mengharapkan keuntungan yang diperoleh. Impor sebagai bahan baku industri dapat merefleksikan biaya yang harus ditanggung perusahaan⁴⁰. Perusahaan yang memproduksi komoditi dengan bahan baku impor tinggi (AT) akan menghadapi ketidakpastian profit yang besar. Karena, biaya yang harus ditanggung untuk mengatasi kondisi ketidakpastian akan semakin besar. Agar perusahaan tidak menderita kerugian yang besar, maka pengambil keputusan harus segera menurunkan permintaan impor. Sehingga, secara langsung akan menurunkan tingkat produksi (elastisitas negatif, $\beta(-)$). Langkah pengurangan tingkat produksi harus dilakukan dengan cepat (diekspresikan dengan $\lambda(<)$), agar kerugian yang bakal menyimpannya tidak semakin besar.

IV.6. Analisis Periode Nilai Tukar Mengambang Terkendali

Hasil estimasi untuk masa nilai tukar mengambang terkendali diringkaskan pada **Tabel 7.7**. Di sini pembahasan dibagi dua. Pertama, pembahasan berdasarkan pengaruh dari variabel nilai tukar. Kedua, pembahasan berdasarkan pengaruh dari variabel volatilitas nilai tukar.

³⁷ Volatilitas nilai tukar didefinisikan tingkat kecenderungan berubahnya nilai tukar, yaitu seberapa sering dan seberapa besarnya fluktuasi nilai tukar. Gourieroux (2001) dalam bukunya *Financial Econometrics, Problem, Model and Methods*, mendefinisikan volatilitas sebagai *time-varying variance*. *Variance* disini sebagai besaran yang menunjukkan besarnya perubahan data pada suatu kelompok data, maka volatilitas berarti yang berarti tingkat perubahan varian antar waktu.

³⁸ Simbol-simbol yang digunakan dijelaskan pada **bagian 2.3** mengenai Pengaruh Resiko Nilai Tukar Pada Perdagangan.

³⁹ Tingkat ketidakpastian dapat menunjukkan tingkat resiko dari nilai tukar.

⁴⁰ Dijelaskan melalui persamaan **2-6** sampai dengan **2-12**.

Tabel 7.7
Ringkasan Hasil Analisis Periode Kurs Mengambang terkendali

	Jml komoditi dengan Elastisitas Nilai tukar thd nom. ekspor (β_s) yang memiliki tanda +/-		Jml komoditi dengan Elastisitas volatilitas nilai tukar thd nom. ekspor (β_v) yang memiliki tanda +/-	
Masa kurs mengambang terkendali	Kandungan impor tinggi	Kandungan impor rendah	Kandungan impor tinggi	Kandungan impor rendah
A. Jml komoditi yg sesuai (β :+)	1043	510	1063	501
B. Jml komoditi yg tak sesuai (β : -)	424	215	404	224
Proporsi (%) : $A/(A+B)*100\%$	71,10	70,34	72,46	69,10
	Rata-rata waktu penyesuaian nom. Ekspor akibat fluktuasi nilai tukar (λ_s)		Rata-rata waktu penyesuaian nom. Ekspor akibat perubahan Volatilitas nilai tukar (λ_v)	
Masa kurs mengambang terkendali	Kandungan impor tinggi	Kandungan impor rendah	Kandungan impor tinggi	Kandungan impor rendah
Rata rata waktu penyesuaian (bulan)	10,21	7,05	5,22	8,44

Elastisitas nilai tukar riil (β_s). Secara keseluruhan, masing-masing proporsi komoditi dengan impor tinggi yang meningkat akibat depresiasi, sebanyak **71,1%**, untuk kandungan impor tinggi dan proporsi komoditi dengan impor rendah yang meningkat akibat depresiasi, sebanyak **70,34%**. Artinya ialah bahwa pada masa nilai tukar mengambang terkendali, terdapat proporsi yang sama pada komoditi dengan impor rendah dan pada komoditi dengan impor tinggi yang mengalami peningkatan akibat depresiasi nilai tukar. **Waktu penyesuaian pengaruh nilai tukar riil (λ_s).** Rata-rata waktu penyesuaian untuk komoditi dengan impor tinggi sekitar 10 bulan, sedangkan komoditi dengan impor rendah sekitar 7 bulan. Nilai ini menunjukkan bahwa waktu penyesuaian depresiasi nilai tukar terhadap komoditi dengan impor tinggi yang diekspor ke suatu negara lebih lama, dibandingkan dengan komoditi dengan impor rendah.

Elastisitas volatilitas nilai tukar riil (β_v). Proporsi komoditi dengan impor tinggi yang menurun akibat peningkatan volatilitas nilai tukar sebanyak **72,46%**, dan proporsi komoditi dengan impor rendah yang menurun akibat peningkatan volatilitas nilai tukar sebanyak **69,1%**. Artinya ialah bahwa pada masa nilai tukar mengambang terkendali, terdapat proporsi yang sama besar pada komoditi dengan impor rendah dan komoditi dengan impor tinggi, yang mengalami penurunan akibat peningkatan volatilitas nilai tukar. **Waktu penyesuaian pengaruh volatilitas nilai tukar riil (λ_v).** Pada masa nilai tukar mengambang terkendali, pengaruh maksimal volatilitas nilai tukar menurunkan nilai ekspor komoditi AT terjadi lebih

cepat, dibandingkan dengan komoditi dengan impor rendah. Rata-rata waktu penyesuaian untuk komoditi dengan impor tinggi sekitar 5 bulan, sedangkan komoditi dengan impor rendah sekitar 8 bulan.

Analisis Periode Nilai Tukar Mengambang Bebas

Analisis hasil estimasi pengaruh volatilitas nilai tukar terhadap nominal ekspor komoditi manufaktur, sebagaimana diuraikan sebelumnya juga menunjukkan bahwa adanya fenomena tertentu. Hasil estimasi pengaruh nilai tukar diringkaskan pada **Tabel 7.8**. Pembahasan disini dibagi dua menurut pengaruh dari variabel nilai tukar dan variabel volatilitas nilai tukar.

Tabel 7.8 Ringkasan Hasil Analisis Periode Kurs Mengambang Bebas				
	Jml komoditi dengan Elastisitas Nilai tukar thd nom. ekspor (β_s) yang memiliki tanda +/-		Jml komoditi dengan Elastisitas volatilitas nilai tukar thd nom. ekspor (β_v) yang memiliki tanda +/-	
Masa kurs mengambang terkendali	Kandungan impor tinggi	Kandungan impor rendah	Kandungan impor tinggi	Kandungan impor rendah
A. Jml komoditi yg sesuai (β :+)	772	519	1240	407
B. Jml komoditi yg tak sesuai (β : -)	692	206	227	318
Proporsi (%) : $A/(A+B)*100\%$	52,73	71,59	84,53	56,14
	Rata-rata waktu pengesuaian nom. Ekspor akibat fluktuasi nilai tukar (λ_s)		Rata-rata waktu pengesuaian nom. Ekspor akibat perubahan Volatilitas nilai tukar (λ_v)	
Masa kurs mengambang terkendali	Kandungan impor tinggi	Kandungan impor rendah	Kandungan impor tinggi	Kandungan impor rendah
Rata rata waktu penyesuaian (bulan)	9,81	5,11	4,29	6,97

Elastisitas Nilai Tukar Riil (β_s). Secara keseluruhan, proporsi komoditi dengan impor tinggi (sebanyak **52,73%**) meningkat, sebagai akibat depresiasi, dan proporsi komoditi dengan impor rendah (sebanyak **71,59%**) meningkat pula, sebagai akibat depresiasi. Kesesuaian pada elastisitas nilai tukar β_s terhadap ekspor sangat bervariasi. Namun, sebagian besar menunjukkan bahwa depresiasi nilai tukar memberikan pengaruh positif sesuai dengan pengaruh teoritis yang ditetapkan dari semula.

Waktu penyesuaian pengaruh nilai tukar riil (λ_s). Hasil pengujian perbedaan rata-rata nilai λ_s menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan pada komoditi dengan

impor tinggi, dan komoditi dengan impor rendah. Rata-rata waktu penyesuaian untuk komoditi dengan impor tinggi hampir **10** bulan, sedangkan komoditi dengan impor rendah sekitar **5** bulan.

Elastisitas volatilitas nilai tukar riil (βv). Secara keseluruhan, proporsi komoditi dengan impor tinggi menurun, sebagai akibat peningkatan volatilitas nilai tukar sebanyak 84,5%, dan proporsi komoditi dengan impor rendah menurun, sebagai akibat peningkatan volatilitas nilai tukar sebanyak 56,1%. Hasil ini dapat diinterpretasikan bahwa secara proporsional, komoditi dengan impor tinggi mengalami penurunan sebagai akibat dari peningkatan volatilitas nilai tukar lebih besar daripada proporsi komoditi dengan impor rendah.

Waktu penyesuaian pengaruh volatilitas nilai tukar riil (λv). Pada masa nilai tukar mengambang bebas, pengaruh volatilitas nilai tukar terhadap nilai ekspor komoditi AT terjadi lebih cepat, dibandingkan komoditi dengan impor rendah. Rata-rata waktu penyesuaian untuk komoditi dengan impor tinggi sekitar 4 bulan, sedangkan komoditi dengan impor rendah sekitar 7 bulan.

V. KESIMPULAN

Sumbangan metodologi penelitian lain yang telah dilakukan ialah memecahkan permasalahan penggunaan hubungan multilateral antar negara dengan menggunakan *nonlinear seemingly unrelated regression* (NLSUR). Alternatif penyelesaian adalah menggunakan algoritma *non-linear three stage least square* (NL3SLS) untuk persamaan sistem. Modifikasi algoritma ini harus dilakukan. Karena, model ekonometri yang digunakan adalah *nonlinear seemingly unrelated regression* (SUR). Modifikasi ini dilakukan dengan memperhatikan kehadiran variabel eksogen dan endogen untuk model NLSUR.

Sum square of residual (SSR) untuk tiap persamaan non linier memiliki nilai yang sangat bervariasi. Pencapaian nilai konvergensi sangat dipengaruhi oleh *initial value* yang ditetapkan melalui persamaan tunggal. Jepang, Amerika, Hongkong dan Singapura mengalami perubahan SSR yang cukup besar, dibandingkan dengan persamaan pada negara lain. Pengurangan nilai SSR umumnya terjadi pada iterasi awal.

Pada data masa nilai tukar mengambang bebas, terjadi perubahan yang cukup drastis mengenai nilai SSR awal dan SSR yang dicapai melalui estimasi NLSUR. Seluruhnya menunjukkan bahwa nilai SSR sampai maksimal 7 digit dicapai oleh Perancis (FRA). Sedangkan persamaan untuk negara Jepang, Amerika, Singapura pada SSR awal, sudah dicapai nilai SSR yang sangat kecil.

Kesimpulan analisis dimaksudkan adalah untuk menguraikan hasil analisis dengan ringkas dan dapat memberikan jawaban atas pertanyaan, harapan penelitian, dan kesimpulan pembuktian hipotesis⁴¹. *Hipotesa pertama*: Komoditi manufaktur dengan kandungan impor tinggi akan terkena dampak yang berbeda, dibandingkan dengan komoditi manufaktur dengan kandungan impor rendah. Uraian berikut ini menunjukkan bahwa ada perbedaan dampak volatilitas nilai tukar dan nilai tukar pada nominal ekspor komoditi manufaktur dengan kandungan impor yang berbeda.

- Fluktuasi nilai tukar dan volatilitas nilai tukar rupiah memiliki elastisitas yang berbeda pada setiap nilai ekspor komoditi. Pengaruh ini dapat saja signifikan atau bahkan tidak signifikan sama sekali. Setiap komoditi yang diekspor ke berbagai negara memerlukan waktu penyesuaian yang berbeda. Adanya impor sebagai bahan baku untuk memproduksi komoditi ekspor akan mempengaruhi performa ekspor sebagai akibat pengaruh dari nilai tukar dan volatilitas nilai tukar.
- Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh fluktuasi nilai tukar terhadap nilai ekspor komoditi manufaktur pada masa nilai tukar mengambang terkendali, secara proporsional, tidak berbeda antara komoditi manufaktur kandungan impor tinggi dan kandungan impor rendah. Pada periode ini, kebijakan pemerintah melakukan devaluasi dan depresiasi nilai tukar, cukup efektif meningkatkan ekspor komoditi manufaktur.
- Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh fluktuasi nilai tukar terhadap nilai ekspor komoditi manufaktur pada masa nilai tukar mengambang bebas, secara proporsional, berbeda antara komoditi manufaktur kandungan impor tinggi dan kandungan impor rendah. Pada periode ini, pemerintah melepas rentang intervensi sama sekali, sehingga nilai tukar ditentukan oleh mekanisme pasar.
- Pemerintah tidak dapat mengendalikan nilai tukar, disesuaikan dengan kemampuan industri mengantisipasi perubahan nilai tukar. Pada masa ini, banyak faktor yang memberi andil merosotnya ekspor. Di antaranya, karena tingginya suku bunga pinjaman, dan terbatasnya kredit dari bank, mahalnya bahan baku impor, dan ditolaknya L/C dari bank-bank nasional oleh bank-bank luar negeri.
- Penelitian ini menghasilkan dua macam pengukuran waktu penyesuaian yaitu rata-rata waktu penyesuaian pengaruh fluktuasi nilai tukar (I_s) dan rata-rata waktu penyesuaian pengaruh volatilitas nilai tukar (I_v) terhadap ekspor komoditi manufaktur. Hasil estimasi menunjukkan adanya perbedaan rata-rata waktu penyesuaian antara komoditi dengan

⁴¹ Pengujian hipotesa menggunakan uji statistik yang diuraikan dalam Bab VI.

impor tinggi dan komoditi dengan impor rendah, baik untuk masa nilai tukar mengambang terkendali maupun pada masa nilai tukar mengambang bebas.

- Perbedaan yang signifikan terjadi pada hasil perhitungan waktu penyesuaian pengaruh dari depresiasi nilai tukar (Is). Pada masa nilai tukar mengambang terkendali, ekspor dengan kandungan impor tinggi memiliki waktu penyesuaian yang *lebih lambat* (10,21 bulan) dibandingkan dengan kandungan impor rendah (7 bulan). Pada masa nilai tukar mengambang bebas, ekspor dengan kandungan impor tinggi memiliki waktu penyesuaian yang *lebih lambat* (9,81 bulan) dibandingkan dengan kandungan impor rendah (5,11 bulan). Waktu penyesuaian yang berbeda disebabkan karena industri dengan kandungan impor tinggi harus menurunkan kuantitas impornya dalam jumlah besar, karena besarnya beban biaya, tidak segera dapat dipenuhi oleh komponen lokal.
- Penelitian ini menemukan bahwa pada tingkat volatilitas nilai tukar yang berbeda akan menghasilkan waktu penyesuaian yang berbeda pula. Komoditi manufaktur AT pada masa nilai tukar mengambang terkendali mengalami penyesuaian (rata-rata 5,2) lebih lambat, dibandingkan dengan masa nilai tukar mengambang bebas (rata-rata 4,29). Demikian pula, untuk komoditi dengan impor rendah pada masa nilai tukar mengambang terkendali, mengalami penyesuaian (rata-rata 8,44) yang lebih lambat, dibandingkan dengan masa nilai tukar mengambang bebas (rata-rata 6,97). Hasil ini memberikan implikasi bahwa perubahan tingkat volatilitas nilai tukar akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap komoditi kandungan impor yang berbeda.

Hipotesa kedua: penelitian ini disusun untuk melakukan analisis bahwa volatilitas nilai tukar memberikan pengaruh yang tidak pasti pada ekspor komoditi manufaktur.

- Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadinya pengaruh yang tidak pasti dari volatilitas nilai tukar terhadap nominal ekspor komoditi. Pengaruh yang tidak pasti ini disebabkan oleh pengelompokan data berbeda menurut kandungan impor⁴², berbeda menurut negara tujuan⁴³ dan berbeda menurut kelompok industri⁴⁴, akan memberikan karakteristik yang berbeda. Dengan demikian, efektifitas kebijakan pemerintah dalam menangani ekspor komoditi harus memperhatikan pengelompokan komoditi yang akan ditangani.

⁴² adanya kandungan impor yang berbeda mengakibatkan berbedanya tindakan yang harus dilakukan untuk menyesuaikan diri terhadap fluktuasi dan volatilitas nilai tukar.

⁴³ meskipun setiap negara tujuan mendenominasikan transaksi perdagangannya dalam dollar US, didalam perekonomian modern, fluktuasi nilai tukar antar negara saling berkaitan erat. Depresiasi rupiah terhadap dollar akan diikuti dengan depresiasi rupiah dengan mata uang negara mitra dagang lainnya. Tentunya efek volatilitas nilai tukar rupiah terhadap mata uang negara mitra dagang memberikan pengaruh yang tidak sama dengan negara mitra dagang lainnya.

⁴⁴ setiap kelompok industri memiliki karakteristik yang berlainan, termasuk tingkat substitusi dan penyesuaian terhadap perubahan nilai tukar.

- Dari hasil penelitian didapatkan bahwa terdapat perbedaan waktu penyesuaian antara komoditi dengan impor tinggi dan komoditi dengan impor rendah. Dalam hal waktu penyesuaian pengaruh dari volatilitas nilai tukar (lv), pada masa nilai tukar mengambang terkendali, ekspor dengan kandungan impor tinggi memiliki waktu penyesuaian yang *lebih cepat* (5,22 bulan) dibandingkan dengan kandungan impor rendah (8,44 bulan). Pada masa nilai tukar mengambang bebas, ekspor dengan kandungan impor tinggi memiliki waktu penyesuaian yang *lebih cepat* (4,29 bulan) dibandingkan dengan kandungan impor rendah (6,97 bulan). Waktu penyesuaian yang berbeda disebabkan karena adanya perbedaan jumlah kandungan impor.

DAFTAR PUSTAKA

Arize, A.C (1997), *Foreign Trade and Exchange-Rate Risk in the G-7 Countries: Cointegration and Error-Correction Models*, Review of Financial Economics, vol. 6, no. 1, p.95-112.

Baum, Christopher F., Caglayan, Mustafa and Ozkan, Neslihan (1999), *Exchange Rate Effect on the Volume of Traded flows: An empirical Analisis Employing High-Frequency Data*, Department of Economics, Boston College.

Bini-Smaghi, Lorenzo (1991)., *Exchange Rate Variability dan Trade: Why Is It so Difficult to Find any Empirical Relationship?* Applied Economics 23 (May): 927-35,

Bollerslev, T., R.Y. Chou and K.F. Kroner (1992), *ARCH modelling in Finance*, Journal of econometrics, 52, 5-59.

Cote, Agathe (1994), *Exchange Rate Volatility And Trade A Survey*, International Department Bank Of Canada, May.

Chusman, D.O (1983), *The Effect Of Real Exchange Rate Risk On International Trade*, Journal of Internatinal Economics, 15, 45-63.

Dornbusch, Rudiger & Helmers, F. Leslie C.H (1991)., *The Open Economy, Tools for Policymakers in Developing Countries*, EDI Series in Economic Development, Oxford University Press, Fourth Printing.

Ekananda, M (2002), *Pengaruh Pengaruh Volatilitas Nilai Tukar Pada Perdagangan Internasional, Analisis Empiris Pada Ekspor Non Migas Di Indonesia*, Tesis Magister Ekonomi, Universitas Indonesia.

Ekananda, M (2003), *Ketidakpastian Pengaruh Volatilitas Nilai Tukar Terhadap Ekspor Komoditi Manufaktur Di Indonesia. Suatu Kajian Pendistribusian Pengaruh Volatilitas Dengan Menggunakan Distribusi Lag Poissons Pada Persamaan Sistem Non Linear Seemingly Unrelated Regression*, Disertasi Doktor Ekonomi, Universitas Indonesia.

Ekananda, M (2004), *Estimasi Persamaan Non Linier Seemingly Unrelated Regression pada Model Perdagangan Internasional*, Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia. Vol 4 no 1. Januari 2004< Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.

Gagnon, J.E. (1993), *Exchange Rate Variability and The Level of International Trade*, *Journal of International Economics*, 34, 269-287.

Gibson, Heater, D (1996), *International Finance, Exchange rates and Financial Flows in The International System*, Longman Publishing NewYork, Chapter 3, p. 126.

Goldstaein and Khan (1985), *Income and Price Effects in Foreign Trade*, in :R.W. Jones and P.B Kenen (eds), *Handbook of International Economics*, Amsterdam: North-Holland, 1041-1105.

Goeltom, Miranda dan Suardhini, Made (1997), *Analisis Dampak Intervensi Bank Sentral Dalam Penetapan Nilai Tukar Terhadap Ekspor-Impor Indonesia*, *Ekonomi dan Keuangan Indonesia*, Volume XLV, Nomor1, 1997.

Greene, William H (2000), *Econometric Analysis*, Macmillan Publishing Company, Fifth Edition, New York.

Hinkle & Montiel (1999), *Exchange Rate Misalignment, Concept and Measurement for developing country*, A World Bank Publication, Oxford University Press, p. 45.

Hooper, Peter & Kohlhagen, (1978), *The Effect of Exchange Rate Uncertainty on The Proses and Volume of International Trade*, *Journal of International Economics*, No 8 p.483-511.

Hossain, Akhtar & Chowdhury, Anis (1998), *Open Economy Macroeconomics for Developing*, Edward Elgar Publishing Limited, Inc., Massachusets.

Klaassen (1999) *Why is it so Difficult to find an effect of exchange rate risk on trade*, CentERr for Economic Research, Tilburg University, Discussion Paper.

Krugman (1998), "The Effects of Exchange Rate Trends and Volatility on Export Prices: Industry Examples from Japan, Germany, and the United States." *Weltwirtschaftliches Archiv* 125:588-618.

Merton, R.C (1980), *On estimating the expected Return on The Market : An Explanatory Investigation*, *Journal of Financial Economic*, 8, 323-361.

Pasaribu, Chandra dan Djaja Komara (1995), *Mekanisme Penyesuaian Nilai tukar riil terhadap perubahan Term of Trade : Studi Empiris di Indonesia*, *Majalah Ekonomi dan Keuangan Indonesia*, Vol. XLIII, No. 3.

Spiegel, M (1988), *Theory and Problem of Statistics, Schaum Series*, 3rd edition, Mc Graw-Hill Inc. page 128.

Susilo, Antonius (2001), *Dampak Ketidakpastian Nilai Tukar Indonesia terhadap Pertumbuhan Ekspor Periode 1979.1-1988.4 : Suatu Pendekatan Teknik Kointegrasi dan Model Koreksi Kesalahan*, Thesis UI 2001.

Stokman, A.C.J. (1995), *Effect of Exchange Rate Risk on Intra-Ec Trade*, *De Economist* 143, p. 41-54, Netherland.

halaman ini sengaja dikosongkan