

## BAB IV.

### MODEL GRAVITASI, METODOLOGI PENELITIAN DAN SUMBER DATA

#### IV.1 Model Gravitasi dalam Model Perdagangan Internaional

Model gravitasi pertama kali dikembangkan oleh Newton (1687) untuk menunjukkan bahwa hubungan interaksi antara dua partikel dipengaruhi oleh massa dan jarak antar partikel tersebut. Berdasarkan pemikiran inilah kemudian Jan Tinbergen (1962) dan Pentti Pöyhönen (1963) menggunakan model gravitasi dalam perdagangan internasional meski tanpa dasar teori yang kuat. Kenneth A. Reinert (2008, hal.1-3) mengemukakan bahwa penggunaan model gravitasi dalam perdagangan internasional memiliki beberapa alternatif pengembangan dari bentuk dasar teori gravitasi Newton yang telah diubah ke dalam bentuk logaritma natural berikut ini:<sup>32</sup>

$$\ln GF_{ij} = \ln M_i + \ln M_j - \ln D_{ij} \quad i \neq j \quad (4.1)$$

Salah satu bentuk alternatif pengembangan dari model gravitasi adalah dengan menggunakan GDP per kapita kedua negara sebagai representasi massa dari kedua partikel ( $M_i$  dan  $M_j$ ) sedangkan daya gravitasi ( $GF_{ij}$ ) antar kedua partikel direpresentasikan dengan nilai perdagangan atau ekspor dari negara  $i$  ke negara  $j$ , dan jarak antar kedua partikel ( $D_{ij}$ ) direpresentasikan dengan menggunakan perhitungan *great circle distance*<sup>33</sup>. Berikut adalah persamaan matematisnya:

---

<sup>32</sup>Ketiga alternatif ini juga terlihat dari beberapa penelitian seperti Srivasta dan Green (1986, hal. 629), Deardorff (1995, hal. 11) dan Hilbun (2003, hal. 58).

<sup>33</sup>Adalah jarak terdekat dari dua titik di permukaan bumi

$$\ln E_{ij} = \tau + \delta_1 \ln \left( \frac{GDP_i}{POP_i} \right) + \delta_2 \ln \left( \frac{GDP_j}{POP_j} \right) - \delta_3 \ln D_{ij} \quad (4.1.1)$$

di mana  $\delta_1$  dan  $\delta_2 < 0$  yang menunjukkan bahwa semakin tinggi pertumbuhan penduduk suatu negara maka produksi negara pengekspor akan mengalami peningkatan sedangkan untuk negara pengimpor, pertumbuhan penduduk mengindikasikan adanya peningkatan ekspor karena negara tujuan ekspor semakin besar (Reinert, 2008, hal. 3). Menurut Helpman (1981), Krugman (1981) dan Helpman dan Krugman (1985) hubungan negatif ini diinterpretasi GDP per kapita sebagai rasio kapital-tenaga kerja (Bergstrand, 1990, hal. 1217). Helpman dan Krugman (1985) mengemukakan bahwa semakin tinggi nilai GDP per kapita suatu negara, maka rasio kapital-tenaga kerja semakin tinggi pula. Hal ini mengindikasikan bahwa negara dengan GDP per kapita tinggi adalah negara yang kaya kapital.

#### IV.1.1 Model Gravitasi dan Penelitian Terkait

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, penggunaan model gravitasi dalam perdagangan internasional telah dilakukan sejak tahun 1960-an dan sejak itu beberapa ekonomi terus menggunakan model tersebut sebagai alat dalam penelitian yang dilakukannya. Berikut ini adalah beberapa penelitian terkait yang mendorong penyusunan model gravitasi modifikasi dalam penelitian ini:

Srivasta dan Green (1986, hal. 623-640) melakukan penelitian untuk mencari determinan perdagangan internasional untuk tahun 1977 pada 45 negara eksportir dan 82 negara importir berdasarkan nilai total ekspor dan per barang SITC 1 digit (kecuali SITC 9). Model gravitasi yang digunakan oleh Srivasta dan Green adalah model gravitasi yang dimodifikasi dengan menggunakan *Trade Intensity index* (TII) sebagai pengganti nilai ekspor agar hubungan perdagangan antar negara eksportir dan importir lebih terlihat dengan jelas. Modifikasi lain yang dilakukannya adalah dengan menambahkan variabel-

variabel yang sifatnya non-ekonomi, seperti ketidakstabilan politik, kesamaan bahasa dan agama serta status kolonialisasi. Hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa pentingnya setiap variabel determinan akan bergantung dari kategori produk yang diekspor. Secara keseluruhan, variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini lebih baik digunakan untuk menjelaskan tentang arus perdagangan dari produk manufaktur dibandingkan dengan non-manufaktur. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi beberapa faktor selain GDP dan jarak dalam menjelaskan perdagangan antar negara, terutama pada perdagangan produk manufaktur.

Ming, Yu dan Zietlow (1995, hal. 298-305) merupakan ekonom yang melakukan penelitian dengan menggunakan model gravitasi untuk menemukan determinan perdagangan bilateral antara negara-negara di kawasan Asia Pasifik. Penelitian dilakukan pada tahun 1980 dan 1989 pada negara-negara keanggotaan APEC (kecuali Brunai Darussalam). Meski penelitian ini menggunakan model gravitasi, namun Ming, Yu dan Zietlow melakukan beberapa penyesuaian, di antaranya menggunakan Gross National Product (GNP) untuk merepresentasikan *market size* negara eksportir dan importir, menambahkan indeks harga ekspor dan indeks harga impor untuk melihat pengaruh harga terhadap aktivitas perdagangan, dan menambahkan variabel *dummy* untuk menunjukkan kesamaan budaya antar negara eksportir dan importir, keikutsertaan negara eksportir sebagai *New Industrialized Country* (NICs) dan keikutsertaan negara importir dalam keanggotaan ASEAN (*Association of South East Asian Nation*). Hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa *Market size* negara pengimpor merupakan faktor yang lebih kuat untuk mempengaruhi perdagangan karena banyak proses industrialisasi di negara-negara berkembang di kawasan tersebut dibandingkan dengan tingkat kestabilan politik dan keanggotaan negara pengimpor dalam ASEAN untuk menarik aktivitas perdagangan.

Berbeda dengan Srivasta dan Green (1986) dan Ming, Yu dan Zietlow (1995), Helmers dan Pasteels (2005, hal. 1-8) melakukan penelitian dengan menggunakan model gravitasi untuk melihat potensi dagang dari negara-negara berkembang dan negara-negara yang sedang berada dalam kondisi transisi ekonomi. 132 negara eksportir dan 154 negara importir untuk periode 2000-2003 digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini.<sup>34</sup> Berbeda dengan penelitian sebelumnya, meski model yang digunakan dalam penelitian ini disebutkan sebagai model gravitasi, namun variabel GDP maupun populasi yang merupakan inti dari model gravitasi tidak diikutsertakan dalam penelitian ini (hanya jarak yang digunakan). Variabel lain yang diikutsertakan dalam penelitian ini adalah *border* (variabel yang bertujuan untuk mengidentifikasi apakah negara eksportir dan importir itu saling berbatasan), tarif (variabel yang menunjukkan tarif impor yang dikenakan oleh negara pengimpor terhadap ekspor barang dari setiap sektor negara eksportir), *language* (variabel yang mengukur keterkaitan bahasa induk dari setiap negara), *conflict* (variabel yang merepresentasikan apakah negara eksportir dan importir termasuk sebagai negara yang sedang berada pada situasi konflik), *Geo* (variabel yang mengukur lokasi geografis antara negara eksportir dan importir yang diukur berdasarkan garis lintang). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tariff memegang peranan penting yang dapat menghambat perdagangan, terutama untuk sektor manufaktur seperti produk daur ulang, karet dan plastic, perlengkapan elektronik dan listrik. Biaya transportasi, variabel geografi dan perbatasan (*common border*) signifikan untuk semua sektor, tapi dengan koefisien yang bervariasi untuk setiap sektornya. *Bilateral conflicts* terbukti dapat menghambat perdagangan tapi hanya untuk sektor-sektor tertentu, seperti *petroleum, motor vehicles and other transport equipment*. Sedangkan faktor budaya, seperti bahasa terbukti dapat

---

<sup>34</sup>Penelitian ini mengikutsertakan negara-negara maju dalam sampel negara eksportir dan tidak mengeluarkan negara-negara yang meekspor kembali (*re-exporting countries*) dari sampel negara eksportir dan importir, namun mengeliminasi negara kepulauan dengan total populasi <100000 penduduk (Helmers & Pasteels, 2005, hal. 5-6). Data perdagangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data ekspor per sektor ekonomi.

memberikan pengaruh positif dalam perdagangan bagi negara-negara yang menggunakan bahasa utama yang sama.

Terkait dengan ketiga penelitian di atas, penelitian ini menggunakan model gravitasi dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut:

1. Model gravitasi mampu menjelaskan variabel dependen dalam perdagangan dengan menggunakan kombinasi dari variabel-variabel makroekonomi, seperti ukuran suatu negara, pendapatan suatu negara, nilai tukar mata uang suatu negara, harga, dsb. Seringkali, indikator-indikator tambahan seperti, biaya transportasi antara kedua negara dan variabel-variabel yang menunjukkan kemudahan masuknya barang dalam suatu pasar diikutsertakan menjelaskan variabel dependen dalam suatu perdagangan (Helmerts & Pasteels, 2005, hal. 1).
2. Model gravitasi seringkali digunakan untuk menganalisis dampak dari suatu kebijakan perdagangan, *institutional determinant*, termasuk *regional trading groups*, *currency union*, *political blocks*, *border region activities* dalam perdagangan bilateral antar negara, seperti yang dilakukan oleh Eichengreen dan Irwin (1998), Soloaga dan Winters (2001), Martinez-Zarzoso dan Nowak-Lehmann (2003), de Groot et al. (2003) dan Ceng and Wall (2005). Dampak integrasi regional terhadap perdagangan umumnya dilakukan dengan menggunakan bentuk dasar model gravitasi tetapi dengan menambahkan variabel *dummy* yang mampu merepresentasikan berbagai aspek dari integrasi tersebut (Paas & Tafenau, 2007, hal. 2; Reinert, 2008, hal. 1)
3. Penggunaan variabel-variabel dalam model gravitasi yang tidak sejojanya terbatas pada bentuk dasar. Adapun penambahan variabel akan mengganggu penggunaan model gravitasi yang tujuannya untuk prediksi nilai variabel dependen ke depan.<sup>35</sup> Fontagne, Freudenberg dan Pajot (1999) pun kemudian menemukan kesulitan besar

---

<sup>35</sup> Hummels dan Levinsohn (1995) (Helmerts & Pasteels, 2005, hal. 2).

ketika menambahkan variabel baru dalam model dasar gravitasi untuk tujuan simulasi (Helmerts & Pasteels, 2005, hal. 2)

4. Model gravitasi dapat diturunkan dari berbagai teori perdagangan, seperti yang dilakukan oleh Helpman (1987) untuk menjelaskan *New Trade Theory* (N-T-T) dan Deardorff (1998) untuk menjelaskan teori perdagangan klasik (Paas & Tafenau, 2007, hal. 2).

## IV.2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini mempergunakan model gravitasi yang telah dimodifikasi sebagai pendekatan dalam melakukan pengujian terhadap beberapa variabel terkait di mana variabel jarak diabaikan dan diganti dengan variabel biaya transportasi mengingat dalam penelitian-penelitian sebelumnya jarak seringkali dipergunakan sebagai proksi dari biaya transportasi. Berikut ini adalah hasil dari modifikasi yang telah diubah ke dalam bentuk logaritma natural.

$$\begin{aligned} \ln X_{ij} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln \left( \frac{GDP_i}{POP_i} \right) + \alpha_2 \ln \left( \frac{GDP_j}{POP_j} \right) - \alpha_3 \ln Exch_{ij} - \alpha_4 \ln tariff_j \\ & + \alpha_5 \ln Pop_i di_j - \alpha_6 \ln Transcost_{ijk} + \alpha_7 \ln Wage_i + \varepsilon_{ij} \end{aligned} \quad (4.2)$$

$i$  adalah Cina dan  $j$  adalah Amerika Serikat

Variabel  $X_{ij}$  merepresentasikan nilai arus barang dari negara  $i$  ke  $j$  berdasarkan pencatatan yang dilakukan oleh negara  $j$ ;  $\frac{GDP_i}{POP_i}$  dan  $\frac{GDP_j}{POP_j}$  merepresentasikan pendapatan per kapita negara  $i$  dan  $j$ .  $Exch_{ij}$  adalah variabel nilai tukar mata uang negara  $i$  terhadap mata uang negara  $j$ ;  $Tariff_j$  merupakan variabel yang merepresentasikan tarif impor negara  $j$ ;  $Pop_i di_j$  adalah variabel yang menunjukkan jumlah keturunan negara  $i$  di negara  $j$ .  $Transcost_{ijk}$  merepresentasikan biaya transportasi per unit dari negara  $i$  ke negara  $j$  untuk barang  $k$ . Sedangkan  $Wage_i$  merupakan variabel yang merepresentasikan upah tenaga kerja negara  $i$ .

### IV.3 Data

Penelitian ini mengikutsertakan 1766 barang manufaktur untuk periode 2000-2005<sup>36</sup> berdasarkan data impor (c.i.f) yang dicatat oleh UN Comtrade Data Base dan merupakan hasil konversi dari SITC Rev. 3 ke Harmonised System 2002 untuk kode 5 sampai dengan 8, kecuali 68<sup>37</sup>. Penelitian ini mengasumsikan nilai impor yang dicatat oleh negara  $j$  sama dengan nilai ekspor yang dicatat oleh negara  $i$  oleh karenanya variabel dependen dalam penelitian ini mempergunakan data impor (dalam US\$)<sup>38</sup> di mana data tersebut telah dirilkan dengan menggunakan Indeks Harga Konsumen Amerika Serikat (Amiti & Freud, 2007, hal. 4). Data GDP per kapita diolah dari IFS dengan menggunakan GDP riil<sup>39</sup> dan nilai total populasi ke dua negara pada pertengahan tahun. Data populasi Cina dan Amerika Serikat diperoleh dari *U.S Census bureau, International Data base* dengan menggunakan nilai total populasi pada pertengahan tahun sedangkan data populasi keturunan Cina di Amerika Serikat diolah dari *U.S. Census Bureau, American Community Survey* dengan mengikutsertakan data kombinasi antar sesama ras Cina maupun dengan ras lainnya di Amerika Serikat. Data tarif impor Amerika Serikat merupakan rata-rata tarif impor *ad valorem* yang diperoleh dari WTO dalam *United States of America Historical Applied Tariff MFN (Most Favored Nation)* sedangkan biaya transportasi per unit merupakan selisih nilai impor riil (c.i.f) dengan nilai ekspor riil (f.o.b) yang dibobot dengan kuantitas impornya Kuwamori (2006, hal. 6); nilai tukar dirilkan dengan Indeks Harga Konsumen kedua negara; sedangkan data upah merupakan rata-rata upah yang diperoleh dari *China Statistics 2005* dan dirilkan dengan Indeks Harga Konsumen Cina.

---

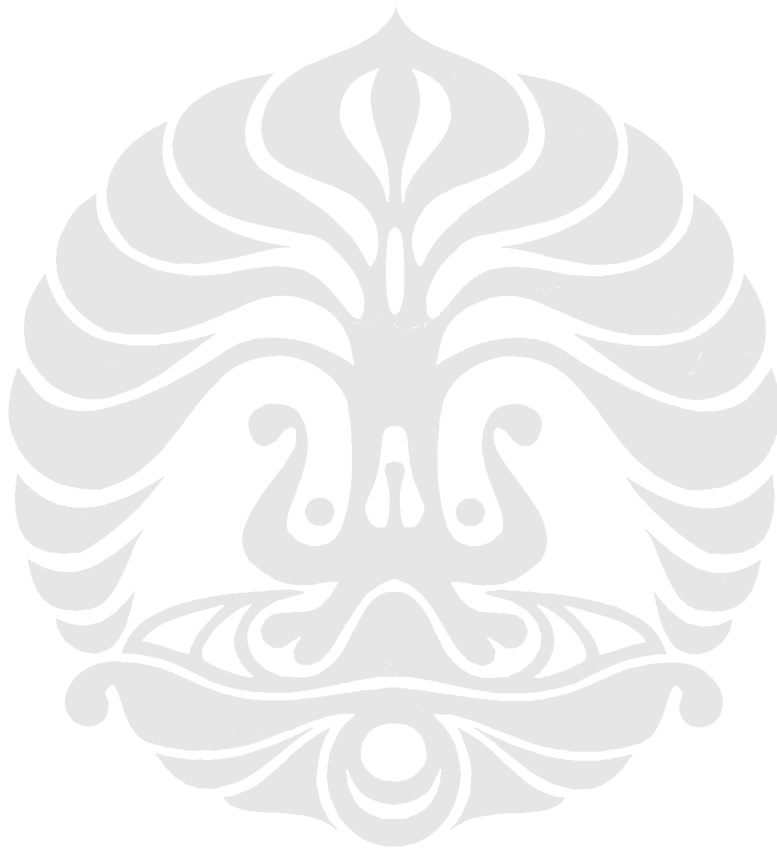
<sup>36</sup>Periode di mana ekspor manufaktur Cina mulai menguasai pasar di Amerika Serikat sehingga mengakibatkan Amerika Serikat mengalami defisit perdagangan yang semakin besar terhadap Cina.

<sup>37</sup>Kemudian disesuaikan dengan ketersediaan data yang ada karena ada beberapa barang yang tidak dilaporkan dalam pencatatan. Penyesuaian juga dilakukan berdasarkan pada ketersediaan data impor tarif.

<sup>38</sup>Pertimbangan lain untuk menggunakan data impor yang dicatat oleh Amerika Serikat dari Cina untuk merepresentasikan data ekspor Cina ke Amerika Serikat disebabkan karena barang manufaktur yang yang dilaporkan oleh Cina ke UN Comtrade kurang lengkap.

<sup>39</sup>GDP dirilkan dengan menggunakan GDP deflator (2000=100)

Estimasi model penelitian akan dilakukan dengan metode PLS (*Pooled Least Square*)<sup>40</sup> dengan menggunakan program STATA dengan mengasumsikan setiap koefisien dalam model tidak berubah seiring waktu dan untuk setiap variabel *cross section* (Gujarati, 2003, hal. 641).



---

<sup>40</sup>metode regresi OLS dengan menggunakan data panel