

Analisis Pengaruh *Inflation*, *Exports*, dan *Exchange Rate* Terhadap *Gross Domestic Product* di Asean-5 dengan Menggunakan Data Panel

Rahmadeni¹, Murni S²

^{1,2} Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
Email: rahmadeni@uin-suska.ac.id, murnisuhaimi17@gmail.com

ABSTRAK

ASEAN mempunyai potensi ekonomi yang menjanjikan yang merupakan sebuah kawasan regional cukup besar. Total populasi yang mencapai 628,9 juta jiwa, menjadikan kawasan ASEAN sebagai kawasan dengan salah satu populasi manusia terbesar. Selain memiliki pasar yang besar, negara-negara ASEAN juga memiliki tingkat pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model terbaik dari regresi data panel menggunakan data *Gross Domestic Product* (GDP) di Negara ASEAN-5 dari tahun 2012 sampai tahun 2016. Regresi data panel dapat diestimasi menggunakan tiga model yaitu *CEM*, *FEM* dan *REM*. Untuk mendapatkan model terbaik digunakan uji Chow dan uji Hausmann. Pada penelitian ini didapat model terbaiknya adalah *REM*. Estimasi parameter pada data panel dengan *REM* didapat persamaan matematika yaitu $GDP = -54400,52 + 2504,330 \text{ inflation} + 0,046303 \text{ export} - 185179,2 \text{ exchange rate}$. Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) didapat nilai R^2 yaitu sebesar 96,07%. Hal ini berarti sebesar 96,07% variasi GDP dapat dijelaskan oleh variabel bebas *inflation*, *export*, dan *exchange rate*.

Kata Kunci: Analisis regresi data panel, *common effect model*, *fixed effect model*, *gross domestic product*, *random effect model*.

ABSTRACT

ASEAN has a promising economic potential that is a large regional area. The total population reaches 628,9 million people, making the ASEAN region as the region with one of the largest human population. In addition to having a large market, ASEAN countries also have a fairly high rate of economic growth. This study aims to obtain the best model of panel data regression using *Gross Domestic Product* (GDP) data in ASEAN-5 countries from 2012 to 2016. Panel data regression can be estimated using three models, *CEM*, *FEM* and *REM*. To get the best model used Chow test and Hausmann test. In this research, the best model is *REM*. Estimation of parameters in panel data with *REM* obtained mathematical equation is $GDP = -54400,52 + 2504,330 \text{ inflation} + 0,046303 \text{ export} - 185179,2 \text{ exchange rate}$. Based on the value of coefficient of determination (R^2) obtained value of R^2 that is equal to 96,07%. This means that 96,07% of GDP variations can be explained by independent variables *Inflation*, *export*, and *exchange rates*.

Keywords: *Common effects model*, *fixed effects models*, *gross domestic product*, *Panel data regression analysis*, *random effect models*.

Pendahuluan

Pertumbuhan ekonomi adalah suatu ukuran kuantitatif yang menggambarkan perkembangan suatu perekonomian dalam suatu tahun tertentu apabila dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Perkembangan tersebut dinyatakan dalam bentuk persentase perubahan pendapatan nasional pada suatu tahun tertentu dibandingkan dengan tahun sebelumnya. *Gross Domestic Product* (GDP) mempunyai peranan penting dalam menggambarkan pertumbuhan ekonomi suatu negara. Pada penelitian ini akan dianalisis hubungan antara *inflation*, *export*, dan *exchange rate* terhadap GDP di Negara ASEAN-5 menggunakan analisis data panel.

Menurut ASEAN *Secretariat*, ASEAN memiliki total GDP sebesar 2,43 miliar dollar Amerika Serikat. Sehingga, ASEAN dapat mewakili negara-negara lainnya dalam melakukan penelitian. Data dengan karakteristik panel adalah data yang berstruktururut waktu sekaligus *cross section*.

Pada penelitian ini, *GDP* menjadi variabel *dependen*. Sedangkan variabel *independen* adalah *inflation*, *export*, dan *exchange rate* ASEAN-5. Penelitian data panel sudah banyak dilakukan oleh peneliti yang terdahulu seperti Bonokeling [4].

Metode dan Bahan Penelitian

2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menganalisis data menggunakan regresi data panel dengan menggunakan software *eviews*. Data yang digunakan dalam regresi data panel ini diperoleh dari *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD). Data diambil dari tahun 2012 sampai tahun 2016 dan data yang digunakan adalah data negara, yaitu negara ASEAN-5 yang terdiri dari 5 negara Indonesia, Malaysia, Filipina, Singapura dan Thailand. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

Y : *Gross Domestic Product* (GDP)

X_1 : *Inflation*

X_2 : *Exports*

X_3 : *Exchange Rate*

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik untuk variabel bebas dan variabel terikat.
2. Memasukkan semua data.
3. Menentukan pendugaan estimasi parameter pada regresi data panel yaitu:
 - a. *Common Effect Model* (CEM)
 - b. *Fixed Effect Model* (FEM)
 - c. *Random Effect Model* (REM)
4. Menentukan pemilihan model terbaik yaitu sebagai berikut:
 - a. Melakukan uji Chow untuk menentukan model terbaik antara CEM dengan FEM. Jika yang diperoleh model terbaiknya CEM maka langsung didapatkan model terbaiknya, sedangkan jika yang didapat model terbaiknya adalah FEM maka langkah selanjutnya digunakan uji Hausmann.
 - b. Uji Hausmann bertujuan untuk melihat model mana yang paling tepat digunakan antara FEM dan REM. Setelah uji Hausmann ini dilakukan kemudian diperoleh model terbaiknya maka langkah selanjutnya adalah dilakukan pengujian asumsi klasik.
5. Pengujian asumsi klasik adalah sebagai berikut:
 - a. Normalitas
 - b. Multikolinieritas
 - c. Heteroskedastisitas
6. Dilakukan pengujian signifikan. Pengujian signifikan parameter adalah sebagai berikut:
 - a. Uji Keseluruhan
 - b. Uji Parsial
7. Interpretasi model.

2.2 Bahan Penelitian

2.2.1 Regresi Data Panel

Data panel adalah gabungan antara data *time series* (runtun waktu) dan data *cross section* (individual). Regresi data panel memiliki persamaan yaitu sebagai berikut Prasanti [7]:

$$y_{it} = \beta_{it} + \sum_{k=1}^k \beta_{k_n} x_{k_n} + \varepsilon_{it}$$

2.2.2 Kelebihan Regresi Data Panel

Penggunaan data panel mampu memberikan banyak keunggulan secara statistik maupun secara teori ekonomi, sebagai berikut Haryati [1]:

1. Panel data mampu memperhitungkan heterogenitas individu secara eksplisit dengan mengizinkan variabel spesifik-individu digunakan dalam persamaan ekonometrika.
2. Kemampuan mengontrol heterogenitas setiap individu, pada gilirannya membuat data panel dapat digunakan untuk menguji dan membangun model perilaku yang lebih kompleks.
3. Jika efek spesifik adalah signifikan berkorelasi dengan variabel penjelas lainnya, maka penggunaan data panel akan mengurangi masalah *omitted variables* secara substansial.
4. Karena mendasarkan diri pada observasi *cross-section* yang berulang-ulang, maka data panel sangat baik digunakan untuk *study of dynamic adjustment* seperti mobilitas tenaga kerja, tingkat keluar-masuk pekerjaan dan lain-lain.
5. Dengan meningkatnya jumlah observasi, maka akan berimplikasi pada data yang lebih informatif, lebih variatif, kolinieritas antar variabel yang semakin berkurang, dan peningkatan derajat kebebasan (*degree of freedom*) sehingga dapat diperoleh hasil estimasi yang lebih efisien.

2.2.3 Estimasi Parameter Pada Regresi Data Panel

Berdasarkan asumsi pengaruh yang digunakan dalam regresi data panel, model regresi data panel dibagi menjadi 3 metode untuk melakukan estimasi parameternya yaitu, pendekatan *common effect model* (CEM), *fixed effect model* (FEM) dan *random effect model* (REM):

2.2.3.1 Common Effect Model (CEM)

Metode *common effect model* (CEM) yaitu menggabungkan seluruh data tanpa memperdulikan waktu dan tempat penelitian. CEM merupakan teknik yang paling sederhana untuk mengestimasi model regresi data panel. Pada pendekatan ini mengabaikan heterogenitas antar unit *cross-section* maupun antar waktu. Mengasumsikan bahwa perilaku data antar unit *cross-section* sama dalam berbagai kurun waktu. Ketika mengestimasi parameter *common effect model* dapat dilakukan dengan *ordinary least square* (OLS) Prasanti [7]. Apriliawan, dkk., [3] *Common effect model* dengan n variabel penjelas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y_{it} = \beta + \beta' x_{it} + \varepsilon_{it}$$

2.2.3.2 Fixed Effect Model (FEM)

Fixed effect model adalah metode regresi yang mengestimasi data panel dengan menambahkan variabel boneka. Model ini mengasumsi bahwa terdapat efek yang berbeda antar individu. Perbedaan itu dapat diakomodasi melalui perbedaan pada intersepnya. Oleh karena itu, dalam FEM setiap individu merupakan parameter yang tidak diketahui dan akan diestimasi dengan menggunakan teknik variabel boneka sehingga metode ini seringkali disebut dengan *least square dummy variable* model. Persamaan regresi pada *fixed effect model* sebagai berikut:

$$y_{it} = \beta_i + \beta' x_{it} + \varepsilon_{it}$$

2.2.3.3 Random Effect Model (REM)

Random effect model (REM) perbedaan karakteristik individu dan waktu diakomodasikan pada galat dari model. Mengingat ada dua komponen yang mempunyai kontribusi pada pembentukan galat, yaitu individu dan waktu, maka galat acak pada REM juga perlu diurai menjadi galat untuk komponen waktu dan galat gabungan. Estimasi *random effect model* ini diasumsikan bahwa efek individu bersifat *random* bagi seluruh unit *cross-section*. Persamaan regresi REM adalah sebagai berikut Greene [5]:

$$y_{it} = \beta_c + \beta' x_{it} + \varepsilon_{it}$$

2.2.4 Pemilihan Model Terbaik

2.2.4.1 Uji Chow

Uji Chow digunakan untuk memilih salah satu model pada regresi data panel, yaitu antara model *common effect* dan *fixed effect*. Statistik uji Chow dinyatakan pada persamaan berikut Greene [5]:

$$F = \frac{(SSE_{CEM} - SSE_{FEM})/(N - 1)}{SSE_{FEM}/(NT - N - K)}$$

2.2.4.2 Uji Hausmann

Uji Hausmann digunakan untuk menguji apakah model mengikuti FEM atau REM. Uji Hausmann mengikuti distribusi *chi-square* dengan kriteria *wald* dengan persamaan uji Hausmann yaitu:

$$W = [b - \hat{\beta}]' \Sigma [b - \hat{\beta}]^{-1}$$

2.2.5 Uji Asumsi Klasik

2.2.5.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi data panel variable-variabelnya berdistribusi normal atau tidak Ansofino [2]. Uji normalitas residual secara formal dapat dideteksi dari metode Jarque-Bera. Persamaan uji Jarque-Bera adalah sebagai berikut Gujarati [6]:

$$JB = n \left[\frac{s^2}{6} \right] + \left[\frac{(k-3)^2}{24} \right]$$

2.2.5.2 Uji Multikolinieritas

Asumsi multikolinieritas adalah asumsi yang menunjukkan adanya hubungan linear yang kuat diantara beberapa variabel prediktor dalam suatu model regresi linear berganda. Ketika memprediksi ada atau tidaknya multikolinieritas dapat dilihat dari nilai *tolerance* dan VIF. Besarnya VIF dapat dicari dengan rumus Gujarati [6]:

$$VIF = \frac{1}{tolerance} = \frac{1}{1 - R_j^2}$$

2.2.5.3 Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas muncul apabila *error* dari model yang diamati tidak memiliki varian yang konstan dari suatu pengamatan ke pengamatan lainnya. Model regresi yang memenuhi persyaratan adalah dimana terdapat kesamaan varian dari *error* satu pengamatan kepengamatan yang lainnya tetap atau disebut homoskedastisitas. Heteroskedastisitas dapat dideteksi menggunakan metode grafik dan uji glejser. Statistik uji glejser yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{\beta_k}{SE(\beta_k)}$$

Apabila nilai $|t_{hitung}| > t_{\left(\frac{\alpha}{2}, NT-K-1\right)}$ atau $\rho_{value} < \alpha$ maka H_0 ditolak yang artinya terjadi heteroskedastisitas.

2.2.6 Koefisien Determinasi

Koefisien Determinasi (R^2) bertujuan untuk mengukur seberapa besar variasi dari variabel terikat Y dapat diterangkan oleh variabel bebas X . Rumus R^2 adalah sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS}$$

2.2.7 Uji Signifikansi Parameter

2.2.7.1 Uji Keseluruhan

Uji keseluruhan digunakan untuk mengetahui pengaruh semua variabel *independen* terhadap variabel *dependen*, untuk menyimpulkan apakah model termasuk ke dalam kategori cocok atau tidak. Uji keseluruhan digunakan untuk melakukan uji hipotesis koefisien (*slope*) regresi secara bersamaan Greene [5]. Untuk persamaan uji keseluruhan atau nilai F_{hitung} yaitu sebagai berikut Suliyanto []:

$$F = \frac{R^2/(N + K - 1)}{(1 - R^2)/(NT - N - K)}$$

2.2.7.2 Uji Parsial

Uji parsial digunakan untuk menguji apakah variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel tergantung atau tidak. Persamaan ujinya sebagai berikut:

$$t = \frac{B_j}{se(B_j)}$$

Hasil dan Pembahasan

Data pada penelitian ini diperoleh dari *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD). Variabel *dependen* pada penelitian ini adalah *Gross Domestic Product* (GDP) dan variabel *independen* yaitu *inflation*, *export*, dan *exchange rate*. Penelitian ini menggunakan negara ASEAN-5 sebagai *cross-section* dan tahun sebagai *time series*. Dalam penelitian ini data yang digunakan berjumlah 25 data yang diperoleh dari penggabungan 5 data *cross-section* dan 5 data *time series*.

3.1 Estimasi Regresi Data Panel

3.1.1 Common Effect Model (CEM)

Tabel 1 Estimasi Koefisien *Common Effect Model* (CEM)

Variabel	Koefesien	Standar Error	t Statistik	Probabilitas
<i>Constant</i>	-490464,6	79975	-6,132724	0,0000
<i>Inflation</i>	4642,124	508,8057	9,123569	0,0000
<i>Export</i>	0,653759	0,132746	4,924897	0,0001
<i>Exchange Rate</i>	-309788,9	75605,53	-4,097437	0,0005

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dan diperoleh model regresi data panel untuk *common effect model* yaitu $Y_{it} = -490464,6 + 4642,124X_1 + 0,653759X_2 - 309788,9X_3$

3.1.2 Fixed Effect Model (FEM)

Tabel 2 Estimasi Koefesin *Fixed Effect Model* (FEM)

Variabel	Koefesien	Standar Error	t Statistik	Probabilitas
Constant	-49732,64	28390,98	-1,751705	0,0978
Inflation	2489,605	136,9158	18,18348	0,0000
Export	0,037498	0,092096	0,407163	0,6890
Exchange Rate	-186272,0	76196,66	-2,444622	0,0257

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dan diperoleh model regresi data panel untuk *fixed effect model* yaitu $Y_{it} = -49732,64 + 2489,605X_1 + 0,037498X_2 - 186272,0X_3$.

3.1.3 Random Random Model (REM)

Tabel 3 Estimasi Koefesin *Random Effect Model* (REM)

Variabel	Koefesien	Standar Error	t Statistik	Probabilitas
Constant	-54400,52	51551,01	-1,055276	0,3033
Inflation	2504,330	136,1138	18,39879	0,0000
Export	0,046303	0,089982	0,514583	0,6122
Exchange Rate	-185179,2	73036,82	-2,535423	0,0192

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dan diperoleh model regresi data panel untuk *Random effect model* yaitu $Y_{it} = -54400,52 + 2504,330X_1 + 0,0464303X_2 - 185179,2X_3$.

3.2 Pemilihan Model Terbaik

3.2.1 Uji Chow

Tabel 4 Uji Chow

Uji Efek	Statistik	Derajat Kebebasan	Probabilitas
Cross-section F	740,420580	(4,17)	0,0000
Cross-section Chi-square	129,150574	4	0,0000

Pada hasil uji chow yang telah diperoleh terbukti bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka model terbaik yang dipilih adalah *fixed effect model*.

3.2.2 Uji Hausmann

Tabel 5 Uji Hausmann

Test Summary	Chi-Square Statistik	Chi-square df	Probabilitas
Cross-section Random	2,631604	3	0,4520

Pada hasil uji Hausmann yang telah diperoleh terbukti bahwa $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ model terbaik yang dipilih adalah *random effect model*.

3.2.4 Model Terpilih

Berdasarkan uji Chow yang telah diperoleh model terbaik yang dipilih pada uji chow adalah *fixed effect model*. Pada hasil uji Hausmann yang telah diperoleh terbukti bahwa $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka model terbaik yang dipilih adalah *random effect model* (REM). Sehingga

diperoleh persamaan dari model yang terbaik yaitu

$$Y_{it} = -54400,52 + 2504,330X_1 + 0,0464303X_2 - 185179,2X_3.$$

3.3 Uji Asumsi Klasik

3.3.1 Normalitas

Berdasarkan uji normalitas dengan menggunakan uji Jarque-Bera maka diperoleh nilai $JB=1,481517$ dan nilai $X^2_{tabel}=37,65$. Pada hasil uji Jarque-Bera yang telah diperoleh terbukti bahwa $JB < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data *error* terdistribusi secara normal.

3.3.2 Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dapat dilihat dari nilai VIF dan nilai *tolerance* yaitu sebagai berikut:

Tabel 6 Nilai VIF dan *Tolerance*

<i>Coinearity Statistics</i>	
<i>Tolerance</i>	VIF
0,778	1,285
0,213	4,695
0,202	4,95

Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai VIF yang dihasilkan < 10 maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinieritas antara variabel-variabel independennya. Dan untuk seluruh nilai *tolerance* besar dari 0,10 sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat multikolinearitas antara variabel-variabel independennya.

3.3.3 Heterokedastisitas

Tabel 7 Uji Glejser

Variabel	Koefesien	Standar Error	<i>t</i> Statistik	Probabilitas
<i>Constant</i>	68847,97	44930,44	1,532324	0,1404
<i>Inflation</i>	-28,51194	135,6734	-0,210151	0,8356
<i>Export</i>	-0,007081	0,08896	-0,079602	0,9373
<i>Exchange Rate</i>	-677,2393	71551,69	-0,009465	0,9925

Berdasarkan uji Glejser maka diperoleh probabilitas untuk setiap variabel *independen* $> \alpha$. Artinya nilai probabilitasnya $> \alpha$ maka terbukti tidak terjadi heteroskedastisitas.

3.4 Koefesien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi dari hasil model terbaik yaitu *random effect model* yang telah didapat yaitu sebesar 0,960718. Hal ini berarti sebesar 96,07 % variasi *gross domestic product* dapat dijelaskan oleh variabel bebas *inflation*, *export*, dan *exchange rate*. Sedangkan sisanya 3,93% dijelaskan oleh variabel lain diluar model.

3.5 Uji Signifikansi Parameter

3.5.1 Uji Keseluruhan

Tabel 8 Uji Keseluruhan

F statistik	Probabilitas
171,2006	0,0000

Berdasarkan tabel uji signifikan secara keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwa diperoleh nilai $F_{hitung} = 171,2006$ dan nilai $F_{tabel} = 3,47$. Artinya dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel jumlah *inflation*, jumlah *export*, dan *exchange rate* terhadap jumlah GDP.

3.5.2 Uji Parsial

Tabel 9 Uji Parsial

Variabel	Koefesien	Standar Error	t Statistik	Probabilitas
<i>Constant</i>	-54400,52	51551,01	-1,055276	0,3033
<i>Inflation</i>	2504,33	136,1138	18,39879	0,0000
<i>Export</i>	0,046303	0,089982	0,514583	0,6122
<i>Exchange Rate</i>	-185179,2	73036,82	-2,535423	0,0192

Dari Tabel 9 Uji Parsial di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Untuk *Inflation*
Diperoleh nilai $P = 0,0000$ dengan $\alpha = 0,05$ maka $P < \alpha$ artinya H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel *inflation* dengan GDP.
- Untuk *Export*
Diperoleh nilai $P = 0,6122$ dengan $\alpha = 0,05$ maka $P > \alpha$ artinya H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel *export* dengan GDP.
- Untuk *Exchange Rate*
Diperoleh nilai $P = 0,0192$ dengan $\alpha = 0,05$ maka $P < \alpha$ artinya H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel *exchange rate* dengan GDP.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data pada pembahasan di atas diperoleh model terbaik yaitu *random effect model*, dengan persamaan $y_{it} = -54400,52 + 2504,330 x_{1it} - 185179,2 x_{2it}$. Koefesien determinasi dari hasil model terbaik tersebut yaitu *REM* telah didapat dengan nilai koefesien determinasi yaitu sebesar 0,960718. Hal ini berarti sebesar 96,07% variasi GDP dapat dijelaskan oleh variabel bebas *inflation*, *export*, dan *exchange rate*. Sedangkan sisanya 3,93% dijelaskan oleh variabel lain diluar model.

Daftar Pustaka

- [1] Ade Haryati, Okcy. 2016. *Regresi Data Panel dengan Metode Cross Section Weighted*. Riau: Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Suska Riau.
- [2] Ansofino, dkk. "Buku Ajar Ekonometrika". Deepublish, Yogyakarta. 2016.
- [3] Apriliawan, Dody, dkk, 2013. *Pemodelan Laju Inflasi di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Regresi Data Panel*. Jurnal Gaussian. Vol 2 No. 4.
- [4] Bonokeling, Daniel Eka. 2016. *Pengaruh Utang Luar Negeri, Tenaga Kerja, dan Ekspor, terhadap Produk Domestik Bruto di Indonesia*. Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [5] Greene, William H. 2006. *Econometric Analysis*. Sixth Edition. New York: Person Education. 1990.
- [6] Gujarati, D. N. "Dasar-Dasar Ekonometrika". Jilid 2. Jakarta: Erlangga.

- [7] Prasanti, Tyas Ayu, dkk. 2015. *Aplikasi Regresi Data Panel untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah*. Jurnal Gaussian. Vol.4 No.2.