

# Pemodelan Ekspor ASEAN Data Panel Dinamis dengan Pendekatan *Generalized Method of Moments* Arellano-Bond

Nur Tsurayya Salma Febrianti dan Setiawan  
Departemen Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
*email*: setiawan@statistika.its.ac.id

**Abstrak**—Ekspor merupakan kegiatan mengeluarkan barang dari daerah pabean dalam negeri ke daerah pabean negara lain. Ekspor yang dilakukan negara-negara ASEAN selama periode 2015-2019 cenderung mengalami peningkatan. Hal ini berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara melalui peningkatan daya saing ekonomi, serta menjaga kestabilan ekonomi ASEAN. Terdapat beberapa faktor yang diduga mempengaruhi ekspor, antara lain PDB per kapita, nilai kurs nasional terhadap USD, inflasi, indeks harga ekspor, dan investasi dari pihak asing. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan ekspor ASEAN menggunakan regresi data panel dinamis dengan pendekatan GMM Arellano-Bond. Penggunaan model dinamis digunakan untuk mendapatkan efek jangka pendek dan panjang pada ekspor ASEAN. Regresi *stepwise* digunakan sebagai metode pemilihan persamaan regresi terbaik. Data yang digunakan penelitian ini merupakan data sekunder dari publikasi ASEAN dan laman resmi Bank Dunia pada sepuluh negara ASEAN selama 2015-2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PDB per kapita, indeks harga ekspor, dan investasi berpengaruh signifikan terhadap ekspor ASEAN. Pada jangka pendek, setiap peningkatan PDB per kapita, indeks harga ekspor, dan investasi masing-masing sebesar 1% akan meningkatkan ekspor ASEAN sebesar 0,533%, 0,136%, dan 0,078% pada tahun yang sama, sedangkan pada jangka panjang akan meningkatkan ekspor ASEAN sebesar 0,783%, 0,199%, dan 0,115%.

**Kata Kunci**—ASEAN, Ekspor, GMM Arellano-Bond, Regresi Data Panel Dinamis.

## I. PENDAHULUAN

EKSPOR merupakan kegiatan mengeluarkan barang dari daerah pabean Indonesia ke daerah pabean negara lain. Ekspor didasarkan pada karakteristik yang dimiliki oleh setiap negara beragam dan tidak semua kebutuhan dalam negeri dapat terpenuhi oleh suatu negara, sehingga perlu adanya hubungan internasional antar negara, seperti ekspor. Ekspor dapat mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara melalui perubahan strategi industrialisasi yang semula substitusi impor menjadi promosi ekspor sehingga tiap negara mulai menggalakkan kebijakan terkait ekspor.

ASEAN (*Association of Southeast Asian Nations*) merupakan organisasi kawasan yang mewadahi kerja sama sepuluh negara di Asia Tenggara. Ekonomi ASEAN secara konsisten mengungguli ekonomi dunia. Kinerja ekonomi yang kuat mencerminkan permintaan ekspor yang kuat, namun pada sektor eksternal memungkinkan ketidakpastian selama beberapa tahun ke depan. Oleh karena itu, ASEAN *Member States* perlu melakukan upaya integrasi regional untuk mendorong ketahanan terhadap guncangan eksternal [1]. ASEAN mengembangkan kebijakan AFTA (ASEAN Free Trade Area) yang bertujuan untuk meningkatkan nilai *trade openness* (ekspor dan impor).

Penelitian terkait ekspor tidak hanya melibatkan data *cross-section*, melainkan diperlukan observasi terhadap perilaku unit pada berbagai periode waktu yang disebut data panel. Data panel memberikan keuntungan yang tidak ada pada data *cross-section* murni dan *time series* murni [2]. Pada penelitian sebelumnya menghasilkan model statis menggunakan data *cross-section* murni dan data panel, sedangkan model dinamis yang dihasilkan menggunakan data *time series* [3-5]. Hubungan pada variabel-variabel ekonomi merupakan suatu kedinamisan yang dapat mengevaluasi dampak jangka pendek dan panjang dari suatu kebijakan ekonomi [6].

Model dinamis dicirikan dengan adanya *lag* variabel dependen di antara *regressor* yang berkorelasi dengan komponen *error* sehingga apabila digunakan estimator OLS akan menghasilkan estimasi yang bias dan tidak konsisten. Kemudian, Anderson dan Hsiao (1981) menyarankan metode estimasi *instrumental variable* (IV) yang mengarah pada pendugaan parameter dalam model yang konsisten, namun tidak selalu efisien. Arellano dan Bond (1991) menyarankan penggunaan *generalized method of moments* (GMM) yang menghasilkan estimasi lebih efisien dibandingkan estimator oleh Anderson dan Hsiao (1982) [2]. Salah satu penerapan metode GMM dilakukan oleh Popovici dan Călin terkait pemodelan ekspor [7]. Namun, pada penelitian tersebut tidak disebutkan efek jangka panjang dan pendek dari model yang diperoleh.

Berdasarkan uraian di atas, akan dilakukan penelitian berupa pemodelan ekspor ASEAN selama 2015-2019 menggunakan data panel dengan pendekatan GMM Arellano-Bond. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan karakteristik ekspor beserta faktor-faktor yang diduga mempengaruhi ekspor ASEAN dan mendapatkan pengaruh jangka pendek dan panjang pada model ekspor ASEAN dengan batasan yaitu menggunakan *pooled model* dan *balanced panel*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Regresi Data Panel

Istilah data panel mengacu pada pengumpulan observasi secara *cross-section* pada rumah tangga, negara, perusahaan, dan lain-lain selama beberapa periode waktu [2]. Regresi data panel berbeda dari regresi *time series* atau *cross-section* pada umumnya di mana terdapat subskrip ganda pada variabelnya [2]. Secara umum persamaan regresi data panel disajikan pada persamaan (1).

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + u_{it} \quad (1)$$

keterangan:

- $i$  : unit individu (*cross-section*), di mana  $i = 1, 2, \dots, N$ ;
- $t$  : periode waktu, di mana  $t = 1, 2, \dots, T$ ;
- $y_{it}$  : variabel respon pada unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$ ;
- $\alpha$  : skalar;
- $\beta$  : vektor koefisien variabel prediktor berukuran  $K \times 1$  dengan  $K$  adalah banyaknya variabel prediktor;
- $x'_{it}$  : vektor variabel prediktor pada pengamatan unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$  pada variabel prediktor ke- $k$ ;
- $u_{it}$  : *error* pada pengamatan unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$  dengan  $u_{it} = \mu_i + v_{it}$  di mana  $\mu_i \sim IID(0, \sigma_\mu^2)$  dan  $v_{it} \sim IID(0, \sigma_v^2)$ .

**B. Regresi Data Panel Dinamis**

Banyak hubungan ekonomi yang bersifat dinamis. Hubungan dinamis ini dikarakteristikan dengan adanya *lag* pada variabel dependen di antara *regressor*. Persamaan model dinamis disajikan pada persamaan (2) [2]

$$y_{it} = \delta y_{i,t-1} + x'_{it}\beta + u_{it} \tag{2}$$

keterangan:

- $i$  : unit individu (*cross-section*), di mana  $i = 1, 2, \dots, N$ ;
- $t$  : periode waktu, di mana  $t = 1, 2, \dots, T$ ;
- $y_{it}$  : variabel respon pada unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$ ;
- $\delta$  : skalar (koefisien *lag* variabel endogen eksplanatori);
- $\beta$  : vektor koefisien variabel prediktor berukuran  $K \times 1$  dengan  $K$  adalah banyaknya variabel prediktor;
- $x'_{it}$  : vektor variabel prediktor pada pengamatan unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$  dengan ukuran  $1 \times K$ ;
- $u_{it}$  : *error* pada pengamatan unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$ .

Apabila  $y_{it}$  adalah fungsi  $\mu_i$ , maka  $y_{i,t-1}$  juga merupakan fungsi  $\mu_i$ . Oleh karena itu,  $y_{i,t-1}$  *regressor* pada sisi kanan berkorelasi dengan komponen *error* sehingga penggunaan OLS pada data dinamis akan menghasilkan estimasi yang bias dan tidak konsisten [2].

**1) Model Dinamis**

Pada analisis regresi yang melibatkan data *time series*, jika model terdiri dari satu atau lebih nilai *lag* variabel respon terhadap variabel eksplanatori, maka disebut model autoregresif. Persamaan model autoregresif disajikan pada persamaan (3).

$$y_t = \alpha + \beta_1 x_{1t} + \dots + \beta_K x_{Kt} + \delta y_{t-1} + u_{it} \tag{3}$$

keterangan:

- $t$  : periode waktu, di mana  $t = 1, 2, \dots, T$ ;
- $y_t$  : variabel respon pada periode waktu ke- $t$ ;
- $\alpha$  : skalar;
- $\beta_k$  : koefisien variabel prediktor, di mana  $k = 1, 2, \dots, K$ ;
- $x_{kt}$  : variabel prediktor ke- $k$  dan waktu ke- $t$ ;
- $\delta$  : koefisien dari *lag* variabel respon sebagai prediktor (variabel endogen eksplanatori);

$y_{i,t-1}$  : *lag* dari variabel respon yang menjadi variabel prediktor (variabel endogen eksplanatori).

Model ini juga dikenal sebagai model dinamis karena menggambarkan waktu dari variabel respon dalam kaitannya dengan nilai masa lampau [8]. Berdasarkan persamaan (3) dapat diperoleh efek jangka panjang sebesar  $\frac{\beta_k}{1-\delta}$  dengan  $|\delta| < 1$  di mana  $\beta_k$  merupakan efek jangka pendek dari perubahan  $x_{kt}$  [9].

**2) Metode Instrumental Variable (IV)**

Metode instrumental variable merupakan metode dengan proksi variabel untuk lag regresi, namun dengan komponen yang tidak berkorelasi dengan error [8]. Untuk mengatasi korelasi antara variabel eksplanatori dengan error digunakan variabel instrumen,  $z_1$ . Pada model linier yang terdiri dari variabel eksogen dan endogen eksplanatori disajikan pada persamaan (4).

$$y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{K-1} x_{K-1} + \beta_K x_K + u \tag{4}$$

dengan asumsi:

$$E(u) = 0, cov(x_j, u) = 0; j = 1, 2, \dots, K - 1$$

keterangan:

- $y$  : variabel respon;
- $\beta_j$  : koefisien variabel eksogen;
- $\beta_K$  : koefisien variabel endogen eksplanatori;
- $x_j$  : variabel eksogen;
- $x_K$  : variabel endogen eksplanatori.

Model pada persamaan (4) menunjukkan bahwa  $cov(x_K, u) \neq 0$  sehingga apabila digunakan metode OLS akan menghasilkan estimator yang bias dan tidak konsisten. Oleh karena itu, variabel instrumen digunakan untuk mengatasi korelasi tersebut dengan syarat antara lain:

$$cov(z_1, u) = E(z_1, u) = 0, cov(z_1, x_K) \neq 0.$$

Oleh karena itu, setiap variabel eksogen  $x_1, x_2, \dots, x_{K-1}$  menjadi variabel instrumen untuk setiap variabel itu sendiri karena variabel eksogen tidak memiliki korelasi dengan error, sedangkan untuk  $x_K$ , variabel instrumennya merupakan  $z_1$  yang tidak berkorelasi dengan error. Apabila kedua syarat tersebut terpenuhi, maka dapat dikatakan sebagai variabel instrumen untuk  $x_K$ .

Anderson dan Hsiao (1981) menyarankan penggunaan transformasi first differencing pada model dinamis untuk menghilangkan efek individu menggunakan variabel instrumen yang tidak berkorelasi dengan error [2]. Model data panel dinamis disajikan pada persamaan (5).

$$y_{it} = \delta y_{i,t-1} + u_{it} \tag{5}$$

Setiap penambahan instrumen valid dengan periode maju untuk periode T, himpunan instrumen valid menjadi  $(y_{i,1}, y_{i,2}, \dots, y_{i,T-2})$  [2]. Oleh karena itu, diperoleh total variabel instrumen pada matriks variabel instrumen sebanyak  $\frac{(T-2)(T-1)}{2}$  [6]. Kemudian, dibentuk sebuah matriks variabel instrumen untuk variabel endogen eksplanatori dengan  $y_{i,t}$  merupakan variabel respon untuk  $i = 1, 2, \dots, N$  dan  $t = 1, 2, \dots, T - 2$ .

$$Z_i = \begin{bmatrix} y_{i,1} \\ y_{i,2} \\ \vdots \\ y_{i,T-2} \end{bmatrix}$$

Metode estimasi IV ini mengarah pada pendugaan parameter dalam model yang konsisten, namun tidak selalu efisien [2].

3) *Metode GMM Arellano-Bond*

Metode generalized method of moments (GMM) merupakan perluasan dari metode momen. Jika terdapat L variabel instrumen dan K parameter yang akan diestimasi, maka terdapat berbagai kondisi yaitu:

1. Jika  $L = K$ , maka jumlah vektor instrumen pada  $Z_i$  sama dengan jumlah  $\hat{\beta}$ . Pada kasus ini metode momen masih dapat digunakan.
2. Jika  $L > K$ , maka metode momen tidak dapat digunakan karena banyaknya kolom pada matriks variabel instrumen lebih banyak dibandingkan dengan jumlah parameter yang akan ditaksir [6].

Estimasi yang dihasilkan menggunakan metode GMM Arellano-Bond menjadi tidak bias, konsisten, dan efisien. Berikut hasil estimasi GMM Arellano-Bond one-step consistent estimator pada persamaan (7).

$$\begin{pmatrix} \hat{\delta} \\ \hat{\beta} \end{pmatrix} = \left[ \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N (\Delta y_{i,t-1}, \Delta x_i)' Z_i \right) \hat{W} \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' (\Delta y_{i,t-1}, \Delta x_i) \right) \right. \\ \left. \left[ \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N (\Delta y_{i,t-1}, \Delta x_i)' Z_i \right) \hat{W} \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' \Delta y_i \right) \right] \right]^{-1} \begin{pmatrix} N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' (\Delta y_{i,t-1}, \Delta x_i) \\ N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' \Delta y_i \end{pmatrix} \quad (7)$$

Estimasi yang dihasilkan merupakan estimasi yang konsisten dan tidak bergantung pada pemilihan bobot  $\hat{W}$ . Pemilihan  $\hat{W}$  yang optimal akan menghasilkan estimasi yang efisien. Arellano dan Bond mengusulkan bobot  $\hat{W}$  yang optimal pada persamaan (8) [10]

$$\hat{W} = \hat{\lambda}^{-1}; \hat{\lambda} = N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' \Delta v_i \Delta v_i' Z_i \quad (8)$$

dengan mensubstitusikan matriks bobot  $\hat{W}$  dengan  $\hat{\lambda}^{-1}$ , maka diperoleh estimasi GMM Arellano-Bond two-step consistent estimator pada persamaan (9).

$$\begin{pmatrix} \hat{\delta} \\ \hat{\beta} \end{pmatrix} = \left[ \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N (\Delta y_{i,t-1}, \Delta x_i)' Z_i \right) \hat{\lambda}^{-1} \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' (\Delta y_{i,t-1}, \Delta x_i) \right) \right. \\ \left. \left[ \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N (\Delta y_{i,t-1}, \Delta x_i)' Z_i \right) \hat{\lambda}^{-1} \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' \Delta y_i \right) \right] \right]^{-1} \begin{pmatrix} N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' (\Delta y_{i,t-1}, \Delta x_i) \\ N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' \Delta y_i \end{pmatrix} \quad (9)$$

Estimasi yang dihasilkan merupakan estimasi yang konsisten dan bergantung pada pemilihan bobot  $\hat{W}$  yang optimal sehingga akan menghasilkan estimasi yang efisien [11].

C. *Uji Signifikansi Parameter*

1) *Uji Signifikansi Serentak*

Pengujian serentak dilakukan menggunakan uji Wald. Hipotesis dan statistik uji Wald disajikan pada persamaan (10) [12].

Hipotesis:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$$

$$H_1: \text{minimal terdapat satu } \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, K$$

Statistik Uji:

$$w = \hat{\beta}' \hat{V}^{-1} \hat{\beta} \sim \chi^2_{(K)} \quad (10)$$

keterangan:

$\hat{V}^{-1}$  : invers matriks varian kovarian;

K : jumlah variabel prediktor.

Keputusan: tolak  $H_0$ , apabila nilai statistik uji  $w > \chi^2_{(K)}$  atau p-value  $< \alpha$  (taraf signifikansi).

2) *Uji Signifikansi Parsial*

Pengujian parsial dilakukan menggunakan uji Z. Hipotesis dan statistik uji Z disajikan pada persamaan (11).

Hipotesis:

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, K$$

Statistik Uji:

$$z_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{se(\hat{\beta}_k)} \quad (11)$$

keterangan:

$\hat{\beta}_k$  : estimator ke-k;

$se(\hat{\beta}_k)$  : akar dari varians estimator ke-k.

Keputusan: tolak  $H_0$ , apabila nilai statistik uji  $|z_{hitung}| > z_{tabel}$  atau p-value  $< \alpha$  (taraf signifikansi).

D. *Uji Spesifikasi Model*

1) *Uji Arellano-Bond*

Uji Arellano-Bond bertujuan untuk menguji korelasi serial orde kedua berdasarkan residual pada persamaan first difference [10]. Hipotesis dan statistik uji Arellano-Bond disajikan pada persamaan (12).

Hipotesis:

$$H_0: \text{tidak ada korelasi serial orde kedua } (\Delta v_{it} \text{ dan } \Delta v_{i,t-2})$$

$$H_1: \text{terdapat korelasi serial orde kedua } (\Delta v_{it} \text{ dan } \Delta v_{i,t-2}).$$

Statistik Uji:

$$m(2) = \frac{\Delta \hat{v}'_{i,t-2} \Delta \hat{v}_*}{\Delta \hat{v}_*^2} \tilde{a} N(0,1) \quad (12)$$

keterangan:

$\Delta \hat{v}'_{i,t-2}$  : vektor error pada lag ke-2 dengan orde  $q = \sum_{i=1}^N (T_i - 4)$ ;

$\Delta \hat{v}_*$  : vektor error yang dipotong bersesuaian dengan  $\Delta v_{i,t-2}$  berukuran  $q \times 1$ .

Keputusan: tolak  $H_0$ , apabila nilai statistik uji  $|m(2)| > z_{tabel}$  atau p-value  $< \alpha$ . Statistik uji  $m(2)$  mengikuti distribusi asimtotik  $N(0,1)$ .

2) *Uji Sargan*

Uji Sargan merupakan pengujian untuk overidentifying restriction [10]. Kondisi di mana jumlah variabel instrumen melebihi jumlah parameter yang diestimasi sehingga perlu dilakukan uji validitas. Hipotesis dan statistik uji Sargan disajikan pada persamaan (13).

Hipotesis:

$$H_0: \text{kondisi overidentifying restrictions model valid}$$

$$H_1: \text{kondisi overidentifying restrictions model tidak valid.}$$

Statistik Uji:

Tabel 1.  
Variabel Penelitian

Variabel	Satuan	Notasi	Skala
Ekspor	Juta USD	EX	
PDB per kapita	USD	GDPcap	
Nilai Kurs Mata Uang	Kurs Nasional/ USD	ER	
Inflasi	%	INF	Kontinu
IndeksHarga Ekspor	-	EV	
Investasi	Juta USD	FDI	

Tabel 2.  
Matriks Korelasi Antar Variabel

Variabel	EX	GDPcap	ER	INF	EV
GDPcap	0,645 (0,000)				
ER	-0,029 (0,842)	-0,362 (0,010)			
INF	-0,325 (0,021)	-0,479 (0,000)	0,182 (0,206)		
EV	-0,281 (0,048)	-0,400 (0,004)	0,619 (0,000)	0,274 (0,054)	
FDI	0,840 (0,000)	0,829 (0,000)	-0,096 (0,508)	-0,238 (0,096)	-0,231 (0,107)

Tabel 3.  
Hasil Estimasi Parameter Ekspor ASEAN dengan GMM Arellano-Bond

Variabel	Koefisien	Std. Error	Z	p-value
EXT-1 ( $\delta$ )	0,056	0,160	0,35	0,725
Konstanta ( $\beta_0$ )	-89079,670	49758,250	4,56	0,073 ***
GDPcap ( $\beta_1$ )	11,630	2,548	0,54	0,000 ***
ER ( $\beta_2$ )	5,810	10,724	0,03	0,588 *
INF ( $\beta_3$ )	111,492	4352,669	1,74	0,980
EV ( $\beta_4$ )	118,477	67,900	1,37	0,081 ***
FDI ( $\beta_5$ )	3,456	0,252	-1,79	0,169 *

$$s = \hat{v}'Z(\sum_{i=1}^N Z_i' \hat{v}_i \hat{v}_i' Z_i)^{-1} Z' \hat{v} \tilde{\alpha} \chi_{L-(K+1)}^2 \quad (13)$$

keterangan:

- Z : matriks variabel instrumen;
- $\hat{v}$  : komponen error pada estimasi model;
- L : jumlah kolom matriks Z;
- K : jumlah variabel prediktor.

Keputusan: tolak  $H_0$ , apabila nilai statistik uji  $s > \chi_{L-(K+1)}^2$  atau p-value  $< \alpha$ . Statistik uji smengikuti distribusi asimtotik  $\chi_{L-(K+1)}^2$ .

E. Uji Asumsi Klasik

Pada regresi data panel dinamis menggunakan estimasi GMM Arellano-Bond dilakukan pengujian terhadap residual yang independen menggunakan uji Arellano-Bond pada persamaan (12) dengan  $H_0$ : tidak terjadi autokorelasi pada data residual orde ke-2 (Ar(2)) dan identik menggunakan uji Sargan pada persamaan (13) dengan  $H_0$ : data residual identik (terjadi homoskedastisitas) [13].

Tabel 4.  
Hasil Estimasi Parameter Ekspor ASEAN dengan GMM Arellano-Bond (Regresi Stepwise)

Variabel	Koefisien	Std. Error	Z	p-value
EXT-1 ( $\delta$ )	0,319	0,128	2,49	0,013 ****
Konstanta ( $\beta_0$ )	-16397,100	2,449	-1,98	0,048 ****
GDPcap ( $\beta_1$ )	7,314	27,464	2,99	0,003 ****
EV ( $\beta_4$ )	37,910	0,203	1,38	0,167 *
FDI ( $\beta_5$ )	0,865	8292,459	4,26	0,000 ****

Tabel 5.  
Hasil Pengujian Spesifikasi Model

	Statistik Uji	p-value
Arellano-Bond (m2)	-1,5273	0,1267
Sargan (s)	7,5424	0,1833

Tabel 6.  
Hasil Elastisitas Efek Jangka Pendek dan Panjang

Variabel	Koefisien	Elastisitas	
		Jangka Pendek	Jangka Panjang
EXT-1 ( $\delta$ )	0,319	-	-
Konstanta ( $\beta_0$ )	-16397,100	-	-
GDPcap ( $\beta_1$ )	7,314	0,533	0,783
EV ( $\beta_4$ )	37,910	0,136	0,199
FDI ( $\beta_5$ )	0,865	0,078	0,115

F. Regresi Stepwise

Regresi stepwise merupakan prosedur pemilihan variabel secara otomatis yang memilih variabel prediktor yang paling penting dari suatu kumpulan variabel kandidat [14].

Regresi stepwise dilakukan dengan memasukan satu per satu variabel prediktor yang memiliki korelasi atau F-value partial terbesar dengan y hingga tidak ada variabel prediktor dalam model yang perlu dikeluarkan dan variabel x selanjutnya yang tidak dapat dipertahankan dalam model [15].

G. Koefisien Elastisitas Regresi

Elastisitas dalam ilmu ekonomi sering diartikan sebagai rasio perubahan relatif pada sebuah variabel dependen, dibandingkan dengan perubahan relatif pada sebuah variabel independen. Ukuran yang biasa digunakan disebut dengan koefisien elastisitas [16].

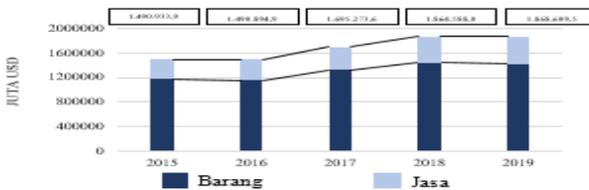
Pada model linier dengan persamaan  $y = \beta_1 + \beta_2 x$  diperoleh besaran elastisitas yang disajikan pada persamaan (14).

$$Elasticity = \beta_2 \left( \frac{x}{y} \right) \quad (14)$$

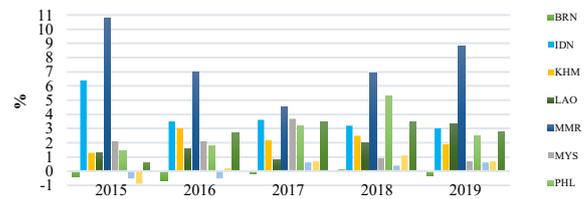
Jika tidak ada nilai x dan y yang ditentukan, maka elastisitas diukur pada nilai rata-rata variabel x dan rata-rata [8]. Elastisitas dari variabel x dalam model didefinisikan sebagai persentase perubahan y untuk setiap 1% perubahan x [17].

Elastisitas koefisien regresi model linier untuk jangka waktu pendek (EPD) yang mengacu pada persamaan di atas, yaitu persamaan (14).

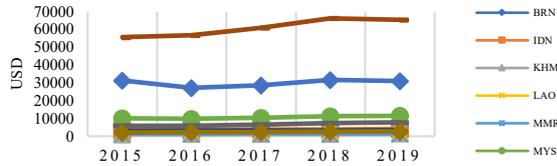
Sedangkan elastisitas jangka panjang (EPJ) diperoleh dengan rumus  $EPJ = \frac{EPD}{1-\delta}$ .



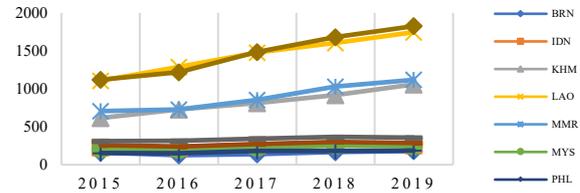
Gambar 1. Perkembangan nilai ekspor ASEAN 2015-2019.



Gambar 4. Perkembangan inflasi sepuluh negara ASEAN 2015-2019.



Gambar 2. Perkembangan PDB per kapita sepuluh negara ASEAN 2015-2019.



Gambar 5. Perkembangan indeks harga ekspor sepuluh negara ASEAN 2015-2019.

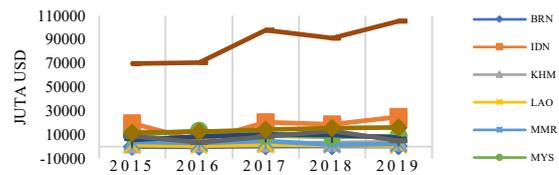


(a)



(b)

Gambar 3. Perkembangan nilai kurs sepuluh negara ASEAN 2015-2019; (a) Nilai kurs < 55 (b) Nilai kurs > 100.



Gambar 6. Perkembangan investasi sepuluh negara ASEAN 2015-2019.

H. Variabel-Variabel Ekonomi

Pada bagian ini dijelaskan beberapa variabel ekonomi yang digunakan dalam penelitian.

1) Ekspor

Ekspor berdasarkan UU RI Nomor 7 Tahun 2015 tentang Perdagangan didefinisikan sebagai kegiatan mengeluarkan barang dari daerah pabean. Suatu negara melakukan ekspor juga karena ekspor merupakan sarana untuk memperluas penetrasi pasar yang akan mendorong peningkatan produksi, skala ekonomi, daya saing, lapangan kerja, pertumbuhan ekonomi, dan menghasilkan devisa [4]. Oleh karena itu secara tidak langsung, perdagangan internasional akan mempengaruhi perekonomian dalam negeri.

2) Produk Domestik Bruto per Kapita (PDB per Kapita)

PDB merupakan salah satu indikator atau barometer yang digunakan untuk dapat melihat perkembangan perekonomian secara nasional. Dengan demikian, meningkatnya PDB akan mencerminkan meningkatnya produksi yang dihasilkan sehingga akan meningkatkan volume ekspor [18]. Penelitian oleh Ginting juga menunjukkan bahwa PDB berpengaruh signifikan dan positif terhadap ekspor baik jangka panjang maupun pendek menggunakan metode ECM [19].

PDB yang digunakan dalam penelitian ini berupa PDB per kapita. Adanya perbedaan yang signifikan pada jumlah penduduk di tiap negara ASEAN menyebabkan digunakannya PDB per kapita, sebab indikator yang dapat

menggambarkan kemakmuran suatu negara secara nyata, tidak hanya nilai PDB melainkan jumlah penduduknya pula.

3) Nilai Kurs Mata Uang

Kurs atau nilai tukar secara umum adalah nilai atau harga mata uang sebuah negara yang diukur atau dinyatakan dalam mata uang negara lain. Saat melakukan transaksi valuta asing, nilai kurs dapat mengalami perubahan setiap saat yaitu apresiasi atau depresiasi. Apresiasi merupakan kenaikan nilai mata uang suatu negara terhadap mata uang asing, sedangkan depresiasi sebaliknya [20]. Pengaruh melemahnya nilai tukar rupiah atau domestik membuat harga relatif komoditas ekspor di pasar dunia menjadi rendah. Sejalan dengan penelitian Arfiani yang menunjukkan bahwa nilai kurs berpengaruh signifikan terhadap ekspor menggunakan uji kausalitas [21].

4) Inflasi

Inflasi menunjukkan persentase perubahan harga semacam barang dan jasa, pada suatu selang waktu tertentu yang disebut inflasi apabila naik dan deflasi apabila turun. Inflasi di suatu negara pengekspor dapat menyebabkan tingginya harga bahan baku barang ekspor. Inflasi juga menyebabkan menurunnya kegiatan produktif sehingga barang-barang ekspor tidak dapat bersaing di pasaran internasional. Penelitian oleh Purusa dan Istiqomah menunjukkan adanya pengaruh yang negatif dan signifikan pada inflasi terhadap ekspor di lima negara ASEAN menggunakan metode GLS dengan *fixed effect model* [22].

5) Indeks Harga Ekspor

Indeks unit value ekspor merupakan indeks yang mengukur perubahan harga komoditas ekspor yang dijual oleh penduduk suatu negara ke penduduk di negara lain. Indeks ini juga dapat disebut sebagai indeks harga ekspor. Teori hukum penawaran menyatakan hubungan yang

berbanding lurus antara harga dan penawaran barang. Dengan demikian, meningkatnya penawaran ekspor akan menaikkan volume ekspor. Penelitian oleh Hendrati dan Dwi S. menunjukkan bahwa indeks harga ekspor berpengaruh signifikan terhadap ekspor dengan menggunakan metode analisis regresi berganda [18].

#### 6) *Investasi*

Investasi yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan penanaman modal dari pihak asing atau yang disebut foreign direct investment (FDI). Investasi dapat menambah stok modal sehingga dapat meningkatkan produktivitas melalui kapasitas dan kualitas produksi. Penelitian oleh Sharma dan Kaur juga menunjukkan adanya hubungan timbal balik investasi (FDI) dan ekspor [1].

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. *Sumber Data*

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari laman resmi data Bank Dunia [29] dan publikasi ASEAN Statistical Year Book 2020 [30]. Data terdiri atas sepuluh negara ASEAN dengan periode tahunan 2015-2019. Negara ASEAN meliputi Brunei Darussalam (BRN), Indonesia (IDN), Kamboja (KHM), Laos (LAO), Malaysia (MYS), Myanmar (MMR), Filipina (PHL), Singapura (SGP), Thailand (THA), dan Vietnam (VNM). Total observasi dalam penelitian ini sebanyak 50 data.

#### B. *Variabel Penelitian*

Variabel penelitian terdiri dari variabel respon yaitu EX dan variabel prediktor meliputi GDPcap, ER, INF, EV, dan FDI. Variabel tersebut disajikan pada Tabel 1.

#### C. *Spesifikasi Model*

Model yang digunakan sebagai acuan beserta hasil estimasi yang diharapkan sesuai dengan teori ekonomi disajikan pada persamaan (15).

$$EX_{it} = \beta_0 + \delta EX_{i,t-1} + \beta_1 GDPcap_{it} + \beta_2 ER_{it} + \beta_3 INF_{it} + \beta_4 EV_{it} + \beta_5 FDI_{it} + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

Hipotesis:  $\beta_0, \delta, \beta_1, \beta_4, \beta_5 > 0$ ;  $\beta_2, \beta_3 < 0$ .

#### D. *Langkah Analisis*

Langkah-langkah analisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik ekspor ASEAN beserta variabel-variabel yang diduga berpengaruh;
2. Memodelkan ekspor ASEAN menggunakan regresi data panel dinamis dengan pendekatan GMM Arellano-Bond menggunakan two-step consistent estimator mengacu persamaan (9) dan regresi stepwise mengacu langkah pada subbab II.F; (a) Melakukan pengujian secara serentak (uji Wald) mengacu pada persamaan (10). Apabila diperoleh keputusan tolak  $H_0$ , maka dapat dilanjutkan uji secara parsial. Jika sebaliknya, maka dilakukan pergantian variabel dan kembali pada langkah a; (b) Melakukan pengujian secara parsial (uji Z) mengacu pada persamaan (11); (c) Melakukan pengujian spesifikasi model uji Arellano-Bond mengacu pada persamaan (12) dan uji Sargan mengacu pada persamaan (13). Apabila hasil pengujian tidak memenuhi spesifikasi

model, maka analisis menggunakan GMM Arellano-Bond tidak dapat dilanjutkan. (d) Mengevaluasi kesesuaian tanda estimasi parameter yang diharapkan pada spesifikasi model subbab III.C; (e) Menguji model yang terbentuk berdasarkan asumsi residual independen (uji Arellano-Bond) dan identik (uji sargan) pada langkah d; (f) Melakukan interpretasi pada model yang terbentuk dan mendapatkan elastisitas jangka pendek dan pendek mengacu subbab II.G;

3. Menarik kesimpulan dan saran sesuai dengan hasil analisis.

### IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### A. *Karakteristik Ekspor ASEAN dan Variabel yang Berpengaruh*

Pada subbab berikut dijelaskan karakteristik ekspor ASEAN beserta variabel-variabel yang diduga berpengaruh.

##### 1) *Ekspor*

Ekspor merupakan salah satu kegiatan perdagangan internasional yang mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara. Selama periode 2015-2019, ekspor ASEAN mengalami perubahan dari tahun ke tahun yang disajikan pada Gambar 1.

Nilai ekspor sepuluh negara ASEAN selama periode 2015 hingga 2019 cenderung mengalami peningkatan. Pada tahun 2015-2016, ekspor cenderung stabil kemudian menuju 2017 terjadi peningkatan nilai ekspor sebesar 0,14% dan 0,10% dari 2017-2018. Setelah mengalami peningkatan, ekspor sepuluh negara ASEAN kembali stabil pada 2018-2019. Perkembangan ekspor yang positif menunjukkan hubungan internasional yang baik antara negara-negara ASEAN dengan negara penerima ekspor. Ekspor didominasi oleh ekspor barang lebih dari 50%. Tiap negara ASEAN memiliki kontribusi yang berbeda terhadap ekspor ASEAN secara keseluruhan menyesuaikan karakteristik masing-masing negara.

##### 2) *PDB per Kapita*

PDB per kapita yang menggambarkan rata-rata pendapatan seluruh penduduk suatu negara. Gambar 2 menyajikan perkembangan PDB per kapita sepuluh negara ASEAN selama 2015-2019.

Gambar 2 menunjukkan perkembangan PDB per kapita sepuluh negara ASEAN cenderung stabil selama 2015-2019. PDB per kapita menunjukkan perbedaan nilai yang signifikan antara Singapura, Brunei Darussalam, dan delapan negara ASEAN lainnya. Singapura mengungguli dengan nilai PDB per kapita berkisar antara 50 hingga 70 ribu USD tiap tahun di mana Singapura mencapai rata-rata pendapatan penduduk terbesar, sedangkan Kamboja sebaliknya. Brunei Darussalam berada pada urutan kedua PDB per kapita terbesar dengan kisaran 20 hingga 40 ribu USD, sedangkan delapan negara ASEAN lainnya bernilai 1 hingga 12 ribu USD tiap tahun. Pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa penduduk Singapura dan Brunei Darussalam memiliki rata-rata pendapatan yang tinggi dibandingkan negara-negara ASEAN lainnya.

##### 3) *Nilai Kurs Mata Uang*

Perkembangan nilai kurs mata uang nasional sepuluh negara ASEAN terhadap USD disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa selama 2015-

2019 mata uang nasional sepuluh negara ASEAN terhadap USD cenderung stabil dengan rata-rata persentase penurunan atau peningkatan sebesar 0,034%. Myanmar mengalami perubahan terbesar, berupa depresiasi sebesar 0,112%. Laos, Myanmar, dan Vietnam selama 2015-2019 menunjukkan penurunan nilai mata uang nasional terhadap USD. Thailand mengalami apresiasi mata uang baht terhadap USD secara berturut-turut pada 2016-2019. Brunei Darussalam dan Singapura menjadi negara yang paling tidak rentan terhadap perubahan mata uang internasional. Empat negara ASEAN lainnya cenderung mengalami perubahan yang fluktuatif, namun tidak signifikan.

#### 4) Inflasi

Pada Gambar 4 disajikan kondisi perkembangan inflasi sepuluh negara ASEAN selama periode 2015-2019.

Inflasi sepuluh negara ASEAN selama 2015-2019 menunjukkan kondisi yang fluktuatif dengan kisaran -1 hingga 11% tiap tahun. Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa inflasi di sepuluh negara ASEAN cenderung rendah yaitu kurang dari 6%, kecuali Myanmar pada seluruh periode selain tahun 2017. Inflasi di Indonesia cenderung mengalami penurunan harga barang dan jasa dari tahun ke tahun, sedangkan Singapura mengalami kenaikan, kemudian kembali stabil pada tahun-tahun berikutnya. Delapan negara selain Indonesia dan Singapura menunjukkan persentase inflasi yang fluktuatif di tiap tahun yang artinya adanya ketidakstabilan pada perubahan harga barang dan jasa di negara tersebut.

#### 5) Indeks Harga Ekspor

Perkembangan indeks harga ekspor disajikan pada Gambar 5. Perkembangan indeks harga ekspor sepuluh negara ASEAN pada Gambar 5 menunjukkan kondisi yang beragam meliputi tren naik dan fluktuatif. Negara yang mengalami tren naik yaitu Vietnam, Laos, Myanmar, dan Kamboja, sedangkan enam negara lainnya dalam kondisi fluktuatif. Rata-rata peningkatan atau penurunan indeks harga ekspor selama 2015-2019 sepuluh negara ASEAN cenderung rendah, yaitu sebesar 0,106%. Rata-rata indeks harga ekspor berada pada kisaran 150 hingga 1.500 di tiap tahun di mana nilai indeks lebih tinggi dari indeks pada tahun dasar.

#### 6) Investasi

Investasi yang digunakan pada penelitian ini berupa FDI yaitu foreign direct investment. Penanaman modal oleh pihak asing terhadap sepuluh negara ASEAN selama 2015-2019 pada Gambar 6 menunjukkan perbedaan yang signifikan di mana Singapura memperoleh masukan modal asing paling besar yaitu pada kisaran 60-110 miliar USD, sedangkan sembilan negara lainnya menerima kurang dari 25 miliar USD tiap tahun. Singapura mencapai rata-rata investasi tahunan terbesar, sedangkan Brunei Darussalam sebaliknya. Perkembangan investasi menunjukkan kondisi yang fluktuatif pada sepuluh negara ASEAN, kecuali Kamboja dan Vietnam yang mengalami peningkatan secara berturut-turut tiap tahun.

### B. Pemodelan Ekspor

Pemodelan ekspor dilakukan menggunakan metode regresi data panel dinamis dengan pendekatan GMM Arellano-Bond. Sebelum melakukan pemodelan, dilakukan identifikasi untuk melihat pola hubungan antara variabel respon, yaitu ekspor

dengan variabel prediktor yang diduga mempengaruhi ekspor.

#### 1) Hubungan antara Ekspor dengan GDPcap, ER, INF, EV, dan FDI

Hubungan antara variabel ekspor dan variabel yang diduga mempengaruhi dijelaskan matriks korelasi dengan Pearson correlation dan *p-value*. Hasil koefisien korelasi antar variabel respon dengan prediktor disajikan pada Tabel 2.

Hasil matriks korelasi berdasarkan Tabel 2 menunjukkan pada taraf signifikan 5%, nilai kurs terhadap ekspor menunjukkan hubungan negatif yang sejalan dengan teori ekonomi, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap ekspor ASEAN, sedangkan variabel lainnya berpengaruh signifikan. Variabel PDB per kapita dan investasi dengan ekspor menunjukkan hubungan positif yang kuat. Koefisien korelasi inflasi terhadap ekspor menunjukkan hubungan negatif (berbanding terbalik). Hubungan antara inflasi dan ekspor sesuai dengan teori ekonomi. Indeks harga ekspor bertanda negatif di mana tidak sesuai dengan teori ekonomi.

#### 2) Pemodelan Ekspor ASEAN

Pemodelan ekspor ASEAN dengan metode GMM Arellano-Bond two-step consistent estimator. Model yang diperoleh dapat digunakan untuk mengetahui efek jangka panjang dan pendek ekspor ASEAN selama periode 2015-2019.

#### 3) Estimasi Parameter

Hasil estimasi parameter model ekspor ASEAN menggunakan metode GMM Arellano-Bond dilakukan dengan melibatkan seluruh variabel prediktor. Hasil estimasi parameter disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa secara parsial nilai kurs dan inflasi tidak berpengaruh signifikan hingga taraf 20% dan tanda koefisien tidak sesuai dengan teori ekonomi sehingga dilakukan pemilihan persamaan regresi terbaik. Prosedur pemilihan dilakukan menggunakan regresi stepwise. Hasil akhir regresi stepwise disajikan pada Tabel 4.

Pada metode stepwise diperoleh bahwa variabel nilai kurs (ER) dan inflasi (INF) tereliminasi dari model. Tabel 4 menunjukkan bahwa variabel yang terdapat pada model yaitu variabel ekspor pada lag-1 (EXt-1), PDB per kapita (GDPcap), indeks harga ekspor (EV), dan investasi dari pihak asing (FDI).

#### 4) Uji Signifikansi Parameter

Berdasarkan hasil pengujian secara serentak, diperoleh statistik uji Wald sebesar 39.914,43 dengan *p-value* sebesar 0,00. Pada penelitian ini, dengan taraf signifikansi sebesar 5% diperoleh keputusan tolak  $H_0$  yang artinya minimal terdapat satu variabel prediktor yang mempengaruhi variabel respon, ekspor. Selanjutnya, dilakukan pengujian secara parsial menggunakan uji Z dan *p-value* yang ditunjukkan pada Tabel 4 yaitu ekspor ASEAN dipengaruhi oleh ekspor lag-1, PDB per kapita dan investasi modal asing dengan tingkat keyakinan 95% dan indeks harga ekspor dengan tingkat keyakinan 80%.

#### 5) Uji Spesifikasi Model

Hasil pengujian spesifikasi model disajikan secara ringkas pada Tabel 5.

Pada pengujian Arellano-Bond diperoleh keputusan gagal tolak  $H_0$ , artinya tidak ada korelasi serial orde kedua pada

residual persamaan first difference. Selanjutnya, pada hasil uji Sargan menunjukkan bahwa kondisi jumlah variabel instrumen yang melebihi jumlah parameter yang diestimasi telah valid dengan keputusan gagal tolak  $H_0$ . Berdasarkan Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa model yang dihasilkan telah memenuhi kriteria model terbaik secara statistik melalui uji konsistensi (Arellano-Bond) dan uji validitas instrumen (Sargan).

#### 6) Evaluasi Kesesuaian Tanda

Berdasarkan hasil estimasi parameter pada Tabel 4, dilakukan evaluasi tanda yang diharapkan sesuai dengan teori ekonomi. Hasil evaluasi tanda menunjukkan bahwa koefisien parameter signifikan terhadap ekspor dan memiliki tanda koefisien positif yang sesuai dengan teori ekonomi.

#### 7) Uji Asumsi Klasik

Pemenuhan terhadap asumsi identik dilakukan menggunakan uji Sargan yang tertera pada Tabel 5 dan diperoleh keputusan gagal tolak  $H_0$  yaitu data residual tidak mengalami heteroskedastisitas. Pengujian terhadap asumsi independen dilakukan menggunakan uji Arellano-Bond dan diperoleh keputusan gagal tolak  $H_0$  yang artinya tidak terjadi autokorelasi pada residual.

#### 8) Interpretasi

Pemodelan ekspor ASEAN menghasilkan model dinamis yang dapat mengetahui efek jangka panjang dan pendek berdasarkan hasil elastisitas. Hasil elastisitas disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6, diperoleh model ekspor ASEAN selama periode 2015-2019.

$$E\hat{X}_{it} = -16937,100 + \delta_0,319 + 7,314GDPcap_{it} + 37,910EV_{it} + 0,865FDI_{it}$$

Pada jangka pendek, tiap peningkatan PDB per kapita, indeks harga ekspor, dan investasi sebesar 1% akan menyebabkan peningkatan ekspor ASEAN berturut-turut sebesar 0,533%, 0,136%, dan 0,078% pada tahun yang sama. Dalam jangka panjang, tiap peningkatan PDB per kapita, indeks harga ekspor, dan investasi sebesar 1% akan meningkatkan ekspor ASEAN berturut-turut sebesar 0,783%, 0,199%, dan 0,115%. Elastisitas PDB per kapita baik jangka pendek maupun panjang menunjukkan nilai yang paling besar dibandingkan dua variabel lainnya yang menunjukkan bahwa dalam jangka panjang, PDB per kapita dapat mendorong peningkatan ekspor ASEAN secara signifikan.

### V. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan diperoleh kesimpulan terkait penelitian ini. Perkembangan ekspor sepuluh negara ASEAN selama 2015-2019 cenderung menunjukkan peningkatan pada tiap tahun. Ekspor didominasi oleh ekspor barang. Model regresi data panel dinamis dengan pendekatan GMM Arellano-Bond terhadap ekspor ASEAN selama 2015-2019 menunjukkan bahwa ekspor lag-1, PDB per kapita, indeks harga ekspor, dan investasi berpengaruh signifikan dan positif terhadap ekspor. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa dalam PDB per kapita mempunyai elastisitas paling besar, baik jangka pendek maupun panjang.

Saran atas hasil penelitian yaitu pada penelitian ini, dapat dilakukan penambahan periode waktu. Berdasarkan hasil penelitian, pada sepuluh negara ASEAN terindikasi mengelompok menjadi tiga, sehingga perlu dilakukan metode untuk mengakomodasi kategori tersebut. Bagi pemerintah menerapkan dan memfokuskan kebijakan terkait variabel yang berpengaruh signifikan yaitu PDB per kapita, indeks harga ekspor, dan investasi dalam upaya peningkatan ekspor.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] ASEAN, *ASEAN Integration Report 2019*, 1st ed. Jakarta: ASEAN Secretariat, 2019.
- [2] B. H. Baltagi, *Econometric Analysis of Panel Data*, 3rd ed. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd, 2005.
- [3] M. F. Anshari, A. El Khilla, and I. R. Permata, "Analisis pengaruh inflasi dan kurs terhadap ekspor di negara ASEAN 5 periode tahun 2012-2016," *Info Artha*, vol. 1, no. 2, pp. 121-128, 2017.
- [4] M. R., "Analisis Pengaruh Kurs, PDB, dan Tingkat Inflasi terhadap Ekspor Indonesia ke Negara ASEAN (Studi pada Negara Malaysia, Singapura, Filipina, dan Thailand)," Universitas Diponegoro, Semarang, 2015.
- [5] N. A. S. Dewi, "Pengaruh GDP, Inflasi, dan Exchange Rate terhadap Ekspor dan Impor di Indonesia Tahun 1980 - 2016," Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2018.
- [6] S. Syawal, "Penaksiran Parameter Model Regresi Data Panel Dinamis Menggunakan Metode Blundell dan Bond," Universitas Indonesia, Depok, 2011.
- [7] O. C. Popovici and A. C. Cantemir, "The role of foreign and domestic investment in promoting exports and imports; A dynamic panel approach," *J. Econ. Lit. C*, vol. 36, p. F14, 2017.
- [8] D. N. Gujarati, *Basic Econometrics*, 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2004.
- [9] T. L. Lai, D. S. Small, and J. Liu, "Statistical inference in dynamic panel data models," *J. Stat. Plan. Inference*, vol. 138, no. 9, pp. 2763-2776, 2008.
- [10] W. H. Greene, *Econometrics Analysis*. New Jersey: Prentice Hall, 2000.
- [11] M. Arellano and S. Bond, "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations," *Rev. Econ. Stud.*, vol. 58, no. 2, pp. 277-297, 1991.
- [12] R. Labra and C. Torrecillas, "Estimating dynamic Panel data. A practical approach to perform long panels," *Rev. Colomb. Estadística*, vol. 41, no. 1, pp. 31-52, 2018.
- [13] K. Brooks-Reese, "The teen space: Carnegie library of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania," *Voice of youth advocates*, vol. 29, pp. 228-229, 2006.
- [14] N. R. Draper and H. Smith, *Applied Regression Analysis*, 3rd ed. New York: John Wiley and Sons Inc, 1998, 1998.
- [15] R. W. Katz, M. B. Parlange, and P. Naveua, "Statistics of extremes in hydrology," *Adv. Water Resour.*, vol. 25, no. 8-12, 2002.
- [16] A. C. Cameron and P. K. Trivedi, *Regression Analysis of Count Data*, 2nd ed. New York: Cambridge University Press.
- [17] I. Martha Hendrati, Y. Dwi S, and others, "Analisis faktor ekonomi yang mempengaruhi volume ekspor pada saat krisis di Indonesia," *J. Ris. Ekon. dan Bisnis*, vol. 9, no. 2, pp. 80-90, 2012.
- [18] G. W. Jananuraga, "Analisis Kebijakan Devaluasi Yuan dan Cadangan Devisa sebagai Faktor-Faktor Penyebab Depresiasi Nilai Tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat pada Tahun 2015," Universitas Widyatama, Bandung, 2016.
- [19] H. D. Permatasari, "Analisis Pengaruh Kurs, Inflasi, dan Investasi terhadap Nilai Ekspor Non Migas di Indonesia Tahun 2000 - 2016," Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2018.
- [20] I. S. Arfiani, "Analisis empiris hubungan antara ekspor, impor, nilai tukar dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia," *J. Ekon. Pembang.*, vol. 17, no. 2, pp. 81-98, 2019.
- [21] N. A. Purusa and N. Istiqomah, "Impact of FDI, COP, and inflation to export in five asean countries," *J. Ekon. Pembang. Kaji. Masal. Ekon. dan Pembang.*, vol. 19, no. 1, pp. 94-101, 2018.
- [22] R. Sharma and M. Kaur, "Causal links between foreign direct investments and Trade: A Comparative study of India and China," *Eurasian J. Bus. Econ.*, vol. 6, no. 11, pp. 75-91, 2013.