

---

# Pemodelan Data Panel Spasial Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia

**Muhammad Azis Suprayogi**

Direktorat Jenderal Kekayaan Negara, Kementerian Keuangan RI

[azizi@kemenkeu.go.id](mailto:azizi@kemenkeu.go.id)

---

## ABSTRAK

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan indikator yang dapat digunakan sebagai alat ukur pertumbuhan ekonomi pada periode tertentu baik menggunakan basis harga sekarang maupun basis harga konstan. Terdapat beberapa variabel yang diduga berpengaruh terhadap PDRB yaitu investasi luar negeri, pengeluaran pemerintah, tingkat partisipasi angkatan kerja, dan indeks pembangunan manusia. Penelitian ini melakukan pemodelan untuk mendapatkan faktor-faktor yang memengaruhi PDRB di Indonesia. Penelitian ini melibatkan pengaruh spasial menggunakan model SAR dan SEM. Hasil menunjukkan bahwa model SAR *fixed effect* adalah model yang terbaik.

### Kata Kunci:

Data panel spasial, pertumbuhan ekonomi, *Spatial Autoregressive Model*, *Spatial Error Model*

## ABSTRACT

*Gross Regional Domestic Product (GRDP) is an indicator that can be used as a tool to measure economic growth in a certain period using either current prices or constant prices. There are several variables that are thought to have an effect on GRDP, namely foreign investment, government spending, the labor force participation rate, and the human development index. This study conducts modeling to obtain factors that influence GRDP in Indonesia. This study involves spatial effects using the SAR and SEM models. The results show that the SAR fixed effect model is the best model.*

### Keywords:

*Economic Growth, Spatial Autoregressive Model, Spatial Error Model, Spatial panel data*

---

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi diartikan sebagai peningkatan aktifitas ekonomi dalam memproduksi barang dan jasa pada satu periode ke periode selanjutnya. Pendapatan nasional suatu negara seringkali mencerminkan keseluruhan aktifitas ekonomi. Pendapatan nasional adalah ukuran yang sering digunakan sebagai indikator pertumbuhan ekonomi. Adapun ukuran pendapatan negara yang sering digunakan adalah ukuran Pendapatan Domestik Bruto (PDB), sedangkan ukuran PDB masing-masing daerah lokal seperti provinsi adalah Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) [1].

Penelitian tentang pertumbuhan ekonomi di Indonesia level provinsi sebelumnya dilakukan menggunakan pendekatan *Generalized Method of Moments (GMM)* untuk mengetahui kontribusi manusia sebagai penentu pertumbuhan ekonomi di Indonesia dengan hasil bahwa pendidikan dan kesehatan berkontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi dan menjadi faktor penurun tingkat ketimpangan pembangunan ekonomi antar daerah di Indonesia [2]. Penelitian lain memodelkan pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan data panel dinamis pada 33 provinsi di Indonesia dengan variabel PRDB sebagai variabel dependen dan variabel investasi luar negeri, pengeluaran pemerintah, dan penyerapan tenaga kerja sebagai variabel independent. Sebagai hasil penelitian tersebut diketahui bahwa variabel pengeluaran pemerintah dan investasi luar negeri memberikan pengaruh signifikan terhadap PDRB [3].

Adapun penelitian yang memasukkan efek spasial pada data panel untuk memodelkan pertumbuhan ekonomi yaitu pemodelan panel spasial produk domestik regional bruto di provinsi Kalimantan Barat. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap PDRB yaitu penanaman modal dalam negeri, ekspor, dan konsumsi pemerintah. Pemodelan dengan hasil terbaik menggunakan model Spatial Error Model (SEM) dengan estimasi Random Effect Model [4]. Pemodelan spasial data panel untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan ekonomi di provinsi Jawa Timur yaitu tingkat pengangguran terbuka, pengeluaran pemerintah, indeks pembangunan manusia [5]. Pemodelan data panel spasial terhadap tingkat produk domestik regional bruto di provinsi Bali menggunakan SAR dan SEM dengan hasil bahwa model SAR *fixed effect* adalah model terbaik [6]. Pemodelan ekonometrik spasial pertumbuhan ekonomi di Nusa Tenggara Barat menggunakan model SAR dan SEM dengan hasil model SEM sebagai model terbaik yang memiliki nilai AIC terkecil [7].

Belum ada penelitian yang memodelkan pertumbuhan ekonomi Indonesia berdasarkan PDRB pada 34 provinsi di Indonesia menggunakan model data panel spasial. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan memodelkan PDRB sebagai ukuran pertumbuhan ekonomi di Indonesia pada 34 provinsi menggunakan model data panel spasial SAR dan SEM.

## 2. METODE

Sumber data penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari website Badan Pusat Statistik (BPS) [bps.go.id](http://bps.go.id) berupa data PDRB dan variabel-variabel yang diduga berpengaruh kepada pertumbuhan ekonomi di Indonesia yang berasal dari 34 provinsi yang ada di Indonesia pada periode 2015-2021. Variabel-variabel yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Variabel Penelitian**

Variabel	Satuan
Produk Domestik Regional Bruto (Y)	Milyar Rupiah
Investasi Luar Negeri (X1)	Juta Dollar
Pengeluaran Pemerintah (X2)	Milyar Rupiah
Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (X3)	%
Indeks Pembangunan Manusia (X4)	Indeks

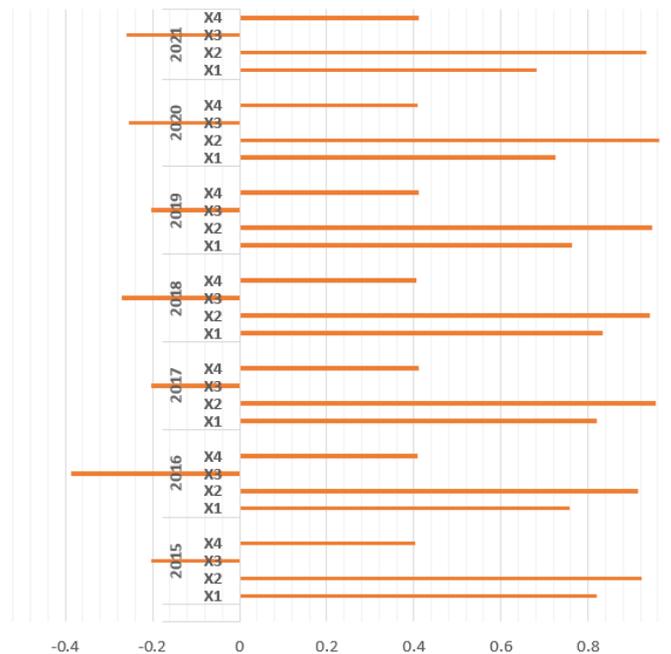
Tahapan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung korelasi antar variabel penelitian.
2. Menganalisis dengan model data panel, yaitu *common effect (CEM)*, *fixed effect (FEM)*, dan *random effect (REM)*.
3. Uji Chow dan Uji Hausman untuk menentukan model panel.
4. Menyusun matriks pembobot spasial menggunakan metode *queen contiguity*.
5. Menguji autokorelasi spasial pada tiap-tiap matriks pembobot menggunakan indeks Moran.
6. Menganalisis dengan model panel spasial yaitu model *Spatial Lag Model (SAR)* dengan *Spatial Error Model (SEM)*.
7. Memilih model terbaik dengan melihat nilai  $R_{square}$  terbesar.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Korelasi antar variabel

Langkah awal yang dilakukan adalah menghitung korelasi antar variabel penelitian yaitu antara variabel dependen Y dengan variabel independen X1, antara Y dengan X2, antara Y dengan X3, dan antara Y dengan X4.



Gambar 1. Koefesien Korelasi

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa variabel X1, X2, X4 memiliki korelasi positif terhadap variabel dependen PDRB (Y) untuk setiap tahunnya, sedangkan variabel independen X3 memiliki korelasi negatif terhadap variabel dependen Y untuk setiap tahunnya. Kemudian dari empat variabel independen, yang memberikan pengaruh signifikan adalah variabel X2.

**Analisis Data Panel**

Pada analisis data panel spasial, dilakukan perhitungan nilai estimasi model baik *common effect*, model *fixed effect*, dan model *random effect* untuk mencari nilai  $R_{square}$  tertinggi. Perhitungan nilai estimasi model *common effect*, *fixed effect*, dan *random effect* secara berurutan dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

**Tabel 2. Parameter Model Common Effect**

Parameter	Koefesien	Standard Error	t	pvalue
X1	0,1690202	0,0209035	8,09	0,000
X2	0,9467828	0,0418764	22,61	0,000
X3	-0,4695765	0,5433966	-0,86	0,388
X4	3,43168	0,5060194	6,78	0,000
F hitung	391,31			
P value	0,0000			
$R_{square}$	0,8682			

**Tabel 3. Parameter Model Fix Effect**

Parameter	Koefesien	Standard Error	t	pvalue
X1	0,0152698	0,0044711	3,42	0,001
X2	0,0814907	0,027219	2,99	0,003

X3	-0,0092677	0,1380709	-0,07	0,947
X4	4,545701	0,3088209	14,72	0,000
F hitung	200,41			
P value	0,0000			
Rsquare	0,8003 (Within)			

**Tabel 4. Parameter Model Random Effect**

Parameter	Koefesien	Standard Error	t	pvalue
X1	0,0187476	0,0057312	3,27	0,001
X2	0,1653098	0,0333411	4,96	0,000
X3	-0,1138742	0,1765535	-0,64	0,519
X4	3,914012	0,3808316	10,28	0,000
Statistik Wald	535,26			
pvalue	0,0000			
Rsquare	0,7912			

Selanjutnya dilakukan uji Chow untuk membandingkan antara model *common effect* (CEM) dan *fixed effect*(FEM). Pada uji ini mempertimbangkan intersep, dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_9$$

$$H_1 : \text{terdapat satu } \alpha_i \neq \alpha_j$$

Dari hasil perhitungan, memperoleh nilai  $p_{value} = 0,000 < \alpha(0,05)$ , maka keputusannya tolak  $H_0$ . Hal ini berarti minimal terdapat satu kabupaten/kota yang memiliki perbedaan intersep. Sehingga model yang cocok yaitu model *fixed effect*.

Selanjutnya dilakukan uji Hausman, Uji ini akan membandingkan model *fixed effect*(FEM) dengan model *random effect*(REM)., dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : E(w_{it} | w_{it}) = 0$$

$$H_1 : E(w_{it} | w_{it}) \neq 0$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh, nilai  $p_{value} = 0,000 < \alpha(0,05)$ . Dengan demikian maka tolak  $H_0$  yang berarti bahwa model *random effect* tidak konsisten. Sehingga *fixed effect* (FEM) yang digunakan untuk analisis selanjutnya, maka diperoleh model regresi data panel dengan pengaruh tetap (*fixed effect*) sebagai berikut:

$$y_{it} = 0,0152698 x_{1it} + 0,0814907 x_{2it} - 0,0092677 x_{3it} + 4,545701 x_{4it} + \hat{\mu}_i + \varepsilon_{it}$$

### Analisis Spasial

Peta sebaran nilai Produk Domestik Regional Bruto (Y), investasi luar negeri (X1), pengeluaran pemerintah (X2), tingkat partisipasi angkatan kerja (X3), dan indeks pembangunan manusia (X4) di 34 provinsi di Indonesia tahun 2021 dapat digambarkan sebagai berikut:



Y	0,44102	$H_1 : I > 0$ ; terdapat otokorelasi spasial positif
X1	0,288488	$H_1 : I > 0$ ; terdapat otokorelasi spasial positif
X2	0,471655	$H_1 : I > 0$ ; terdapat otokorelasi spasial positif
X3	0,424285	$H_1 : I > 0$ ; terdapat otokorelasi spasial positif
X4	0,34479	$H_1 : I > 0$ ; terdapat otokorelasi spasial positif

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai indeks Moran  $> 1$  sehingga keputusan  $H_0$  ditolak yang berarti terdapat ketergantungan spasial antar provinsi. Oleh sebab itu selanjutnya dilakukan analisis data panel spasial.

**Analisis Spasial**

Hasil pendugaan parameter menggunakan model data panel SAR *fixed effect* dan SEM *fixed effect* dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

**Tabel 6. Pendugaan Parameter Model SAR Fixed Effect**

Variabel	Koefesien	z	<i>pvalue</i>
rho	0,2682404	2,37	0,018
X1	1,578848	0,30	0,761
X2	10,69647	5,65	0,000
X3	-191,1937	-0,11	0,909
X4	2086,411	0,89	0,374
<i>Rsquare</i>	0,6556		

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa variabel X2 signifikan pada taraf nyata 5% dimana nilai *pvalue*  $< 0,05$ , sedangkan variabel lain yaitu X1, X3, dan X4 memiliki nilai *pvalue*  $> 0,05$  yang berarti variable-variabel tersebut nilainya tidak signifikan.

**Tabel 7. Pendugaan Parameter Model SEM Fixed Effect**

Variabel	Koefesien	z	<i>pvalue</i>
lambda	0,2965814	3,50	0,000
X1	0,780518	0,15	0,883
X2	11,3076	5,76	0,000
X3	-926,0784	-0,44	0,663
X4	7263,534	1,77	0,076
<i>Rsquare</i>	0,6387		

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa variabel X2 signifikan pada taraf nyata 5% dimana nilai *pvalue*  $< 0,05$ , sedangkan variabel lain yaitu X1, X3, dan X4 memiliki nilai *pvalue*  $> 0,05$  yang berarti variable-variabel tersebut nilainya tidak signifikan.

**Evaluasi Model**

Pada tahap ini dibandingkan nilai *Rsquare* kedua model yaitu model SAR *fixed effect* dan SEM *fixed effect* untuk mendapatkan nilai *Rsquare* terbesar yang dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Perbandingan Nilai *Rsquare***

Model	<i>Rsquare</i>
SAR <i>fixed Effect</i>	0,6556

SEM <i>fixed effect</i>	0,6387
-------------------------	--------

Tabel 8 memperlihatkan bahwa model SAR *fixed effect* memiliki nilai  $R_{square}$  terbesar yaitu 0,6556 yang berarti model SAR *fixed effect* adalah model data panel spasial terbaik. Dengan demikian model yang terbentuk dari model SAR *fixed effect* menggunakan variabel yang signifikan adalah:

$$y_{it} = 0,2682404 \sum_{j=1}^n w_{ij} y_{it} + 10,69647 x_{2it} + \varepsilon_{it}$$

#### 4. KESIMPULAN

Pemodelan data pertumbuhan ekonomi di Indonesia memiliki pengaruh spasial sehingga dapat dilakukan pemodelan dengan memasukkan faktor spasial. Model SAR *fixed effect* lebih baik daripada model SEM *fixed effect* karena memiliki nilai  $R_{square}$  yang lebih besar. Berdasarkan hasil pengujian, hanya variabel pengeluaran pemerintah yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia, sedangkan variabel yang lain tidak signifikan. Selanjutnya saran untuk penelitian yang akan datang agar menambah jumlah variabel dengan variabel lain yang berpengaruh pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

#### 5. REFERENSI

- [1] Postiglione, P., Cartone, A., & Panzera, D. (2020). Economic convergence in EU NUTS 3 regions: A spatial econometric perspective. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/SU12176717>
- [2] Anwar, A. (2018). Pendidikan, Kesehatan Dan Pertumbuhan Ekonomi Regional Di Indonesia: Pendekatan Model Panel Dinamis. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 19(1). <https://doi.org/10.18196/jesp.19.1.2727>
- [3] Nabilah, D., & Setiawan. (2016). Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Menggunakan Data Panel Dinamis dengan Pendekatan Generalized Method of Moment Arellano-Bond. *Jurnal Sains Dan Seni Its*, 5(2), D205–D210.
- [4] Pratama, R., Kusnandar, D., & Wira Rizki, S. (2018). Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial Untuk Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto Di Kalimantan Barat. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 07(1), 1–8.
- [5] Erdkhadifa, R. (2022). *FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN EKONOMI DI JAWA TIMUR DENGAN*. 11(2), 122–140.
- [6] Rahayu, S. P., & Pratiwi, N. (2022). Aplikasi Metode Regresi Spasial Data Panel Pada Penerimaan Daerah Sektor Pariwisata Di Kabupaten/Kota Di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 7(1), 13–23. [www.visitingjogja.com](http://www.visitingjogja.com)
- [7] Soraya, S., Herawati, B. C., Shah, M., & Syaharuddin, S. (2021). Spatial Econometric Model on Economic Growth in West Nusa Tenggara. *Jurnal Varian*, 4(2), 153–158. <https://doi.org/10.30812/varian.v4i2.912>