

PEMODELAN REGRESI PANEL SPASIAL UNTUK MENGETAHUI PENGARUH PENYALURAN DAK FISIK DAN INDIKATOR MAKRO EKONOMI TERHADAP INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA

Fahd Faisal Afriza, Bimantara Gusti Aji Prakoso, Tri Satria Adiguna, Muchammad Ilham
Dewa Saputra, Ayu Harisa
Sekretariat Direktorat Jenderal Perbendaharaan, Bagian Keuangan

Abstract

The Human Development Index (HDI) is an essential macroeconomic indicator in measuring the success of a region's development. The HDI value modeling was carried out by involving several variables such as Physical Allocation Fund Distribution, Gross Regional Domestic Product, Literacy Rate, College Gross Enrollment Rate, Number of Poor Population and Farmer Exchange Rates. The purpose of this research is to determine the effect of the distribution of Physical DAK and Macroeconomic Indicators on the Human Development Index. The research method uses spatial panel regression modeling because there are cross sectional units and time series units as well as spatial influences based on province. The best modeling produced is Generalized Spatial Modeling which is a combination of the spatial effect parameters on the SAR (Spatial Autoregressive) model and spatial effect parameters on the SEM (Spatial Error Model) model. The result shows that Gross Regional Domestic Product, College Gross Enrollment Rate, Number of Poor Population and Physical Allocation Fund of Sanitation, agriculture, and irrigation positively contribute to HDI.

Abstrak

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator ekonomi makro yang sangat penting dalam mengukur keberhasilan pembangunan suatu daerah. Pemodelan nilai IPM dilakukan dengan melibatkan beberapa variabel seperti Penyaluran DAK Fisik per Bidang, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Angka Melek Huruf, Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi, Jumlah Penduduk Miskin dan Nilai Tukar Petani. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penyaluran DAK Fisik dan Indikator Makro Ekonomi terhadap Indeks Pembangunan Manusia. Metode penelitian menggunakan pemodelan regresi panel spasial karena terdapat unit *cross sectional* dan unit *time series* serta pengaruh spasial berdasarkan provinsi. Pemodelan terbaik yang dihasilkan adalah *Generalized Spatial Modelling* (GSM) yang merupakan kombinasi pengaruh parameter spasial pada model SAR (*Spatial Autoregressive*) dan parameter spasial pada model SEM (*Spatial Error Model*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel PDRB, DAK Fisik Sanitasi, DAK Fisik Pertanian, DAK Fisik Irigasi, Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi menurut Provinsi dan Jumlah Penduduk Miskin berpengaruh positif terhadap IPM.

Keywords: GSM, IPM, Regresi Panel Spasial, SAR, SEM

JEL Classification: H52, I18

PENDAHULUAN

Dalam struktur APBN, Dana Alokasi Khusus (DAK) adalah salah satu jenis Transfer ke Daerah dan Dana Desa (TKDD) yang termasuk dalam pos Dana Perimbangan. DAK terdiri dari DAK Fisik dan DAK Non Fisik. DAK Fisik merupakan dana yang dialokasikan dalam APBN kepada daerah tertentu dengan tujuan untuk membantu mendanai kegiatan khusus fisik yang merupakan urusan daerah dan sesuai dengan prioritas nasional, seperti kesehatan, pendidikan dan infrastruktur ekonomi berkelanjutan. Adapun dana yang telah dialokasikan pada APBN sebaiknya memiliki dampak yang nyata kepada masyarakat sebagaimana salah satu fungsi dari APBN itu sendiri yaitu Fungsi Stabilisasi yang bermakna anggaran pemerintah menjadi neraca yang memelihara dan mengupayakan keseimbangan fundamental perekonomian.

Selanjutnya DAK Fisik digunakan untuk mendanai berbagai kegiatan dan pemenuhan kebutuhan masyarakat dalam berbagai bidang pokok, seperti Bidang Kesehatan, Pendidikan dan sanitasi. Lebih luas lagi keberhasilan DAK Fisik mungkin saja mempengaruhi tingkat kesejahteraan masyarakat pada suatu daerah yang dilihat berdasarkan Indeks Pembangunan Masyarakat daerah tersebut. Seperti contoh bila Dana DAK Fisik untuk bidang pendidikan pada suatu daerah bisa direalisasikan secara efektif dan efisien maka kualitas pendidikan di daerah tersebut akan meningkat yang mana berpengaruh kepada pengisian lapangan pekerjaan pada daerah tersebut yang pada akhirnya akan

meningkatkan Pendapatan Domestik Bruto di daerah tersebut.

Selain itu, penelitian ini disusun untuk mengetahui hubungan antara kondisi geografis dengan keadaan penduduk. Kondisi geografis tersebut meliputi kondisi iklim, topografi, jenis dan kualitas tanah serta kondisi perairan. Kondisi bentuk geografis suatu wilayah dengan wilayah lainnya berbeda. Kondisi dari geografis mempengaruhi kehidupan sosial ekonomi penduduk wilayah tertentu. Oleh sebab itu, manusia dengan segala kecerdasan dan kemampuannya berusaha menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan geografisnya. Adanya keragaman kondisi pada geografis tiap wilayah memunculkan corak mata pencaharian, pola-pola permukiman, tradisi, adat-istiadat, dan aspek kehidupan sosial lainnya. Bila dihubungkan dengan DAK Fisik tentunya setiap daerah memiliki cara tersendiri dalam mengelola dana tersebut untuk kesejahteraan masyarakatnya. Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyaluran DAK Fisik dan Indikator Makro Ekonomi terhadap Indeks Pembangunan Manusia.

TINJAUAN LITERATUR

1. Teori *Fiscal Federalism* dan Desentralisasi Fiskal

Fiscal Federalism adalah teori tentang pembagian fungsi fiskal antar tingkat pemerintahan dengan tingkat pengambilan keputusan yang tersentralisasi dan terdesentralisasi di mana pilihan dibuat di setiap tingkat tentang penyediaan layanan publik dan ditentukan oleh permintaan penduduk

untuk memenuhi layanan tersebut (Oates, 1972). Definisi desentralisasi adalah bentuk transfer atau pendelegasian otoritas hukum serta politik untuk merencanakan, membuat keputusan, dan mengelola kepentingan publik sesuai arahan dari pemerintah pusat (Rondinelli, 1981).

Desentralisasi fiskal merupakan pendelegasian tanggung jawab dan pembagian kekuasaan serta kewenangan di bidang fiskal yang meliputi aspek penerimaan maupun aspek pengeluaran (Hastuti, 2018). Fungsi dari desentralisasi fiskal ini dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi (Oates, 1993). Hal ini diperkuat teori bahwa pendelegasian fiskal kepada pemerintah yang berada di level bawah lebih memiliki kedekatan dengan masyarakat dan keunggulan informasi jika dibandingkan dengan perumusan kebijakan secara sentralisasi, sehingga pemerintah daerah dapat memberikan pelayanan publik yang benar-benar dibutuhkan di wilayahnya (Wibowo, 2008).

Penelitian (Schulze dan Sjahrir, 2014) menyatakan bahwa desentralisasi telah menyediakan sumber daya keuangan untuk memberikan layanan publik yang lebih baik, namun efeknya tidak seragam karena distribusi pendapatan per kapita dan kapasitas pemerintah daerah untuk mengalokasikan sumber daya tersebut tetap tidak merata. Teori keuangan publik menyatakan bahwa respon belanja daerah lebih tinggi ketika pemerintah daerah memperoleh pendapatan dana perimbangan daripada pendapatan daerah itu sendiri (*the flypaper effect*). Dalam desentralisasi, hal ini berarti besarnya dana transfer dari pemerintah pusat

yang diterima oleh pemerintah daerah memiliki pengaruh yang lebih tinggi dalam pengeluaran dibandingkan dengan uang yang dihasilkan oleh pendapatan daerah (Aritenang, 2019).

2. Teori Pengeluaran Pemerintah

Dalam perekonomian modern, terjadi perubahan mendasar terkait peran pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Peran pemerintah dalam perekonomian mulai dianggap penting setelah Keynes memasukkan sektor pemerintah dalam analisis ekonomi makronya. Teori Keynes mengenai pengeluaran pemerintah dilatarbelakangi gagasan umum bahwa pengangguran terus menerus berasal dari penurunan total sektor swasta. Menurut Keynes (Muhammed, 2014), pemerintah dapat mengurangi pengangguran dengan meningkatkan total pengeluaran dalam perekonomian. Keynes beranggapan bahwa perluasan belanja pemerintah dapat mempercepat pertumbuhan ekonomi. Mengenai hubungan belanja publik dengan pertumbuhan ekonomi, Keynes berpandangan bahwa pengeluaran pemerintah yang relatif tinggi menyebabkan peningkatan permintaan agregat, dan pada gilirannya meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

Tugas utama pemerintah di negara berkembang adalah untuk mempercepat pembangunan dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi, dilihat dari pengeluaran pemerintah/investasi pemerintah secara langsung di berbagai bidang. Untuk meningkatkan pelayanan pemerintah kepada masyarakat, pengeluaran pemerintah umumnya dialokasikan pada sektor publik yang bermanfaat bagi pembangunan sumber daya

manusia dan peningkatan kualitas hidup masyarakat, seperti Pendidikan dan kesehatan. Investasi pemerintah pada kedua sektor publik tersebut akan meningkatkan sumber daya manusia yang sehat dan handal serta memperbaiki standar kehidupan sosial ekonomi masyarakat.

Selain untuk pembangunan sumber daya manusia dan peningkatan kualitas hidup masyarakat, pengeluaran pemerintah juga secara khusus ditujukan dalam upaya pengembangan sektor-sektor ekonomi yang potensl. Misalnya pengeluaran pemerintah untuk pertanian, pembangunan industri, pengembangan kegiatan perdagangan, koperasi dan usaha mikro kecil dan menengah. Untuk pengembangan sektor ekonomi potensial, maka pemerintah perlu menyediakan infrastruktur dasar yang memadai.

Penyediaan infrastruktur menjadi syarat utama bagi proses pembangunan. Pengeluaran pemerintah untuk penyediaan infrastruktur diharapkan akan dapat menambah kapasitas produksi dan memberikan efek multiplier dalam perekonomian. Pembangunan infrastruktur akan membuka daerah-daerah yang terisolasi, mengurangi biaya produksi, mendorong munculnya pusat-pusat aktivitas ekonomi baru seperti industri dan pasar, memperluas kesempatan kerja, dan meningkatkan daya beli konsumen.

3. Data Panel

Data panel merupakan data suatu peubah yang didapatkan dari hasil pengamatan beberapa unit *cross sectional* yang masing-masing diamati selama beberapa waktu tertentu (Greene, 2003).

Tabel 1 Struktur Data Panel Seimbang

i	T	Y_{it}	X_{it}	...	X_{ijt}
1	1	Y_{11}	X_{111}	...	
1	2	Y_{12}	X_{112}	...	
.	.	.	.		
.	.	.	.		
.	.	.	.		
N	2	Y_{N2}	X_{N1} 2	...	
N	T	Y_{NT}	X_{N1} T	...	X_{NjT}

Keterangan:

i : Unit *cross sectional* ke-i

t : Unit waktu ke-t

Y_{it} : Nilai Peubah Respons unit *cross sectional* ke-i pada waktu ke-t

X_{ijt} : Nilai Peubah Penjelas unit *cross sectional* ke-i pada waktu ke-t

4. Model Regresi Data Panel

Model regresi panel digunakan untuk memodelkan pengaruh peubah penjelas terhadap peubah respons pada data panel. Dalam bidang ekonomi, regresi panel dirumuskan untuk membentuk model yang menjelaskan pengaruh peubah penjelas terhadap peubah respon pada unit *cross sectional* maupun unit waktu. Menurut Judge, *et al* (1980), model umum regresi linier untuk data panel seimbang dituliskan pada persamaan:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{it}X_{it} + \dots + \varepsilon_{it}(1)$$

di mana :

Y_{it} : Peubah Respons unit *cross sectional* ke-i pada waktu ke-t

X_{it} : Peubah Penjelas unit *cross sectional* ke-i pada waktu ke-t

α_{it} : Intersep unit *cross sectional* ke-i pada waktu ke-t

β_{it} : Koefisien regresi unit *cross sectional* ke-i pada waktu ke-t

ε_{it} : Galat untuk unit *cross sectional* ke-i pada waktu ke-t

Regresi panel akan menghasilkan intersep dan slope koefisien yang berbeda-beda pada setiap individu dan setiap periode waktu. Oleh karena itu, dalam menduga persamaan (1), akan sangat bergantung pada asumsi yang dibuat mengenai intersep, slope koefisien dan *error* (Hsiao, 2003)

5. Model Regresi *Spatial Lag*

Spatial Autoregressive Model (SAR) merupakan model spasial dengan pendekatan area dengan memperhitungkan pengaruh *spatial lag* pada variabel dependen saja. Model umum regresi spasial dinyatakan dalam persamaan:

$$y = \rho Wy + X\beta + \epsilon \quad (2)$$

dengan $\epsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$

di mana:

- y** : Vektor variabel dependen, berukuran $n \times 1$
- X** : Matriks variabel independen, berukuran $n \times (k+1)$
- β** : Vektor Parameter koefisien regresi berukuran $(k+1) \times 1$
- ρ** : Parameter koefisien *spatial lag* variabel dependen
- ϵ** : Vektor *error* berukuran $n \times 1$
- W** : Matriks pembobot berukuran $n \times n$
- I** : Matriks Identitas berukuran $n \times n$

Pada model regresi spasial, kedekatan antar lokasi dinyatakan dalam bentuk matriks yang disebut matriks pembobot spasial. (LeSage, 1999)

6. Matriks Pembobot / Penimbang Spasial

Hubungan kedekatan (*neighboring*) antar lokasi pada model *autoregressive* dinyatakan dalam matriks pembobot spasial W , dengan elemen-elemennya w_{ij} yang menunjukkan ukuran hubungan lokasi ke- i dan ke- j . Lokasi yang dekat dengan pengamatan diberikan pembobot lebih besar, sedangkan yang jauh diberikan pembobot kecil.

Dalam penelitian ini matriks pembobot yang digunakan adalah persinggungan sisi sudut atau *queen contiguity*. Algoritma pembentukan matriks ini berdasarkan lokasi yang bersisian atau titik sudut bertemu dengan lokasi menjadi perhatian diberi pembobotan $w_{ij} = 1$, sedangkan untuk lokasi lainnya adalah $w_{ij} = 0$. Transformasi dilakukan untuk mendapatkan jumlah seluruh elemen pada setiap baris menjadi sama menggunakan persamaan:

$$w_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum c_{ij}} \quad (3)$$

di mana:

- w_{ij} : Nilai matriks pembobot spasial pada baris ke- i dan kolom ke- j
- c_{ij} : Nilai matriks *contiguity* pada baris ke- i dan kolom ke- j
- $\sum c_{ij}$: Total nilai matriks *contiguity* pada ke- i dan kolom ke- j

7. Pemilihan Model Terbaik

Uji Hausman adalah suatu uji dalam ekonometrika yang mengevaluasi signifikansi pendugaan model *fixed effect* dan model *random effect*. Hipotesis yang melandasi uji ini adalah (Greene, 1997):

H_0 : *Random Effect Model* dan *Fixed Effect Model* sama sama layak digunakan, vs

H_1 : *Fixed Effect Model* adalah model yang lebih tepat

Model *fixed effect* merupakan model yang mengasumsikan peubah independent tidak berkorelasi dengan galatnya. Sehingga model *fixed effect* akan menghasilkan pendugaan yang tidak konsisten apabila terdapat korelasi antara peubah independent dengan galatnya.

Sebagai dasar penolakan H_0 maka digunakan statistic uji Hausman dan membandingkannya dengan *Chi Square* dengan persamaan:

$$h = d'[Var(d)]^{-1} \cdot d \sim \chi^2(k) \quad (4)$$

di mana :

$$d = \tilde{\beta}_{FE} - \tilde{\beta}_{RE}$$

$$Var(d) = \sigma_{RE}^2 (\tilde{X}'\tilde{X})^{-1} - \sigma_{FE}^2 (\tilde{X}'\tilde{X})^{-1}$$

K = Banyaknya Parameter dalam model

Jika H_0 diterima maka penduga parameter bagi model *fixed effect* dan model *random effect* sama-sama bersifat konsisten, namun penduga parameter bagi *random effect* lebih efisien.

METODOLOGI PENELITIAN

Data dan metodologi penelitian sebagai berikut.

1. Data

Data yang digunakan merupakan data penyaluran DAK Fisik beberapa di tiap Kab/Kota selama periode 2019-2021. Di samping itu, beberapa variabel data diambil dari situs BPS. Seluruh data ditransformasi dengan transformasi logaritma (ln) untuk mengatasi masalah outlier dan mengatasi pelanggaran asumsi kenormalan pada data. Unit *Cross Section* pada data dilakukan agregasi dari kabupaten/kota menjadi antar Provinsi.

Tabel 2 Penjelasan Variabel

Variabel	Tipe	Uraian	Sumber
ID	String	Kode Provinsi	Data Set DACC
PROVINSI	String	Nama Provinsi	Data Set DACC
YEAR_PERIOD	Numeric	Tahun Periode, terdiri dari 2019, 2020, 2021	Data Set DACC
LnIPM	Numeric	Indeks Pembangunan Manusia	BPS
LnPDRB	Numeric	Produk Domestik Regional Bruto	BPS
LnKes	Numeric	DAK Fisik Bidang Kesehatan	Data Set DACC
LnPend	Numeric	DAK Fisik Bidang Pendidikan	Data Set DACC
LnSani	Numeric	DAK Fisik Bidang Sanitasi	Data Set DACC
LnPert	Numeric	DAK Fisik Bidang Pertanian	Data Set DACC
LnJalan	Numeric	DAK Fisik Bidang Jalan	Data Set DACC
LnIrigasi	Numeric	DAK Fisik Bidang Irigasi	Data Set DACC
LnAMH	Numeric	Angka Melek Huruf Penduduk Umur 15-24 Tahun Menurut Provinsi	BPS
LnAPK	Numeric	Angka Partisipasi Kasar (APK) Perguruan Tinggi (PT) Menurut Provinsi	BPS
LnPendMis	Numeric	Jumlah Penduduk Miskin Menurut Provinsi	BPS
LnNTP	Numeric	Nilai Tukar Petani Menurut Provinsi	BPS
LONGITUDE	Geo	Koordinat Posisi Suatu Lokasi Berdasarkan Garis Bujur	Maps
LATTITUDE	Geo	Koordinat Posisi Suatu Lokasi Berdasarkan Garis Lintang	Maps

2. Metodologi Penelitian

Analisis regresi panel spasial dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh lokasi pada variabel dependen dengan data berbentuk panel. Proses Analisis Data terdiri dari 3 tahapan yaitu tahap data *preparation*, analisis deskripsi dan visualisasi serta analisis regresi panel spasial.

a. Tahap Data *Preparation*

Tahapan ini terdiri dari pengumpulan data dari beberapa sumber sesuai ukuran dan disusun

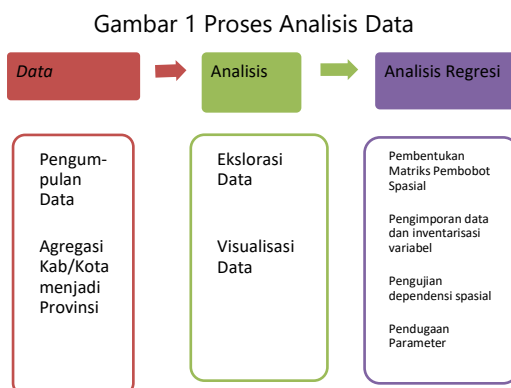
dalam kertas kerja Ms Excel. Data Penyaluran DAK Fisik Per Kabupaten/kota diagregasi menjadi DAK Fisik Per Provinsi dengan bantuan *Software* Tableau. Selain itu, data dihimpun dari situs bps.go.id.

b. Tahap Analisis Deskriptif

Tahapan ini merupakan pengolahan dan penyajian data secara kuantitatif dalam bentuk tabel dan visualisasi grafik. Tahapan ini terdiri dari eksplorasi data, deteksi adanya outlier dan missing value dan visualisasi data. Eksplorasi data dilakukan dengan melihat pola sebaran data dan ukuran pemusatan data. Visualisasi dilakukan dengan bantuan *software* Tableau

c. Tahap Analisis Regresi Panel Spasial

Tahapan ini terdiri dari Pembentukan Matriks Pembobot Spasial, Pengimporan data utama dan inventarisasi variabel analisis, pengujian dependensi spasial, pendugaan parameter model regresi panel spasial dan pemilihan model terbaik.

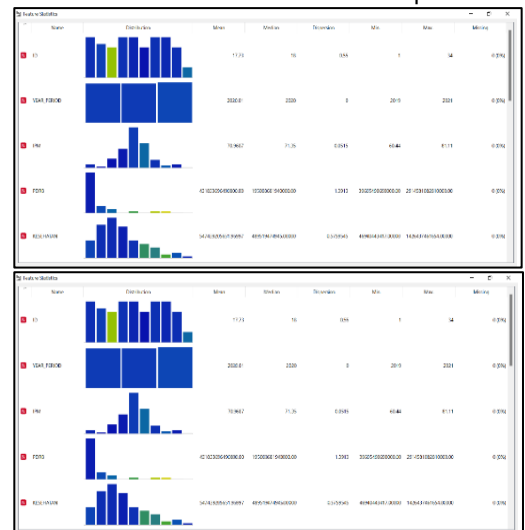


HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Deskriptif

Analisis Deskriptif merupakan Teknik analisis data berupa pengumpulan pengolahan dan penyajian serta interpretasi data secara kuantitatif dalam bentuk tabel maupun grafik. Informasi yang dapat diperoleh dari masing-masing variabel antara lain yaitu bentuk sebaran, nilai rata-rata dan median, simpangan , nilai minimum dan maksimum serta deteksi ada tidaknya missing value. Hasil analisis deskriptif menunjukkan tidak adanya missing value di setiap variabel.

Gambar 2 Hasil Analisis Deskriptif

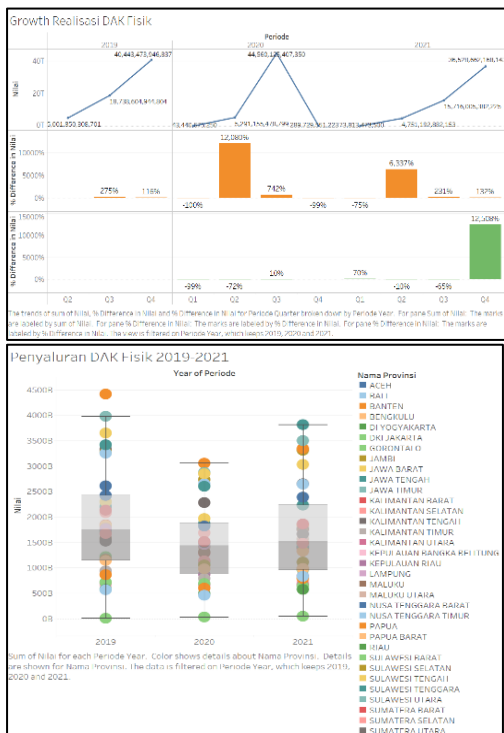


Sumber: Data Set DACC 2022 (diolah)

Penyaluran DAK Fisik pada tahun 2020 mengalami kontraksi sebesar Rp13,99 Triliun atau 21,81 persen YoY. Kontraksi tersebut merupakan imbas dari pandemi COVID-19 yang terjadi di seluruh dunia, dan menyebabkan Pemerintah mengambil kebijakan untuk Realokasi dan *Refocusing* anggaran. Namun demikian, penyaluran DAK Fisik

pada tahun 2021 mengalami peningkatan hingga Rp6,88 Triliun atau 13,72 persen YoY seiring dengan pemulihan ekonomi di Indonesia.

Gambar 3 Perkembangan Penyaluran DAK Fisik 2019 s.d. 2021



Sumber: Data Set DACC 2022 (diolah)

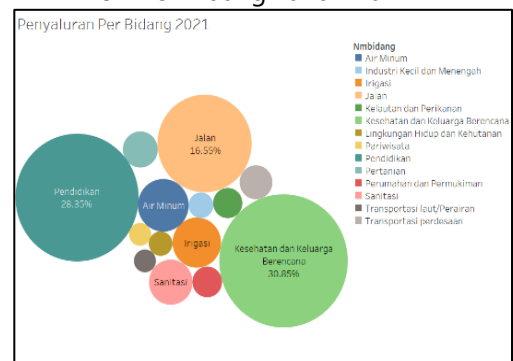
Penyaluran DAK Fisik tahun 2021 disalurkan kepada 34 Provinsi di Indonesia dengan total sebesar Rp57,07 triliun. Provinsi dengan penyaluran DAK Fisik tertinggi adalah Provinsi Jawa Tengah sebesar Rp3,81 triliun. Selain itu, Provinsi Jawa Timur memperoleh peringkat kedua pada penyaluran DAK Fisik terbesar yaitu Rp3,49 triliun.

DAK Fisik tahun 2021 disalurkan pada 14 bidang. Bidang Kesehatan dan Keluarga Berencana merupakan bidang penyalur DAK Fisik tertinggi yaitu Rp17,61 triliun atau 30,85 persen terhadap total penyaluran DAK Fisik

tahun 2021. Arah kebijakan Penggunaan DAK Fisik tahun 2021 sebagaimana tercantum pada Peraturan Presiden Nomor 123 Tahun 2020 antara lain:

- 1) Peningkatan kesiapan sistem Kesehatan termasuk ketersediaan sarana, prasarana dan alat Kesehatan di fasilitas pelayanan Kesehatan,
- 2) Percepatan perbaikan gizi masyarakat dalam penurunan *stunting*,
- 3) Peningkatan intervensi Kesehatan ibu dalam rangka penurunan Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB),
- 4) Penguatan Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (GERMAS) melalui peningkatan deteksi dini penyakit dan perilaku hidup sehat,
- 5) Mendukung pemulihan Kesehatan di daerah sebagai upaya penanganan pasca COVID-19.

Gambar 4 Proporsi Penyaluran DAK Fisik Per Bidang Tahun 2021



Sumber: Data Set DACC 2022 (diolah)

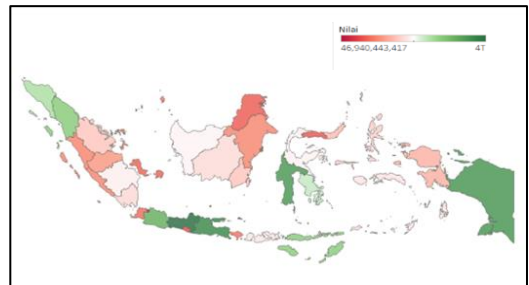
2. Analisis Spasial Pada Data Panel Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan salah satu indikator makroekonomi untuk mengukur keberhasilan pembangunan suatu daerah. Pada penelitian ini, IPM sebagai variabel respons diukur dengan

pendekatan variabel-variabel prediktor antara lain: Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), DAK Fisik Bidang Kesehatan, DAK Fisik Bidang Pendidikan, DAK Fisik Bidang Sanitasi, DAK Fisik Bidang Pertanian, DAK Fisik Bidang Jalan, DAK Fisik Bidang Irigasi, Angka Melek Huruf pada Penduduk usia 15-24 tahun menurut Provinsi, Angka Partisipasi Kasar (APK) Perguruan Tinggi menurut Provinsi, Jumlah Penduduk Miskin dan Nilai Tukar Petani (NTP). Unit cross sectional pada set data yang digunakan adalah 33 Provinsi di Indonesia*). Unit time series pada set data dalam 3 tahun pengamatan (2019, 2020 dan 2021).

Pemodelan pengaruh IPM terhadap seluruh variabel prediktor pada 33 Provinsi di Indonesia mempertimbangkan adanya pengaruh kedekatan lokasi (spasial) pada *cross sectional*-nya dan memerlukan model analisis yang sesuai dengan kondisi data sesungguhnya. Penggunaan metode analisis regresi panel spasial merupakan metode yang tepat untuk diterapkan pada kasus ini dikarenakan data diasumsikan memiliki pengaruh spasial dan terdiri dari unit *cross sectional* dan time series.

Metode regresi panel spasial dilakukan dengan 3 jenis pendekatan model, yaitu *Random Effect Spatial Autoregressive (SAR-RE)*, *Random Effect Spatial Error Models (SEM-RE)* dan *Generalized Spatial Model (GSM)*. Pengaruh spasial diperoleh dengan matriks pembobot yang diperoleh dari data lokasi latitude dan longitude.

Gambar 5 Sebaran Penyaluran DAK Fisik di Indonesia Tahun 2021



Sumber: Data Set DACC 2022 (diolah)

*) Provinsi DKI Jakarta tidak dimasukkan dalam unit pengamatan dikarenakan nilai IPM yang tinggi namun tidak terpotret pengaruhnya pada beberapa variabel pengamatan. Hal ini disebabkan Provinsi DKI Jakarta tidak menerima penyaluran DAK Fisik di beberapa bidang.

Secara garis besar, tahapan analisis yang digunakan sebagai berikut.

- a. Pembentukan matriks pembobot spasial berdasarkan data latitude dan longitude masing-masing Provinsi.
- b. Pengujian pengaruh spasial menggunakan uji Pesaran.
- c. Pendugaan parameter regresi panel spasial.
- d. Pemilihan model terbaik menggunakan AIC, BIC dan Uji Hausman. Seluruh tahapan analisis menggunakan bantuan software STATA-17.

- a. Pembentukan Matriks Pembobot Spasial

Matriks keterkaitan spasial atau pembobot spasial menjelaskan hubungan antar wilayah berdasarkan informasi jarak atau kedekatan. Algoritma pembentukan matriks pembobot menggunakan *inverse-*

distance weight (distance matrix). Prinsip algoritma *invers* jarak adalah semakin pendek jarak antar lokasi acuan akan menghasilkan bobot yang lebih besar. Setelah itu, nilai-nilai matriks dinormalisasi pada setiap barisnya sehingga jumlah setiap barisnya akan sama dengan 1.

Langkah pertama dalam pembentukan matriks adalah melakukan import set data lokasi yang berisi informasi Latitude dan Longitude pada masing-masing unit *cross sectional*. Setelah itu, algoritma *spmat* idistance dijalankan dan ditampilkan pada *output* aplikasi STATA

Gambar 6 Ringkasan Output Pembentukan Matriks Pembobot Spasial

```

. spmat idistance W_invn LONGITUDE LATITUDE, id(ID) normalize(row)
*
end of do-file

. do "C:\Users\ASUS\AppData\Local\Temp\STD3ebc_000000.tmp"
*
. spmat summarize W_invn
Summary of spatial-weighting object W_invn

```

Matrix	Description
Dimensions	33 x 33
Stored as	33 x 33
Values	
min	0
min>0	.005586
mean	.030303
max	.2562118

```

*
end of do-file

```

Sumber: Output Aplikasi Stata-17 (diolah)

Ringkasan hasil pembentukan matriks pembobot spasial (*W_invn*) menunjukkan beberapa informasi antara lain: 1. Dimensi matrik berukuran 33 x 33 sebanyak jumlah unit cross sectional, 2. Nilai minimal pada matriks pembobot adalah 0 (0.005 untuk nilai minimal yang lebih dari 0), 3. Rata rata nilai adalah 0.03 dan nilai maksimal adalah 0.256. Matriks ini digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

Proses *Import* data utama dan Proses Inventarisasi variabel analisis. Proses ini diawali dengan melakukan *import* data utama yang akan dianalisis dalam format excel (.xlsx). Setelah data berhasil di import, dilakukan penyesuaian dan inventarisasi variabel panel yaitu variabel ID (*cross sectional*) dan variabel YEAR_PERIOD sebagai variabel time (*time series*). Proses selanjutnya adalah melakukan inventarisasi variabel prediktor fungsi global *varxpanel*. Data yang digunakan telah ditransformasi dengan logaritma natural (Ln) pada seluruh variabel respons dan variabel prediktornya. Transformasi ini bertujuan untuk menyamakan dimensi data serta menangani berbagai permasalahan dalam pelanggaran asumsi analisis regresi.

Gambar 7 Ringkasan Output Inventarisasi Variabel Pada Set Data

```

. xtset ID YEAR_PERIOD
Panel variable: ID (strongly balanced)
Time variable: YEAR_PERIOD, 2009 to 2021
Data: 1 unit

```

```

. do "C:\Users\ASUS\AppData\Local\Temp\STD3ebc_000000.tmp"
*
. xtset ID YEAR_PERIOD
Summary of spatial-weighting object W_invn

```

ID	1	2	...	33	n =	33
YEAR_PERIOD	2009	2010	...	2021	T =	3
Delta(YEAR_PERIOD)						1 unit
Scatter(YEAR_PERIOD)						3 periods
(TIDYEAR_PERIOD) uniquely identifies each observation						

```

Observation of 1: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

```

Hood	Percent	Var	Pattern
33	100.00	100.00	111
33	100.00		XXX

Sumber: Output Aplikasi Stata-17 (diolah)

b. Pengujian dependensi spasial

Pengujian dependensi spasial dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perbedaan antar unit sehingga dapat mendeteksi adanya pengaruh spasial di setiap unit cross sectional. Pengujian dependensi spasial dilakukan dengan uji Pesaran. Hipotesis pengujian ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : tidak terdapat dependensi antar spasial

H_1 : terdapat dependensi antar spasial

Nilai p (p-value) yang dihasilkan adalah sebesar 0.000*** atau sangat nyata pada taraf 5%, artinya diputuskan untuk tolak H_0 . Sehingga disimpulkan bahwa terdapat dependensi spasial pada setiap unit *cross sectional*.

Gambar 8 Ringkasan *Output* Hasil Uji Dependensi Spasial

Pesaran's test of cross sectional independence =	5.162, Pr = 0.0000
Average absolute value of the off-diagonal elements =	0.674

Sumber: *Output* Aplikasi Stata-17 (diolah)

c. Pendugaan Parameter Model Regresi Panel Spasial

1) Model *Spatial Autoregressive* (SAR)

Tahap pertama pemodelan Regresi Panel Spasial adalah pemilihan *fixed effect* atau *Random Effect* menggunakan uji Hausman. Hipotesis yang melandasi pengujian ini adalah:

H_0 : *Random Effect Model* dan *Fixed Effect Model* sama-sama layak digunakan

H_1 : *Fixed Effect Model* adalah model yang lebih tepat

Berdasarkan hasil uji Hausman, *model Spatial Autoregressive* (SAR) menggunakan *Random Effect*.

Gambar 9 Ringkasan *Output* Hasil Pemodelan SAR

... estimating fixed-effects model to perform Hausman test						
SAR with random-effects						
Number of obs =	99					
Group variable: ID	Number of groups = 33					
Time variable: YEAR_PERIOD	Panel length = 3					
R-sq: within = 0.5832						
between = 0.2779						
overall = 0.2724						
log-likelihood =	-355.2809					
	LnIPM	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
Main						
LnPORB		.0037755	.0049913	0.76	0.449	-.0060074 .0135583
LnKes		-.0015021	.0012482	-1.20	0.229	-.0039485 .0009442
LnPend		-.0000083	.0017663	-0.05	0.963	-.0035448 .0033789
LnSani		.0000164	.0006852	0.02	0.981	-.0013265 .0033593
LnPert		.0002556	.0005199	0.49	0.623	-.0007635 .0012746
LnJalan		-.0002886	.0005072	-0.57	0.569	-.0012826 .0007055
LnIrigasi		.0002749	.0004563	0.60	0.547	-.0006194 .0011693
LnRMB		-.0311928	.3424181	-0.09	0.927	-.70232 .6399343
LnAPK		.0152163	.0106227	1.43	0.152	-.0056038 .0360365
LnPendRIS		.0009262	.0043009	0.22	0.829	-.0075035 .0093559
LnRTP		-.0002271	.005138	-0.04	0.965	-.0102974 .0098431
_cons		1.313132	1.516813	0.86	0.387	-1.661587 4.284211
Spatial						
rho		.6893573	.1267158	5.44	0.000	.4409989 .9377158
Variance						
lgt_theta		-3.751342	.2092339	-17.93	0.000	-4.161432 -3.341251
sigma2_e		3.47e-06	7.03e-07	4.93	0.000	2.09e-06 4.84e-06
Ho: difference in coeffs not systematic						
				chi2(12) = 23.71	Prob>chi2 = 0.0222	

Sumber: *Output* Aplikasi Stata-17 (diolah)

Parameter Spasial pada model SAR adalah nilai p yang sebesar 0.689. Jika dilihat dari nilai p (p-value), menunjukkan angka yang sangat signifikan terhadap taraf 5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh spasial pada model SAR-RE yang dihasilkan.

2) Model *Spatial Error Model* (SEM)

Model SEM menjelaskan bahwa variabel dependen dipengaruhi oleh variabel independent yang diamati dan error yang berkorelasi antar tempat (space) yang saling berdekatan. Berdasarkan hasil uji Hausman diketahui bahwa model SEM dihasilkan menggunakan *random effects*.

Gambar 10 Ringkasan *Output* Hasil Pemodelan SEM

... estimating fixed-effects model to perform Hausman test

SEM with random-effects

Number of obs = 99
Group variable: ID Number of groups = 33
Time variable: YEAR_PERIOD Panel length = 3

R-sq: within = 0.0211
between = 0.0829
overall = 0.0804

Log-likelihood = 354.5019

	LnIPM	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
Main						
LnPDRB		-.0008523	.0058223	-0.15	0.884	-.0122639 .0105592
LnKes		-.0014312	.0011859	-1.21	0.227	-.0037555 .0008931
LnPend		-.0001345	.0016437	-0.08	0.935	-.0033561 .0030871
LnSani		-.0002987	.0006328	-0.47	0.637	-.0015389 .0009416
LnPert		-.0005983	.0007147	-0.84	0.403	-.0020025 .0019991
LnJalan		-.0001897	.0005715	-0.33	0.740	-.0013098 .0009304
LnIrigasi		-.0001611	.0004339	-0.37	0.710	-.0006894 .0010115
LnAPK		-.1505544	.337644	-0.46	0.643	-.5052157 .0265147
LnPendHls		-.0008953	.0045129	-0.20	0.843	-.0097403 .0079498
LnNTP		-.0019224	.005473	-0.35	0.725	-.0126492 .0088045
_cons		5.048074	1.631097	3.09	0.002	1.851182 8.244905
Spatial						
lambda		.8461699	.0756059	11.19	0.000	.697985 .9943548
Variance						
ln_phi		6.728197	.4265544	15.75	0.000	5.884165 7.556228
sigma2_e		3.18e-06	6.56e-07	4.84	0.000	1.89e-06 4.46e-06

Ho: difference in coeffs not systematic $\chi^2(12) = 17.94$ Prob>=chi2 = 0.1174

Sumber: *Output* Aplikasi Stata-17 (diolah)

Parameter Spasial pada model SEM adalah nilai λ yang sebesar 0.076. Jika dilihat dari nilai p (p-value), menunjukkan angka yang sangat signifikan terhadap taraf 5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh spasial pada model SEM-RE yang dihasilkan.

3) *Generalized Spatial Model* dengan *Fixed Effect (GSM-FE)*

Model GSM merupakan model regresi spasial pada data panel yang memuat interaksi pengaruh parameter SAR dan parameter SEM. Model GSM yang digunakan menggunakan *Fixed Effect*. Hasil output aplikasi STATA menunjukkan terdapat pengaruh nyata parameter SAR (ρ) dan SEM (λ).

Gambar 11 Ringkasan *Output* Hasil Pemodelan SAC

SAC with spatial fixed-effects

Number of obs = 99
Group variable: ID Number of groups = 33
Time variable: YEAR_PERIOD Panel length = 3

R-sq: within = 0.6828
between = 0.0516
overall = 0.0492

Mean of fixed-effects = 4.2009

Log-likelihood = 508.5532

	LnIPM	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
Main						
LnPDRB		-.0067561	.0044282	-1.53	0.127	-.019231 .0154353
LnKes		-.0009452	.0009145	-1.03	0.301	-.0027375 .0008471
LnPend		-.0007564	.0013823	-0.55	0.584	-.0034657 .0019528
LnSani		.0006393	.0005398	1.18	0.236	-.0004187 .0016973
LnPert		.0000827	.00035	0.24	0.813	-.0006032 .0007686
LnJalan		-.0004356	.0003678	-1.18	0.236	-.001565 .0002853
LnIrigasi		.0004994	.0003649	1.37	0.171	-.0002157 .0012145
LnAPK		-.8177957	.2464773	-3.32	0.001	-1.300882 -.334709
LnPendHls		.0014666	.0073694	0.20	0.842	-.0129772 .0159103
LnNTP		.0064548	.003608	1.79	0.074	-.0006168 .0135264
LnNTP		-.0027837	.0032475	-0.83	0.405	-.0090687 .0036613
Spatial						
rho		.8321294	.0814428	10.22	0.000	.6725044 .9917544
lambda		-1.611268	.5832336	-2.76	0.006	-2.754385 -.4681512
Variance						
sigma2_e		2.55e-06	2.69e-07	9.47	0.000	2.02e-06 3.07e-06

Sumber: *Output* Aplikasi Stata-17 (diolah)

d. Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan Model terbaik dilakukan dengan membandingkan nilai *AIC* (*Akaike Information Criterion*). Model dengan nilai *AIC* terkecil adalah model yang terbaik. Berdasarkan Nilai *AIC* yang dihasilkan, dapat disimpulkan bahwa model GSM-FE merupakan model terbaik dari ketiga model tersebut dengan nilai *AIC* sebesar -989.11.

Tabel 3 Nilai *AIC* Pada 3 Model Yang Dihasilkan

No	Model	Nilai AIC
1	SAR - RE	-680.56
2	SEM - RE	-679.00
3	GSM - FE	-989.11

Sumber: *Output* Aplikasi Stata-17 (diolah)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh penyaluran DAK Fisik dan Indikator Makro Ekonomi terhadap Indeks Pembangunan Manusia, bahwa terdapat beberapa variabel yang berpengaruh positif terhadap IPM yaitu PDRB, DAK Fisik Sanitasi, DAK Fisik Pertanian, DAK Fisik Irigasi, Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi menurut Provinsi dan Jumlah Penduduk Miskin. Sementara itu, variabel yang berpengaruh negatif antara lain DAK Fisik Kesehatan, DAK Fisik Pendidikan, DAK Fisik Jalan, Angka Melek Huruf dan Nilai Tukar Petani. Terdapat perbedaan tanda koefisien dengan teori yang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

1. Adanya pengaruh variabel lain yang sangat signifikan, namun tidak terdapat pada model, misalkan belanja K/L dan nominal Dana Alokasi Umum (DAU) pada masing-masing provinsi;
2. Sumber data yang digunakan masih karena set data hanya 3 tahun pada unit *time series*;
3. Alokasi Penyaluran DAK Fisik menyesuaikan kondisi tiap-tiap daerah. Hal tersebut menunjukkan bahwa daerah yang memiliki kebutuhan lebih besar seperti Pendidikan, maka akan memperoleh alokasi lebih.

Penelitian selanjutnya terkait dapat menganalisis faktor-faktor lain yang mempengaruhi terhadap indeks pembangunan manusia.

IMPLIKASI DAN KETERBATASAN

Keterbatasan penelitian ini termasuk sumber data yang digunakan masih karena set data hanya 3 tahun pada unit *time series*. Oleh karena itu, pada *future research* pengujian dapat digunakan set data dalam jangka waktu 5 tahun atau lebih.

REFERENSI

Anwar, M. L., Palar, S. W., dan Sumual, J. I. 2016. *Pengaruh DAU, DAK, PAD Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Kemiskinan* (Kota Manado Tahun 2001-2013).

Aritenang, A. F. (2019). *The Effect of Intergovernmental Transfers on Infrastructure Spending in Indonesia*. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 25(3), 571–590. <https://doi.org/10.1080/13547860.2019.1675352>

Fretes, P. N. De. 2017. *Pengaruh Dana Perimbangan, Pendapatan Asli Daerah, dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Kepulauan Yapen*. *Jurnal Akuntansi & Ekonomi FE. UN PGRI Kediri*.

Greene, W.H. 2003. *Econometrics analysis. Third Edition*. Prentice Hall International, Inc. USA.

Harahap, R. U. 2011. *Pengaruh Dana Alokasi Umum. Dana Alokasi Khusus, dan Dana Bagi Hasil Terhadap Indeks Pembangunan Manusia pada Kab./Kota Provinsi Sumatera Utara*.

Hsiao, C. 2003. *Analysis of Data Panel. 2nd Edition*. Cambridge University Press. West Nyack. New York. USA.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Le Sage, J.P. 1999. *Spatial Econometrics*. WebBook. New York. USA

Mahulauw, A. K., Santosa, D. B., & Mahardika, P. (2016). *Pengaruh Pengeluaran Kesehatan dan Pendidikan Serta Infrastruktur Terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Maluku*. Jurnal Ekonomi Pembangunan, 14(9).

Oates, W.E. (1993). *Fiscal Decentralization and Economic Development*. *National Tax Journal* 46.
<https://www.ntanet.org/NTJ/46/2/ntj-v46n02p237-43-fiscal-decentralization-economic-development.pdf>