

## Keterkaitan spasial infrastruktur fisik dan pertumbuhan ekonomi wilayah di Pulau Jawa

*Spatial linkages between physical infrastructure and regional economic growth in Java*

**Gabriel Ivo Aveliano Kusuma Adi Valentino<sup>1,3\*</sup> dan Amirullah Setya Hardi<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Magister Ekonomika Pembangunan, Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>3</sup>Bidang Kajian Ekonomika Kewilayahan dan Keberlanjutan (SpaRSE), Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

\*Email korespondensi: gabrielivoavelianokav@mail.ugm.ac.id

**Abstrak.** Pembangunan infrastruktur fisik merupakan salah satu instrumen utama dalam mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah, khususnya di Pulau Jawa sebagai pusat aktivitas pembangunan nasional. Namun demikian, pembangunan infrastruktur juga menimbulkan efek limpahan (*spillover effect*) yang berbeda antarwilayah. Penelitian ini bertujuan menganalisis secara spasial pengaruh infrastruktur fisik terhadap pertumbuhan ekonomi wilayah di enam provinsi di Pulau Jawa pada periode 2011–2022. Variabel infrastruktur meliputi panjang jalan umum, panjang jalan tol, aktivitas barang melalui bandara sebagai proksi bandara, aktivitas barang melalui pelabuhan sebagai proksi pelabuhan, daya listrik terjual, dan Indeks Kemahalan Konstruksi. Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian PUPR, Kementerian Perhubungan, dan CEIC Data. Dengan menggunakan regresi spasial dengan Spatial Durbin Model (SDM), penelitian ini mengidentifikasi pengaruh langsung dan efek limpahan antarwilayah. Hasil analisis menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi tertinggi terjadi di DKI Jakarta, namun pola sebaran efek limpahan antarprovinsi tidak bersifat mengelompok. Panjang jalan umum dan proksi bandara berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dengan efek limpahan positif ke wilayah sekitar. Sebaliknya, panjang jalan tol menunjukkan pengaruh negatif secara spasial dengan efek limpahan negatif. Sementara itu, proksi

pelabuhan memberikan efek limpahan positif. Temuan ini menunjukkan perlunya kehati-hatian pemerintah dalam perencanaan pembangunan infrastruktur agar selaras dengan dinamika interaksi dan pembangunan wilayah.

*Kata Kunci: Analisis Spasial; Efek Limpahan; Infrastruktur Fisik; Pertumbuhan Ekonomi; Spatial Durbin Model*

**Abstract.** Physical infrastructure development is a key instrument for promoting regional economic growth, particularly in Java as the center of national development activities. However, infrastructure development also generates varying spillover effects across regions. This study aims to analyze the impact of physical infrastructure on regional economic growth in six provinces on Java Island during the 2011–2022 period. Infrastructure variables include the length of public roads, toll roads, airport cargo activity as a proxy for airports, port cargo activity as a proxy for seaports, electricity sold, and the Construction Cost Index. Data were obtained from Statistics Indonesia (BPS), the Ministry of Public Works and Housing, the Ministry of Transportation, and CEIC Data. Spatial regression analysis using the Spatial Durbin Model (SDM) was applied to identify both direct effects and interregional spillover effects. The results show that the highest economic growth occurred in DKI Jakarta, while the spatial distribution of spillover effects across provinces is not clustered. Public road length and airport proxies have a significant positive impact on economic growth with positive spillover effects on neighboring regions. In contrast, toll road length exhibits a negative spatial effect with negative spillovers. Meanwhile, port proxies generate positive spillover effects. These findings indicate the need for careful consideration in infrastructure development planning to ensure alignment with regional interactions and balanced regional development.

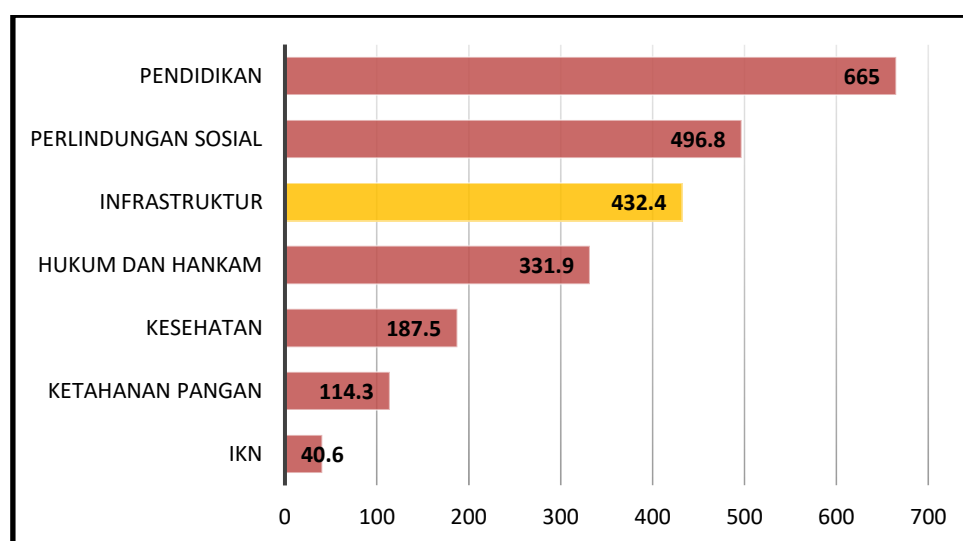
*Keywords: Economic Growth; Physical Infrastructure; Spatial Analysis; Spatial Durbin Model; Spill Over Effect*

## 1. Pendahuluan

Pembangunan ekonomi nasional merupakan proses berkelanjutan untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat. Pembangunan ekonomi tiap wilayah di Indonesia diharapkan merata. Jika terdapat perbedaan dalam pertumbuhan ekonomi di antarwilayah Indonesia yang berbeda akan berdampak pada laju pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan, artinya pembangunan ekonomi akan mengalami hambatan [1]. Pemerintah Indonesia dewasa ini memberikan perhatian besar untuk pembangunan infrastruktur, terutama pada layanan dasar guna terpenuhinya kebutuhan masyarakat serta sebagai bukti kehadiran negara dalam perencanaan dan pembangunan daerah. Infrastruktur sendiri memiliki peran yang besar dalam pembangunan suatu wilayah. Adanya keberadaan infrastruktur terdapat pengaruh

pada dimensi lainnya, baik dari sisi kualitas maupun kuantitasnya terhadap aspek pembangunan lain seperti aksesibilitas wilayah, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), prevalensi stunting serta pertumbuhan ekonomi [2].

Infrastruktur fisik terdiri dari sekumpulan fasilitas fisik yang dibangun oleh manusia untuk membantu terpenuhinya kebutuhan hidup sehari-hari [3]. Jalan, jembatan, gedung, sistem jaringan air dan listrik, sistem transportasi, dan fasilitas lainnya termasuk dalam kategori fasilitas berupa infrastruktur fisik. Pasar barang, kinerja kelembagaan yang rendah, dan kondisi infrastruktur yang buruk sering menghalangi pertumbuhan ekonomi negara berkembang [4]. Oleh karena itu, pembangunan infrastruktur menjadi fokus esensial dalam pembangunan nasional.



**Gambar 1.** Pos belanja prioritas negara pada publikasi APBN 2024 [5].

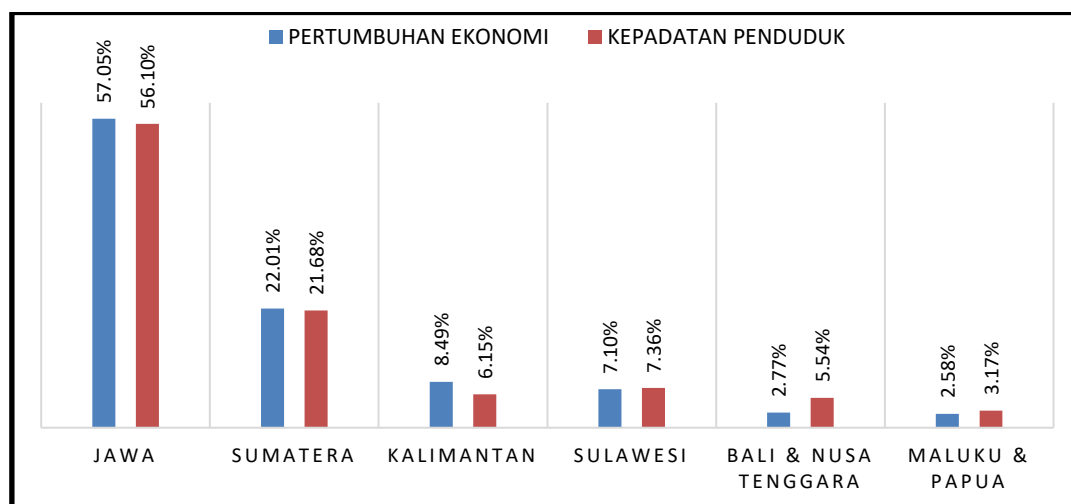
Pembangunan infrastruktur mulai masuk dalam prioritas utama pemerintah dalam RPJMN 2020–2024 dengan kebijakan utama yaitu mendorong dan mempercepat pembangunan infrastruktur. Diharapkan perkembangan ekonomi wilayah meningkat dari didapatkannya pembangunan infrastruktur di seluruh Indonesia. Pembangunan infrastruktur terutama infrastruktur fisik sangat masif dilakukan beberapa tahun terakhir terutama di Pulau Jawa. Pembangunan infrastruktur juga mendapatkan dukungan dari pemerintah pusat guna mendukung tujuan pembangunan jangka panjang. Hal ini diperkuat dari data APBN 2024 diatas yang terlihat bahwa porsi belanja prioritas dari pos anggaran belanja infrastruktur merupakan pos belanja tertinggi ketiga setelah pos belanja pendidikan dan perlindungan sosial.

Meskipun penelitian terdahulu tentang infrastruktur telah banyak dilakukan, hasil-hasil yang ditemukan masih beragam dan belum menunjukkan konsistensi. Melihat dari efek spasial terdapat adanya efek positif jangka panjang jika adanya kenaikan infrastruktur fisik, sementara pada efek jangka pendek memiliki efek negatif [6]. Selain itu, pembangunan

infrastruktur dapat memiliki efek positif dan negatif pada pertumbuhan ekonomi tergantung pada perspektif jangka waktunya yakni jangka pendek dan jangka panjang [7]. Penelitian lain menyatakan bahwa hanya infrastruktur jalan dan listrik yang mempunyai pengaruh pada pertumbuhan ekonomi sementara aspek telekomunikasi dan air tidak mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi [8].

Analisis suatu daerah diperlukan unsur spasial untuk melihat lebih jauh efek spasial yang mungkin terdapat antara unit-unit observasi dalam suatu wilayah. Penelitian terdahulu telah melihat pengaruh secara spasial infrastruktur terhadap pertumbuhan ekonomi yang mengatakan adanya pengaruh secara positif antara infrastruktur transportasi terhadap pertumbuhan ekonomi, namun hanya melihat dari sisi infrastruktur transportasi saja [9]; [10]; [11]. Banyak studi terdahulu hanya berfokus pada sektor infrastruktur tertentu, seperti jalan, telekomunikasi, air dan listrik, tanpa mengkaji secara menyeluruh infrastruktur fisik lainnya yaitu panjang jalan, bandara dan pelabuhan. Analisis spasial terhadap hubungan infrastruktur dan pertumbuhan ekonomi pada penelitian terdahulu juga masih terbatas, umumnya hanya mempertimbangkan dimensi transportasi tanpa mengintegrasikan berbagai jenis infrastruktur fisik lain dalam satu kerangka analisis spasial. Hal ini penting perlu mempertimbangkan aspek spasial karena infrastruktur fisik saling terkoneksi satu wilayah dengan wilayah lain.

Berdasarkan perbedaan hasil penelitian terdahulu maka penelitian ini melihat analisis spasial efek limpahan infrastruktur fisik terhadap pertumbuhan ekonomi di Pulau Jawa. Penelitian ini memilih Pulau Jawa karena sebagai pusat pertumbuhan infrastruktur terbesar di Indonesia dan dengan proporsi pembangunan infrastruktur yang lebih tinggi dibandingkan wilayah lain di Indonesia. Dilihat dari proporsi pertumbuhan ekonomi dan kepadatan penduduk di Indonesia, Pulau Jawa lah yang memiliki pertumbuhan ekonomi serta kepadatan penduduk tertinggi di Indonesia. Pulau Jawa juga terdapat daerah metropolitan dan ibu kota Indonesia saat ini, yaitu di Provinsi DKI Jakarta. Selain itu, penelitian yang secara khusus mengkaji efek spasial pembangunan infrastruktur fisik terhadap pertumbuhan ekonomi di Pulau Jawa yaitu wilayah dengan kontribusi ekonomi terbesar di Indonesia masih sangat terbatas.



**Gambar 2.** Pertumbuhan ekonomi dan kepadatan penduduk di Pulau Jawa 2023 [12].

## 2. Metode

Penelitian ini memakai analisis regresi data panel spasial. Analisis regresi data panel merupakan data yang mempunyai satuan penampang yang sama dengan jumlah observasi satuan deret waktu [13]. Model regresi data panel spasial merupakan model seperti pada regresi data panel yang membedakannya adalah dengan mengakomodasi efek spasial dengan adanya matriks pembobot spasial. Pada penelitian ini fokus utamanya yaitu instruktur terhadap pertumbuhan ekonomi, infrastruktur yang dibangun di Pulau Jawa memiliki keterkaitan antarwilayah di Pulau Jawa maka dilakukannya analisis regresi spasial untuk mengakomodasi efek spasial dengan mempertimbangkan aspek lokasi ke model penelitian. Model penelitian ini memakai spatial durbin model karena dapat menangkap efek langsung dan tidak langsung dalam model regresi secara spasial dengan penjabaran model sebagai berikut.

$$\text{Eco Growth}_{it} = \rho W y + \beta_0 + \beta_1 \text{Road}_{it} + \beta_2 \text{Toll}_{it} + \beta_3 \text{Airports\_Goods}_{it} + \beta_4 \text{Ports\_Goods}_{it} + \beta_5 \text{Electri}_{it} + \beta_6 \text{IKK}_{it} + \Gamma \text{Co}_{it} + \theta W \text{Road}_{it} + \theta W \text{Toll}_{it} + \theta W \text{Airports\_Goods}_{it} + \theta W \text{Ports\_Goods}_{it} + \theta W \text{Electri}_{it} + \theta W \text{IKK}_{it} + \theta W \text{Cov}_{it} + u_{it} \quad (1)$$

### Keterangan

$\text{Eco Growth}_{it}$	= Variabel terikat berupa pertumbuhan ekonomi
$\rho$	= Koefisien <i>rho</i> spatial
$\beta_0$	= intersep
$\beta_n$	= koefisien variabel bebas
Road	= variabel panjang jalan umum
Toll	= variabel panjang jalan tol
Airports_Goods	= variabel proksi bandara (jumlah barang dikirim melalui bandara)
Ports_Goods	= variabel proksi pelabuhan (jumlah barang dikirim melalui pelabuhan)
Electri	= variabel daya listrik terjual
IKK	= variabel indeks kemahalan konstruksi (IKK)
$\Gamma \text{Co}_{it}$	= Variabel kontrol (FDI, DDI, dan TPAK bulan Agustus)
$\theta$	= koefisien <i>lag</i> variabel terikat
W	= matriks penimbang spasial
$u_{it}$	= <i>error term</i>

Penelitian ini memakai data berupa data tahunan level provinsi pada enam provinsi di Pulau Jawa dari tahun 2011 hingga 2022. Pada data pertumbuhan ekonomi, daya listrik yang terjual, investasi dalam negeri (DDI), investasi luar negeri (FDI), dan tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK) bulan Agustus berasal dari tabel dinamis situs yang dikelola BPS. Data pada panjang jalan umum berasal dari gabungan publikasi resmi oleh BPS dan CEIC Data. Data jumlah penumpang melalui bandara dan jumlah penumpang melalui pelabuhan diperoleh dari

publikasi Kementerian Perhubungan. Panjang jalan tol dan indeks kemahalan konstruksi berasal dari publikasi Kementerian PUPR.

Pembangunan suatu daerah tidak akan lepas dari efek limpahan. Efek limpahan pertumbuhan dihitung oleh rumus sebagai berikut [14].

$$SP_{rt} = \sum_{j=1}^n W_j \frac{\Delta Y_{jt}}{d_{rt}}$$

Dimana

$\Delta Y_{jt}$  = Pertumbuhan pendapatan daerah j (daerah tetangga) pada tahun t

$j$  = Daerah tetangga dari daerah r

$d_{rj}$  = Jarak antara daerah tetangga r dan daerah j

$n$  = Jumlah daerah-daerah tetangga

$W_j$  = Penimbang secara ekonomi daerah j terhadap daerah tingkat atasnya

Interpretasi dari nilai  $SP_{rt}$  yaitu jika nilainya semakin besar maka semakin besar pula efek limpahan yang terjadi. Jika nilai  $SP_{rt}$  bernilai positif maka efek limpahan memberikan dorongan terhadap pertumbuhan ekonomi daerah yang menerima limpahan. Sebaliknya jika nilai  $SP_{rt}$  bernilai negatif maka efek limpahan memberikan hambatan terhadap pertumbuhan ekonomi daerah yang menerima limpahan.

Analisis spasial berfokus pada hubungan antar lokasi dalam ruang. Interaksi antar unit observasi timbul akibat pengaturan ruang, yang menjadi faktor penting dalam menjelaskan interaksi spasial dihitung dengan autokorelasi spasial. Statistik uji Moran-I adalah alat yang paling umum digunakan untuk menentukan apakah terdapat autokorelasi spasial yang signifikan. Hipotesis yang dipakai dalam menguji keberartian autokorelasi spasial bagi variabel X adalah:

$H_0$  = Variabel X tidak berautokorelasi spasial (bersifat random secara spasial)

$H_1$  = Variabel X berautokorelasi spasial

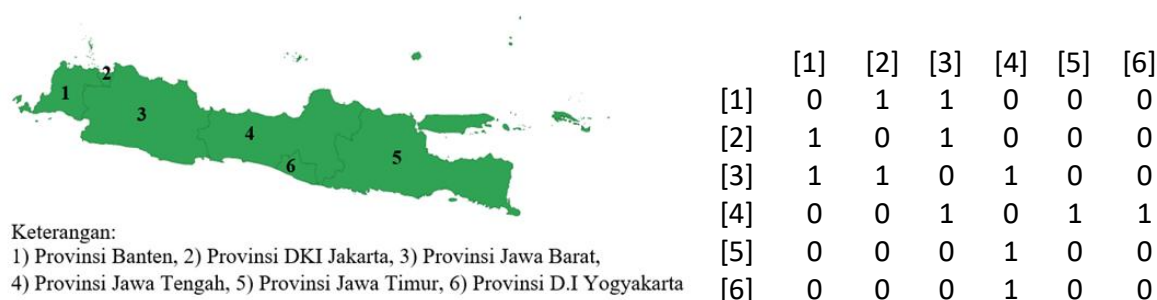
Apabila nilai  $I > E(I)$  artinya terdapat autokorelasi positif atau membentuk pola mengelompok (*clustered*), nilai  $I < E(I)$  menunjukkan autokorelasi negatif atau pola menyebar (*random*), dan nilai  $I = E(I)$  berarti tidak ada autokorelasi [15].

Model regresi data panel spasial menggambarkan struktur dependensi yang kompleks antarunit spasial, dampak perubahan variabel independen dari unit tertentu tidak hanya akan mempengaruhi unit itu sendiri, tetapi juga berpotensi mempengaruhi unit lain secara tidak langsung. Kondisi tersebut menyiratkan adanya dampak marginal langsung (*direct effect*), tidak langsung (*indirect effect*), dan total (*total effect*) dari hasil regresi spasial.

### 3. Hasil penelitian dan pembahasan

#### 3.1. Efek limpahan pertumbuhan

Pertumbuhan pendapatan daerah yaitu pertumbuhan pendapatan yang didapatkan suatu daerah atas total barang dan jasa yang dihasilkannya sepanjang periode tertentu. Dalam hal ini variabel dipakai sebagai representasi yaitu pertumbuhan PDRB ADHK 2010 tiap provinsi. Ketetangaan dilihat dari persinggungan perbatasan dari keempat sisi dengan contiguity. Contiguity dipakai karena persinggungan perbatasan antar provinsi berupa polyline. Konsep penentuan daerah tetangga memakai queen contiguity dilakukan dengan bantuan software GeoDa. Prinsip queen contiguity dipakai karena unit spasial pada analisis ini dinyatakan sebagai tetangga bagi yang lokasi lainnya ketika kedua wilayah keduanya berbagi sisi yang sama atau berbagi sudut. Jarak antar daerah tetangga dihitung memakai jarak centroid (titik tengah) antar polygon dari shapefile peta Pulau Jawa di mana jarak tersebut adalah jarak yang dihitung berdasarkan distance matrix dari setiap centroid provinsi. Penentuan centroid dan jarak distance matrix dilakukan dengan bantuan software QGIS.

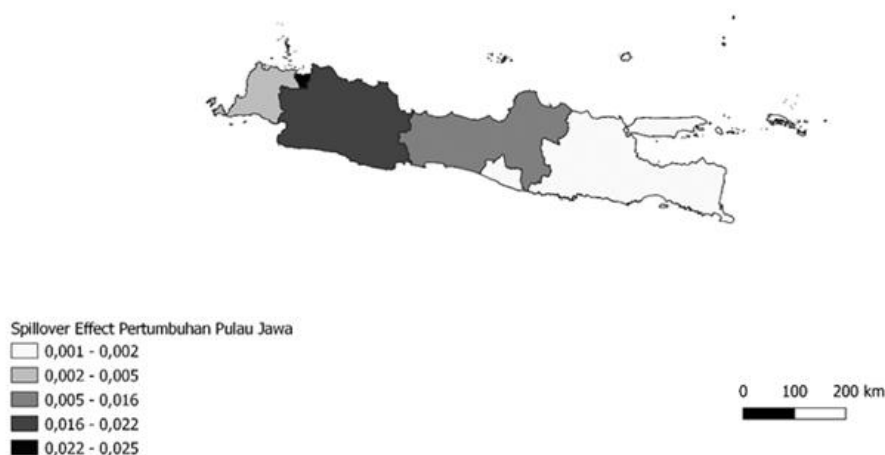


**Gambar 2.** Peta ketetangaan spasial dan matriks pembobot spasial berukuran 6x6.

**Tabel 3.** Hasil efek limpahan pertumbuhan tiap provinsi di Pulau Jawa.

Kode Prov	Provinsi	Jumlah Daerah Tetangga	Daerah Tetangga		Total Rata-Rata Efek Limpahan
			Kode Prov	Provinsi	
32	Jawa Barat	3	36	Provinsi Banten	0,022
			31	Provinsi DKI Jakarta	
			33	Provinsi Jawa Tengah	
31	DKI Jakarta	2	32	Provinsi Jawa Barat	0,025
			36	Provinsi Banten	
33	Jawa Tengah	3	32	Provinsi Jawa Barat	0,016
			34	Provinsi D.I Yogyakarta	
			35	Provinsi Jawa Timur	
34	D.I Yogyakarta	1	33	Provinsi Jawa Tengah	0,001
35	Jawa Timur	1	33	Provinsi Jawa Tengah	0,002

Kode Prov	Provinsi	Jumlah Daerah Tetangga	Daerah Tetangga		Total Rata-Rata Efek Limpahan
			Kode Prov	Provinsi	
36	Banten	2	31	Provinsi DKI Jakarta	0,005



**Gambar 3.** Pemetaan efek limpahan (*spill over effect*) pertumbuhan provinsi di Pulau Jawa.

Berdasarkan hasil rata-rata efek limpahan pertumbuhan pada 2011–2022, diperoleh nilai rerata efek limpahan pertumbuhan tiap tahun yang didapatkan oleh suatu provinsi dari provinsi tetangga. Rentang tertinggi efek limpahan yaitu 0,025 yaitu pada Provinsi DKI Jakarta sementara efek limpahan terendah yaitu pada Provinsi D.I Yogyakarta dengan nilai 0,001. Provinsi DKI Jakarta memiliki nilai efek limpahan tertinggi karena sebagai pusat ibu kota dan perekonomian di Indonesia. Oleh karena itu, efek limpahan pertumbuhan yang diterima lebih tinggi dibandingkan provinsi lainnya di Pulau Jawa. Hal ini dapat dilihat dari hasil pemetaan di atas bahwa terlihat pusat pertumbuhan di Pulau Jawa berada di Provinsi DKI Jakarta dan daerah di sekitarnya memiliki efek limpahan yang tergolong tinggi terutama Provinsi Jawa Barat. Sementara Provinsi D.I Yogyakarta dan Provinsi Jawa Timur dapat dikatakan memiliki pola efek limpahan yang sama dengan nilai yang relatif kecil dibandingkan nilai efek limpahan yang lainnya provinsi di Pulau Jawa.

Hasil dari perhitungan analisis efek limpahan pertumbuhan dan pola yang terbentuk dari analisis *spillover effect* yang telah dilakukan sebelumnya dapat diperkuat dengan autokorelasi spasial dengan Indeks Moran's I, Moran's scatterplot, dan LISA *clustered map*. Deteksi autokorelasi spasial dinilai lebih unggul serta tepat dalam mengidentifikasi interaksi spasial [16]. Hasil dari indeks Moran's I menunjukkan nilai dari efek limpahan pertumbuhan tiap provinsi di Pulau Jawa menunjukkan nilai negatif 0,221 di mana nilai Moran's I < dari nilai E(I) -0,200 yang berarti efek limpahan pertumbuhan tiap provinsi di Pulau Jawa bersifat *random*.



atau acak. Hal ini berarti tiap-tiap provinsi di Pulau Jawa saling bersaing untuk mencapai pertumbuhan ekonominya.



**Gambar 4.** LISA cluster map efek limpahan pertumbuhan Pulau Jawa tahun 2011-2022.

### 3.2. Analisis regresi spasial

Analisis selanjutnya yaitu melihat pengaruh secara spasial infrastruktur fisik terhadap pertumbuhan ekonomi. Sebelum dilakukannya analisis regresi spasial data panel, penting untuk melakukan analisis deteksi autokorelasi spasial untuk mengetahui pola antar variabel secara spasial. Nilai Indeks Moran's I pada variabel dependen yaitu pertumbuhan ekonomi menunjukkan adanya autokorelasi spasial yang negatif. Hal ini didukung adanya autokorelasi spasial negatif pada nilai Indeks Moran's pertumbuhan ekonomi [17]. Indeks Moran's I variabel independen yaitu panjang jalan umum, panjang jalan tol, proksi bandara (barang yang dikirim lewat bandara), proksi pelabuhan (barang yang dikirim lewat pelabuhan), dan indeks kemahalan konstruksi menunjukkan bahwa autokorelasi spasial negatif dengan pola random. Hal ini sejalan bahwa panjang jalan memiliki pola yang random atau tidak membentuk keteraturan tertentu [18]. Hanya hasil deteksi autokorelasi spasial daya listrik terjual menunjukkan adanya pola mengelompok/*clustered*.

**Tabel 3.** Hasil autokorelasi spasial.

No	Variabel	Indeks Moran's I	E(I)
1	Pertumbuhan Ekonomi	-0,294	-0,2
2	Panjang Jalan Umum	-0,367	-0,2
3	Panjang Jalan Tol	-0,127	-0,2
4	Proksi Bandara	-0,219	-0,2
5	Proksi Pelabuhan	-0,259	-0,2
6	Daya Listrik Terjual	0,054	-0,2
7	Indeks Kemahalan Konstruksi	-0,191	-0,2

Berdasarkan hasil pemilihan model spasial dapat diketahui bahwa model analisis regresi spasial yang terbaik adalah spasial durbin model dengan hasil sebagai berikut.

**Tabel 4.** Model regresi spasial terpilih.

Variabel	Koefisien		P> z
<i>[Main]</i>			
Panjang jalan umum	0,00009	***	0,000
Panjang jalan tol	-0,00347	***	0,008
Proksi bandara	0,01013	***	0,000
Proksi pelabuhan	-0,01152		0,117
Elektrifikasi	-0,00883		0,524
Indeks kemahalan konstruksi	0,04809	***	0,001
Investasi dalam negeri	-0,00414		0,412
Investasi luar negeri	0,01707	**	0,047
TPAK	0,08458	***	0,001
_cons	-5,03478		0,445
<i>[Wx]</i>			
Panjang jalan umum	0,00020	**	0,015
Panjang jalan tol	-0,00908	***	0,004
Proksi bandara	-0,00051		0,825
Proksi pelabuhan	0,04683		0,000
Elektrifikasi	0,00138		0,945
Indeks kemahalan konstruksi	-0,06307	***	0,002
Investasi dalam negeri	0,01852		0,169
Investasi luar negeri	0,00355		0,784
TPAK	-0,04065		0,510
Spatial rho	0,82733	**	0,000
N			72
r <sup>2</sup>			0,6569
Keterangan:	* p<0,10; ** p<0,05; *** p<0,01		

Berdasarkan hasil *output* di atas maka diinterpretasikan dari nilai  $\rho = 0,82733$  menunjukkan bahwa pengaruh suatu daerah yang dikelilingi daerah lain, artinya pertumbuhan ekonomi sebuah wilayah berhubungan positif 0,82733 persen terhadap pertumbuhan ekonomi di tiap-tiap daerah yang bertetangga.

Pada variabel panjang jalan umum menunjukkan nilai koefisien 0,00009 yang berarti setiap kenaikan panjang jalan umum satu km akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi sebesar 0,00009 persen, *ceteris paribus*. Berarti adanya hubungan yang positif dan signifikan antara panjang jalan umum terhadap pertumbuhan ekonomi. Interaksi antara pembobot spasial dengan variabel panjang jalan umum memiliki hubungan yang positif dan signifikan terhadap

pertumbuhan ekonomi. Pembangunan infrastruktur jalan umum berperan mewujudkan pertumbuhan ekonomi. Hasil ini diperkuat oleh Timilsina [6], Li et al [9], dan Hadi et al [18] yang menyatakan kesamaan hasil bahwa infrastruktur jalan dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Variabel panjang jalan tol menunjukkan nilai koefisien -0,00347 yang berarti setiap kenaikan panjang jalan tol satu km akan menurunkan pertumbuhan ekonomi sebesar 0,00347 persen, *ceteris paribus*. Interaksi antara pembobot spasial dengan variabel panjang jalan tol adanya hubungan yang negatif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Secara spasial jalan tol memiliki hubungan yang negatif terhadap pertumbuhan ekonomi. Hasil ini juga diperkuat oleh Putra [19] bahwa pembangunan jalan tol berdampak pada sekitar wilayah yang dilalui jalan tol yang nantinya perekonomiannya akan turun. Penelitian ini sejalan dengan Kono et al [20] yang berpendapat infrastruktur jalan tol hubungannya negatif terhadap produktivitas pertumbuhan. Hal ini dikarenakan jalan tol yang dipakai pada penelitian ini merupakan jalan tol yang dikelola oleh sektor pemerintah dan sektor swasta yakni merupakan *semipublic goods*.

Variabel proksi bandara berupa aktivitas barang yang dikirim melalui bandara menunjukkan nilai koefisien 0,01013 yang berarti setiap kenaikan barang yang dikirim melalui bandara satu juta ton akan menaikkan pertumbuhan ekonomi sebesar 0,010 persen *ceteris paribus*. Jika dibandingkan hasil regresi non spasial maka koefisiennya jauh lebih besar dibandingkan tanpa melihat secara spasial (hasil pada regresi non spasial 0,00001. Hasil ini sejalan oleh penelitian Wu et al [21] yang sama memakai jumlah kargo dikirim melalui bandara secara spasial menunjukkan adanya hubungan positif terhadap indikator makroekonomi. Hasil ini pada aktivitas bandara selaras dengan Lakhminarayanan et al [22] yaitu aktivitas dari penumpang bandara dapat meningkatkan konektivitas serta kemajuan berbagai bidang terutama pembangunan ekonomi. Variabel indeks kemahalan konstruksi (IKK) menunjukkan nilai koefisien 0,04809 yang berarti setiap kenaikan satu persen indeks kemahalan konstruksi (IKK) akan menaikkan pertumbuhan ekonomi sebesar 0,04809 persen, *ceteris paribus*. Hal ini diikuti dari interaksi antara matriks pembobot dan indeks kemahalan konstruksi (IKK) yang negatif signifikan sebesar 0,06307 terhadap pertumbuhan ekonomi. Hasil penelitian ini selaras dengan Marlissa et al [23] yang mengungkapkan bahwa kenaikan indeks kemahalan konstruksi (IKK) juga turut menaikkan pertumbuhan ekonomi.

Variabel kontrol yaitu investasi luar negeri dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) memiliki hubungan positif signifikan terhadap ekonomi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu setiap kenaikan investasi luar negeri dan tingkat partisipasi angkatan kerja berperan mewujudkan pertumbuhan ekonomi [10,23–26].

**Tabel 4.** Model regresi spasial terpilih.

Variabel	Dampak Langsung		Dampak Tidak Langsung		Dampak Total	
Panjang jalan umum	0,0004	***	0,0013	***	0,0017	***
Panjang jalan tol	-0,0192	***	-0,0536	***	-0,0727	***
Proksi bandara	0,0205	***	0,0352	**	0,0557	***
Proksi pelabuhan	0,0375	**	0,1670	***	0,2045	***
Elektrifikasi	-0,0166		-0,0265		-0,0431	
Indeks kemahalan konstruksi	0,0175		-0,1042	*	-0,0868	
Investasi dalam negeri	0,0157		0,0676		0,0833	
Investasi luar negeri	0,0403		0,0792		0,1195	
TPAK	0,1231		0,1313		0,2544	
Keterangan:			* p<0,10; ** p<0,05; *** p<0,01			

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa dampak langsung yang signifikan yaitu panjang jalan umum, panjang jalan tol proksi bandara, dan proksi pelabuhan. Pada panjang jalan umum, proksi bandara (barang yang dikirim melalui bandara) dan proksi pelabuhan (barang yang dikirim melalui pelabuhan) di suatu provinsi di Pulau Jawa ketergantungan spasialnya memiliki hubungan positif terhadap pertumbuhan ekonomi pada provinsi tersebut. Sementara panjang jalan tol disuatu provinsi di Pulau Jawa ketergantungan spasialnya memiliki hubungan negatif terhadap pertumbuhan ekonomi pada provinsi tersebut.

Dampak tidak langsung merupakan efek limpahan antarvariabel. Pada panjang jalan umum berpengaruh positif sebesar 0,0013, artinya apabila kenaikan panjang jalan disuatu provinsi tetangga terdekat naik satu kilometer maka pertumbuhan ekonomi di provinsi tetangganya akan naik sebesar 0,0013 persen, *ceteris paribus*. Hasil ini sejalan dengan Li et al [9] dan Kono et al [20] yang menyatakan adanya efek limpahan infrastruktur jalan terhadap pertumbuhan ekonomi. Pada variabel panjang jalan tol memiliki pengaruh negatif sebesar -0,0536, artinya apabila kenaikan panjang jalan tol disuatu provinsi tetangga terdekat naik satu km maka menurunkan pertumbuhan ekonomi di provinsi tetangganya sebesar 0,0536, *ceteris paribus*. Hal ini didukung oleh Karim et al [10] adanya efek limpahan negatif pada variabel jalan terhadap pertumbuhan ekonomi di daerah sekitarnya. Pada variabel proksi bandara yaitu aktivitas barang yang dikirim melalui bandara memiliki pengaruh positif signifikan sebesar 0,0352, artinya apabila kenaikan jumlah barang yang dikirim melalui bandara di suatu provinsi tetangga terdekat naik satu juta ton maka meningkatkan pertumbuhan ekonomi di provinsi tetangganya sebesar 0,0352, *ceteris paribus*. Hasil penelitian ini adanya efek limpahan dari aktivitas bandara terhadap kenaikan pertumbuhan ekonomi sejalan dengan penelitian oleh Wu et al [21]. Pada variabel proksi pelabuhan yaitu aktivitas barang yang dikirim melalui

pelabuhan memiliki pengaruh positif signifikan sebesar 0,1670 artinya apabila kenaikan jumlah barang yang dikirim melalui pelabuhan di suatu provinsi tetangga terdekat naik satu juta ton maka menaikkan pertumbuhan ekonomi di provinsi tetangganya sebesar 0,1670, *ceteris paribus*. Hasil penelitian ini berarti adanya efek limpahan dari aktivitas bandara terhadap kenaikan pertumbuhan ekonomi, sejalan dengan Han et al [27] karena pelabuhan memegang peran yang krusial terhadap perdagangan melalui sektor kelautan. Hanya pada indeks kemahalan konstruksi (IKK) yang memiliki efek limpahan negatif terhadap pertumbuhan ekonomi atau setiap kenaikan satu persen indeks kemahalan konstruksi (IKK) di suatu provinsi tetangga terdekat maka menurunkan pertumbuhan ekonomi provinsi tetangganya sebesar 0,1042 persen, *ceteris paribus*.

Berdasarkan hasil di atas dapat diketahui bahwa panjang jalan memiliki dampak total berpengaruh positif sebesar 0,0017, artinya apabila kenaikan panjang jalan di Pulau Jawa naik satu kilometer maka pertumbuhan ekonomi di suatu provinsi akan naik 0,0017 persen, *ceteris paribus*. Pada variabel panjang jalan tol menunjukkan hasil negatif sebesar 0,0727, artinya apabila kenaikan panjang jalan tol di Pulau Jawa naik satu kilometer maka pertumbuhan ekonomi di suatu provinsi akan turun sebesar 0,0727 persen, *ceteris paribus*. Variabel proksi bandara berupa aktivitas barang yang dikirim melalui bandara mempunyai pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi artinya apabila barang yang dikirim melalui bandara di Pulau Jawa naik satu juta ton maka menaikkan pertumbuhan ekonomi di suatu provinsi sebesar 0,0557 persen, *ceteris paribus*. Variabel proksi pelabuhan berupa aktivitas barang yang dikirim melalui pelabuhan memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi artinya apabila barang yang dikirim melalui pelabuhan di Pulau Jawa naik satu juta ton maka menaikkan pertumbuhan ekonomi di suatu provinsi sebesar 0,2045 persen, *ceteris paribus*.

#### 4. Kesimpulan

Melihat dari enam provinsi di Pulau Jawa, efek limpahan pertumbuhan di tiap provinsi di Pulau Jawa yang tertinggi merupakan Provinsi DKI Jakarta dengan nilai 0,025 dan terendah adalah Provinsi D.I Yogyakarta dengan nilai 0,001. Hal ini berarti di Pulau Jawa pusat pertumbuhan tertinggi terkonsentrasi berada di daerah ibu kota. Hasil dengan interaksi secara spasial menunjukkan bahwa efek limpahan pertumbuhan tiap provinsi di Pulau Jawa berpola menyebar, hal ini diperkuat oleh nilai indeks Moran's I bernilai negatif dan hasil dari LISA *cluster map* menunjukkan bahwa hanya ada dua provinsi yang signifikan. Provinsi Jawa Tengah berada di kuadran *high-low* artinya Provinsi Jawa Tengah memiliki efek limpahan pertumbuhan yang tinggi berdekatan dengan provinsi efek limpahan pertumbuhannya rendah. Selain itu, Provinsi Banten berada di kuadran *low-high* artinya Provinsi Banten memiliki efek limpahan pertumbuhan yang rendah berdekatan dengan provinsi efek limpahan pertumbuhannya tinggi. Tiap provinsi di Pulau Jawa masing-masing bersaing dalam pertumbuhan ekonominya.

Mempertimbangkan keterkaitan wilayah pada analisis regresi spasial, peningkatan pembangunan jalan umum akan meningkatkan pula pertumbuhan ekonomi. Pembangunan jalan umum juga akan memberikan dampak langsung dan efek limpahan terhadap kenaikan

pertumbuhan ekonomi. Dapat dikatakan jalan umum merupakan sarana utama yang memiliki berbagai peran krusial dalam kegiatan ekonomi. Peningkatan pembangunan jalan tol secara keterkaitan spasial akan menurunkan pertumbuhan ekonomi. Dampak langsung dan efek limpahannyapun menurunkan pertumbuhan ekonomi ke wilayah tetangganya. Hal ini dapat diindikasikan bahwa pembangunan jalan tol tidak semata-mata langsung dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi bagi suatu provinsi bahkan wilayah disekitarnya, serta jalan tol merupakan semi-public goods yaitu memberikan manfaat bagi penggunaanya tetapi tidak menguntungkan secara ekonomi. Peningkatan aktivitas bandara melalui jumlah barang yang dikirim secara spasial akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan efek limpahannya juga akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Sementara pada aktivitas pelabuhan melalui jumlah barang yang dikirim dampak langsung dan efek limpahannya akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Peningkatan indeks kemahalan konstruksi secara spasial akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi tetapi efek limpahannya akan menurunkan pertumbuhan ekonomi.

Terdapat dampak dan efek limbah positif dari jalan umum, bandara serta pelabuhan terhadap pertumbuhan ekonomi. Oleh sebab itu, saran yang dapat diberikan adalah pemerintah dan dinas terkait perlu melakukan perawatan jalan umum, memantau serta mengevaluasi kinerja dari tiap-tiap bandara dan pelabuhan secara berkala. Hal ini dapat berupa pengecekan kondisi jalan umum, perawatan fasilitas, perluasan kapasitas berupa penambahan fasilitas seperti pembangunan terminal baru, landasan pacu yang lebih panjang atau perluasan dermaga, pengembangan teknologi seperti penerapan sistem automasi atau digitalisasi, dan peningkatan kualitas layanan seperti pelatihan staff serta peningkatan standar operasional. Oleh karena itu, adanya infrastruktur jalan umum, bandara dan pelabuhan terus menunjang pertumbuhan ekonomi.

Berdasarkan hasil dari penelitian, implikasi kebijakan yang dapat diberikan yaitu pemerintah perlu memetakan secara spasial daerah pembangunan apalagi pada daerah prioritas pembangunan dalam tahunan bahkan bulanan. Hal ini dikarenakan adanya autokorelasi spasial. Selanjutnya, dapat terpetakan secara spasial wilayah mana saja yang belum merata pembangunannya dan dapat menjadi pertimbangan antara pemerintah pusat dan daerah untuk melakukan sinergitas serta percepatan pembangunan infrastruktur.

### **Ucapan terima kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Magister Ekonomika Pembangunan Fakultas Ekonomika dan Bisnis UGM serta Macroeconomics Dashboard FEB UGM atas bantuan dalam ketersediaan data dan referensi pustaka terutama data yang bersifat berbayar sehingga penelitian ini dapat dilakukan. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pembimbing atas arahan, nasehat, masukan, dan bimbingan sehingga dapat terselesaikannya penelitian ini.

## Referensi

- [1] Iskandar N. Pengaruh Infrastruktur Publik Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kota Langsa. *Jurnal Samudra Ekonomika* 2019;3:57–64.
- [2] Kementrian PUPR. Informasi Statistik Infrastruktur PUPR. 2022.
- [3] World Bank. Infrastructure. Retrieved from Understanding Poverty Topic Infrastructure; 2023. <https://www.worldbank.org/en/topic/infrastructure/overview>. (accessed December 15, 2025).
- [4] Kementerian Keuangan. Informasi APBN 2024 Mempercepat Transformasi Ekonomi yang Inklusif dan Berkelanjutan. Jakarta: Media Kementerian Keuangan; 2024.
- [5] Kementerian Keuangan. Informasi APBN 2024 Mempercepat Transformasi Ekonomi yang Inklusif dan Berkelanjutan. Jakarta: Media Kementerian Keuangan; 2024.
- [6] Timilsina G, Stern DI, Das DK. Physical infrastructure and economic growth. *Applied Economics* 2023;56:1–17.
- [7] Etensa T, Taye L, Bersisa M. Infrastructure development and economic growth in East Africa: Quantity versus quality dimensions using panel-ARDL approach. *International Journal of Empirical Economics* 2022;1:1–28.
- [8] Hapsari T. The effect of infrastructure on economic growth in Indonesia. *Journal on Economics, Management and Business Technology* 2022;1:1–9.
- [9] Li J, Wen J, Jiang B. Spatial spillover effects of transport infrastructure in Chinese new silk road economic belt. *International Journal of E-Navigation and Maritime Economy* 2017;6:1–8.
- [10] Karim A, Prastyo D. Spatial spillover effect of transportation infrastructure on regional growth. *Ekonomika Regional* 2020;16:911–20.
- [11] Wang J, Yang X, Qalati SA, Deng Y. Spatial spillover effect and spatial distribution characteristics of transportation infrastructure on economic growth: a case of the Yangtze River Delta. *Frontiers in Environmental Science* 2022;10:1.
- [12] BPS DKI Jakarta. Master Wilayah Provinsi DKI Jakarta 2023. Jakarta: BPS DKI Jakarta; 2024.
- [13] Gujarati DN, Porter DC. *Ekonometrika Dasar*, Jakarta: Erlangga 2015.
- [14] Capello R. Spatial spillovers and regional growth: a cognitive approach. *European Planning Studies* 2009;17:639–58.
- [15] Fitriani R, Efendi A. *Ekonometrika spasial terapan dengan R*. Universitas Brawijaya Press; 2019.
- [16] Lee J, Wong DWS. *Statistical analysis with ArcView GIS*. John Wiley & Sons; 2001.
- [17] Pahlifi K, Emalia Z, Ciptawaty U, Suparta IW. Keterkaitan dan Interaksi Spasial Pertumbuhan Ekonomi di Pulau Jawa Tahun 2016-2019. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu* n.d.;2:16477–82.

- [18] Hadi PL, Wasanta T, Santosa W. Pengaruh Indeks Infrastruktur Jalan Terhadap Indikator Ekonomi Di Indonesia. *Jurnal HPJI (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia)* 2021;7:143–52.
- [19] Putra AP. Impact of Toll Road Development on Modern Retail Growth in Indonesia. *Journal Research of Social Science, Economics & Management* 2023;2:1759–78.
- [20] Konno A, Kato H, Takeuchi W, Kiguchi R. Global evidence on productivity effects of road infrastructure incorporating spatial spillover effects. *Transport Policy* 2021;103:167–82.
- [21] Wu Z, Lai P-L, Ma F, Park K-S, Nimsai S. Determining spatial relationships between airports and local economy from competitiveness perspective: A case study of airports in China. *Aerospace* 2023;10:138.
- [22] Lakhminarayanan S, Nair SR, Chandrasekar P. Economic Growth and Spatial Analysis in Transport Corridors: A Preliminary Review. *Journal of Applied Engineering Sciences* 2024;14:117–24.
- [23] Marlisa ER, Mandowen JEL, Patty R. Analisis Pengaruh Penanaman Modal Asing, Tenaga Kerja Dan Indeks Kemahalan Konstruksi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Lima Wilayah Adat Provinsi Papua Periode 2012-2016. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Studi Pembangunan Volume VII No 2020*:1–19.
- [24] Hussain S, Akram MS, Ghaffar A, Qamar Y, Ahmad W. Impact of foreign investment, labor force and interest rate on economic growth: A case of Pakistan (Under CPEC Project Contribution Countries). *Asian Development Policy Review* 2019;7:369–77.
- [25] Jannah SR, Suriani S, Yulindawati Y. Effect of labor and foreign investment on economic growth in indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik Indonesia* 2022;9:51–67.
- [26] Wang D, Xu L, Du J. The direct and indirect spatial spillover effects of infrastructure on urban green and smart development. *Frontiers in Environmental Science* 2023;11:1197048.
- [27] Han F, Wang D, Li B. Spillover effects of ports and logistics development on economic power: evidence from the Chinese BTH regions. *Sustainability* 2019;11:4316.