

**PEMODELAN LAJU PERTUMBUHAN EKONOMI
KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA TIMUR TAHUN
2014-2016 MENGGUNAKAN REGRESI PANEL SPASIAL**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika

oleh:

BARETTA ABRILIYA PRASTIKA

145090500111015



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**PEMODELAN LAJU PERTUMBUHAN EKONOMI
KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA TIMUR TAHUN
2014-2016 MENGGUNAKAN REGRESI PANEL SPASIAL**

oleh:

**BARETTA ABRILIYA PRASTIKA
145090500111015**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji pada tanggal
13 April 2018 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Statistika**

Dosen Pembimbing

**Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc. Ph.D
NIP. 197603281999032001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Ratno Bagus Edy Wibowo, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197509082000031003**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Baretta Abriliya Prastika
NIM : 145090500111015
Jurusan : Matematika
Penulis Skripsi berjudul :

**PEMODELAN LAJU PERTUMBUHAN EKONOMI
KABUPATEN/KOTA PROVINSI JAWA TIMUR TAHUN
2014-2016 MENGGUNAKAN REGRESI PANEL SPASIAL**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari Skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termasuk di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata Skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 13 April 2018
Yang menyatakan,

Baretta Abriliya Prastika
NIM. 145090500111015

repository.ub.ac.id

Pemodelan Laju Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2014-2016 Menggunakan Regresi Panel Spasial

Abstrak

Pembangunan suatu daerah tidak lepas dari laju pertumbuhan ekonomi daerah tersebut. Laju pertumbuhan ekonomi suatu daerah dapat diketahui dari pendapatan daerah seperti pada Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Penelitian ini menggunakan laju pertumbuhan ekonomi sebagai peubah respon. Adapun PDRB sektor industri, PDRB sektor perdagangan, produktivitas padi, banyaknya hotel, banyaknya penduduk, dan ekspor sebagai peubah prediktor. Model panel spasial yang digunakan adalah model tetap yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM) dengan menggunakan jarak euclidean sebagai matriks pembobot spasial. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh kedekatan spasial terhadap laju pertumbuhan ekonomi di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016. Matriks pembobot yang digunakan adalah dengan metode jarak euclidean. Jarak euclidean yang diperoleh kemudian dilakukan normalisasi matriks pembobot berdasarkan baris. Pada hasil analisis regresi panel spasial model terbaik adalah *Spatial Autoregressive Model-Fixed Effect* (SAR-FE) dengan nilai AIC yang lebih kecil dibandingkan *Spatial Error Model-Fixed Effect* (SEM-FE). Pada model SAR-FE diketahui bahwa laju pertumbuhan ekonomi di Kabupaten/Kota yang diamati dipengaruhi oleh rata-rata terboboti pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota lain di Provinsi Jawa Timur. Selain itu faktor-faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016 secara signifikan adalah PDRB sektor perdagangan, dan ekspor.

Kata Kunci: jarak Euclidean, laju pertumbuhan ekonomi, regresi panel spasial

Modeling The Economic Growth Rate Regency/City of East Java Province in 2014-2016 Using Spatial Panel Regression

Abstract

The development of a region can not be separated from the economic growth rate of the area. The rate of economic growth of a region can be known from regional revenue as in the Regional Gross Regional Domestic Product (GRDP). This study uses the rate of economic growth as a response variable. The GRDP of the industrial sector, GDP of the trade sector, paddy productivity, the number of hotels, the number of population, and export as a predictor variable. The spatial panel model used is a fixed model of Spatial Autoregressive Model (SAR) and Spatial Error Model (SEM) using Euclidean spacing as a spatial weighted matrix. The purpose of this research is to analyze the influence of spatial proximity to the economic growth rate in East Java Province in 2014-2016. The weighting matrix used is the Euclidean distance method. Euclidean distance obtained then is normalized by weight matrix based on line. In spatial panel regression analysis the best model is Spatial Autoregressive Model-Fixed Effect (SAR-FE) with smaller AIC values compared to Spatial Error Model-Fixed Effect (SEM-FE). In the SAR-FE model it is known that the rate of economic growth in the regencies / cities observed is influenced by the weighted average of the economic growth of other districts in East Java Province. In addition, the factors affecting economic growth rate in the districts / cities of East Java Province in 2014-2016 are significantly GRDP trade sector, and exports.

Keywords: *economic growth rate, Euclidean distance, spatial panel regression*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas hidayah, berkah, dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemodelan Laju Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2014-2016 Menggunakan Regresi Panel Spasial”**. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rahma Fitriani, S.Si., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi atas saran, waktu, dan bimbinganyang diberikan.
2. Nurjannah, S.Si., M. Phil., Ph.D selaku dosen penguji I atas waktu, saran, dan bimbingan yang telah diberikan.
3. Darmanto, S.Si., M.Si selaku dosen penguji II atas waktu dan saran yang telah diberikan.
4. Ratno Bagus Edy Wibowo, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya.
5. Ibu Cahyani Sulistiowati, Bapak Mokhammad Ahmadi, Sania Lisma Armadella, dan Daffa Aufar Hasbi yang telah memberikan doa, cinta, semangat serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Yuli Andika Triardianto, Didit, Vita, Lazuardi, dan Adhi yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan.
7. Primasita, Dwi Yuliyana, Riskyn, Ludia, dan semua teman-teman Prodi Statistika angkatan 2014 atas dukungan dan bantuan yang diberikan.
8. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang membutuhkan dan dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapakan saran dan kritik yang membangun terhadap skripsi ini.

Malang, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Data Panel	7
2.2. Jarak Euclidean	8
2.3. Regresi Panel Spasial	9
2.3.1. Pendugaan Parameter Model SAR-FE	11
2.3.2. Pendugaan Parameter Model SEM-FE	12
2.4. Uji Keberartian Model	14
2.4.1. <i>Spatial Autoregressive Model (SAR)</i>	14
2.4.2. <i>Spatial Error Model (SEM)</i>	15
2.5. <i>Akaike's Information Criterion (AIC)</i>	16
2.6. Asumsi Regresi Panel Spasial	17
2.6.1. Non Multikolinieritas	17
2.6.2. Homoskedastisitas	17
2.6.3. Galat Menyebar Normal	18
2.6.4. Non Autokorelasi Spasial	19
2.7. Laju Pertumbuhan Ekonomi	20
2.8. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Pertumbuhan Ekonomi	20
2.8.1. PDRB Sektor Industri Pengolahan	21
2.8.2. PDRB Sektor Perdagangan.....	21

	Hal.
2.8.3. Produktivitas Padi.....	21
2.8.4. Hotel	22
2.8.5. Penduduk	22
2.8.6. Ekspor	22
2.9. Peta Provinsi Jawa Timur	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1. Sumber Data	25
3.2. Metode Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Analisis Deskriptif	29
4.2. Penentuan Model Panel	31
4.3. Matriks Pembobot Spasial	31
4.4. Model Regresi Panel Spasial	33
4.4.1. <i>Spatial Autoregressive Model</i> (SAR)	33
4.4.2. <i>Spatial Error Model</i> (SEM)	34
4.5. Membandingkan Model Berdasarkan Kriteria AIC	36
4.6. Hasil Uji Asumsi Regresi Panel Spasial.....	36
4.6.1. Non Multikolinieritas	36
4.6.2. Homoskedastisitas	37
4.6.3. Galat Menyebar Normal	37
4.6.4. Non Autokorelasi Spasial	38
4.7. Interpretasi Model	39
4.8. Karakteristik Dasar Laju Pertumbuhan Ekonomi	40
BAB V PENUTUP	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1. Peta Jawa Timur	23
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian Laju Pertumbuhan Ekonomi Menggunakan Regresi Panel Spasial	27
Gambar 4.1. Klasifikasi Karakteristik Laju Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur	41



DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1	Data Panel Seimbang7
Tabel 3.1	Pendefinisian Peubah yang Digunakan.....25
Tabel 4.1	Statistik Deskriptif Peubah yang Digunakan29
Tabel 4.2	Penduga Parameter Model SAR-FE33
Tabel 4.3	Penduga Parameter Model SEM-FE35
Tabel 4.4	Nilai AIC Model SAR-FE dan SEM-FE36
Tabel 4.5	Nilai VIF Peubah Prediktor37
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Homoskedastisitas37
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Kenormalan Galat.....38
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Non Autokorelasi Spasial38
Tabel 4.9	Klasifikasi Karakteristik Dasar Laju Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur40
Tabel 4.10	Klasifikasi Laju Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2016....42
Tabel 4.11	Klasifikasi Laju Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2015....42
Tabel 4.12	Klasifikasi Laju Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2014....43
Tabel 4.13	Perbandingan Saat Kondisi Laju Pertumbuhan Ekonomi Awal dengan Kecenderungan Laju Pertumbuhan Ekonomi Sama.....43
Tabel 4.14	Kabupaten/kota yang Mengalami Kenaikkan Pada Kecenderungan Laju Pertumbuhan Ekonomi Dibandingkan Kondisi Laju Pertumbuhan Ekonomi Awal.....44
Tabel 4.15	Kabupaten/kota yang Mengalami Penurunan Pada Kecenderungan Laju Pertumbuhan Ekonomi Dibandingkan Kondisi Laju Pertumbuhan Ekonomi Awal.....45

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Lampiran 1. Data Laju Pertumbuhan Ekonomi, Pdrb Sektor Industri, dan Pdrb Sektor Perdagangan	51
Lampiran 2. Data Produktivitas Padi, Hotel, dan Jumlah Penduduk	56
Lampiran 3. Koordinat Titik Tengah Kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur	61
Lampiran 4. Matriks Pembobot Spasial dengan Jarak Euclidean	63
Lampiran 5. <i>Output</i> Model SAR-FE	64
Lampiran 6. <i>Output</i> Model SEM-FE	65
Lampiran 7. <i>Output</i> Nilai AIC	66
Lampiran 8. <i>Output</i> Pengujian Asumsi	67
Lampiran 9. <i>Script Software R</i>	68
Lampiran 10. Intersep <i>Fixed Effect</i> Kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur	70
Lampiran 11. Prediksi Laju Pertumbuhan Ekonomi Berdasarkan Model SAR-FE	72
Lampiran 12. Perbandingan Klasifikasi Laju Pertumbuhan Ekonomi	74

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan suatu daerah tidak lepas dari laju pertumbuhan ekonomi daerah tersebut. Laju pertumbuhan ekonomi suatu daerah dapat diketahui dari pendapatan daerah seperti pada Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Besar kecilnya PDRB dapat dijadikan pertimbangan pemerintah daerah dalam menerapkan kebijakan-kebijakan ekonomi guna mendorong aktivitas perekonomian daerah tersebut.

Menurut Todaro (2003), pertumbuhan ekonomi merupakan proses di mana kapasitas produksi dari suatu perekonomian meningkat sepanjang waktu untuk menghasilkan tingkat pendapatan nasional yang semakin besar. Laju pertumbuhan ekonomi akan dianalisis melalui perkembangan PDRB atas dasar harga konstan agar pertumbuhan ekonomi benar-benar merupakan pertumbuhan volume barang dan jasa, bukan pertumbuhan nilai yang masih mengandung kenaikan atau penurunan harga (BPS Jawa Timur, 2017). Kondisi ekonomi suatu daerah dikatakan lebih baik jika pertumbuhan ekonomi masa sekarang lebih tinggi daripada masa sebelumnya.

PDRB diperoleh dengan tiga pendekatan, yaitu pendekatan produksi, pendapatan, dan pengeluaran. Berdasarkan konsep yang dipakai pada ketiga pendekatan tersebut, akan dihasilkan angka yang sama (BPS Kota Malang, 2017). Laju pertumbuhan ekonomi Provinsi Jawa Timur mengalami kenaikan tiap tahunnya, hal ini tidak terlepas dari kontribusi masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur.

Menurut BPS Jawa Timur (2017), laju pertumbuhan ekonomi antar daerah berkaitan dengan daerah lainnya. Laju pertumbuhan ekonomi pada tahun 2014 di Kabupaten Malang adalah sebesar 6,01% dan Kota Malang sebesar 5,80%. Secara geografis Kabupaten Malang dan Kota Malang bersebelahan sehingga laju pertumbuhan ekonomi tidak jauh berbeda. Akan tetapi untuk daerah yang secara geografis berjauhan seperti Kota Batu dan Kabupaten Sampang memiliki laju pertumbuhan ekonomi tahun 2014 yang berbeda jauh yakni sebesar 5,86% dan 0,08%.

Pemodelan laju pertumbuhan ekonomi telah dilakukan oleh Lestari (2010) dengan judul pemodelan laju pertumbuhan ekonomi

repository.ub.ac.id

kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat menggunakan pemodelan data panel dengan peubah prediktor pendapatan asli daerah, jumlah penduduk, tingkat pendidikan, dan kebijakan otonomi daerah pada tahun 1995 hingga 2008. Pada penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa pendapatan asli daerah, jumlah penduduk, tingkat pendidikan, dan kebijakan otonomi daerah pada tahun 1995 hingga 2008 berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jawa Barat. Edi (2012) juga pernah meneliti mengenai laju pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2007 hingga 2009 dengan menggunakan *quasi-maximum likelihood* untuk regresi panel spasial. Peubah prediktor yang digunakan adalah tingkat partisipasi angkatan kerja, rata-rata lama sekolah, dana alokasi umum, dan jumlah industri besar dan sedang. Pada penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa rata-rata lama sekolah dan dana alokasi umum berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur.

Data panel merupakan data pengamatan beberapa obyek dengan periode tertentu. Penggunaan data panel akan menghasilkan informasi lebih banyak bila dibandingkan dengan hanya menggunakan data antar individu atau data deret waktu karena data panel adalah penggabungan data antar individu dengan deret waktu. Pada analisis regresi panel spasial, unit individu diberikan indikator lokasi, di mana kedekatan antar lokasi dinyatakan dalam matriks pembobot spasial. Terdapat dua pemodelan yang digunakan untuk regresi linier data panel yang terdapat interaksi spasial, yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM) (Elhorst, 2014).

Laju pertumbuhan ekonomi yang dipengaruhi oleh masa sekarang dan masa sebelumnya merupakan data berdasarkan kurun waktu (data *time series*). Akan tetapi, data kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur merupakan data antar individu, sehingga pada penelitian ini menggunakan data panel yang merupakan gabungan dari data *time series* dengan data individu. Selain itu, karena adanya pertimbangan interaksi antar daerah yang berdekatan dapat mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi daerah lain, maka analisis regresi yang digunakan adalah analisis regresi panel spasial.

Berdasarkan penjelasan mengenai sifat pertumbuhan ekonomi, pada penelitian ini akan digunakan model panel spasial agar dapat dilakukan analisis mengenai efek spasial maupun efek waktu pada laju pertumbuhan ekonomi antar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur.

Penelitian ini menggunakan laju pertumbuhan ekonomi sebagai peubah respon serta PDRB sektor industri, PDRB sektor perdagangan, produktivitas padi, banyaknya hotel, banyaknya penduduk, dan ekspor sebagai peubah prediktor. Model panel spasial yang digunakan adalah model tetap yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM) dengan menggunakan matriks jarak euclidean sebagai matriks pembobot. Di antara matriks pembobot spasial yang lain, jarak euclidean digunakan untuk membentuk matriks guna mengantisipasi daerah yang tidak berbatasan langsung dengan daerah lainnya, seperti pada Pulau Madura.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada periode waktu dan peubah prediktor yang digunakan. Pada penelitian ini, peubah prediktor yang digunakan adalah PDRB sektor industri, PDRB sektor perdagangan, produktivitas padi, banyaknya hotel, banyaknya penduduk, dan ekspor. Selain itu pada penelitian Edi (2012), matriks pembobot yang digunakan dalam pemodelan panel spasial adalah *rook contiguity*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan matriks jarak euclidean.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model regresi panel spasial *fixed effect* yang sesuai untuk laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016?
2. Apakah faktor kedekatan lokasi berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016?
3. Faktor apa saja yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016?
4. Bagaimana keadaan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur ditinjau dari karakteristik dasar dan kecenderungan laju pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Membentuk model regresi panel *fixed effect* dengan ketergantungan spasial untuk laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016.
2. Menganalisis pengaruh kedekatan spasial terhadap laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016.
3. Mengidentifikasi faktor yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016.
4. Mengetahui keadaan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur ditinjau dari karakteristik dasar dan kecenderungan laju pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada pembaca mengenai pemodelan regresi panel yang melibatkan pengaruh kedekatan spasial.
2. Memberikan informasi kepada pemerintah Provinsi Jawa Timur mengenai pengaruh PDRB sektor industri, PDRB sektor perdagangan, produktivitas padi, banyaknya hotel, banyaknya penduduk, dan ekspor terhadap laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur apabila melibatkan efek kedekatan spasial, sehingga dijadikan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan untuk meningkatkan pendapatan daerah di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur.

1.5. Batasan Masalah

Berdasarkan pada permasalahan di atas, batas penelitian ini adalah:

1. Data panel seimbang berupa laju PDRB atas dasar harga konstan, PDRB sektor industri, PDRB sektor perdagangan, produktivitas padi, jumlah hotel, jumlah penduduk, dan ekspor di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2014 hingga 2016.

2. Data yang digunakan merupakan data di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur secara keseluruhan sehingga menggunakan *fixed effect model* sesuai dengan *rule of thumb*.
3. Matriks pembobot yang digunakan adalah matriks jarak euclidean.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Data Panel

Data panel merupakan data hasil pengamatan dari beberapa unit individu yang diamati selama periode waktu tertentu (Greene, 2003). Pada penelitian ini menggunakan data panel seimbang di mana pada setiap unit individu memiliki banyak unit waktu yang sama. Berikut merupakan struktur data panel seimbang:

Tabel 2.1 Data Panel Seimbang

i	t	X_{i1t}	X_{i2t}	\dots	X_{ikt}	Y_{it}
1	1	X_{111}	X_{121}	\dots	X_{1K1}	Y_{11}
	2	X_{112}	X_{122}	\dots	X_{1K2}	Y_{12}
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
	T	X_{11T}	X_{12T}	\dots	X_{1KT}	Y_{1T}
2	1	X_{211}	X_{221}	\dots	X_{2K1}	Y_{21}
	2	X_{212}	X_{222}	\dots	X_{2K2}	Y_{22}
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
	T	X_{21T}	X_{22T}	\dots	X_{2KT}	Y_{2T}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
N	1	X_{N11}	X_{N21}	\dots	X_{NK1}	Y_{N1}
	2	X_{N12}	X_{N22}	\dots	X_{NK2}	Y_{N2}
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
	T	X_{N1T}	X_{N2T}	\dots	X_{NKT}	Y_{NT}

Keterangan:

i : unit individu ke- i ($i = 1, 2, \dots, N$).

t : unit waktu ke- t ($t = 1, 2, \dots, T$).

k : banyaknya peubah prediktor.

X_{NKT} : nilai peubah prediktor ke- K untuk unit individu ke- N dan pada unit waktu ke- T .

Y_{NT} : nilai peubah respon untuk unit individu ke- N dan pada unit waktu ke- T .

Banyak data keseluruhan pada data panel seimbang yang memiliki N unit individu dan T unit waktu adalah $N \times T$. Menurut

Baltagi (2005), kelebihan menggunakan data panel adalah sebagai berikut:

1. Data panel didapatkan dari hasil pengamatan pada beberapa unit individu yang diamati selama periode waktu tertentu. Pada penggunaan data panel dapat mengatasi ketidakhomogenan antar individu.
2. Data panel dapat memberikan lebih banyak informasi karena didapatkan dari pengamatan beberapa unit individu yang diamati selama periode waktu tertentu.
3. Penggunaan data panel pada kasus spasial dapat mengakomodasi perbedaan antar lokasi yang ditunjukkan dengan nilai intersep yang berbeda di setiap lokasi.

Berdasarkan kelebihan tersebut, data panel digunakan untuk memodelkan laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur dengan interaksi spasial. Kedekatan antar lokasi dinyatakan dalam matriks pembobot spasial. Pembobot spasial yang digunakan dihitung dengan metode jarak euclidean.

2.2. Jarak Euclidean

Jarak Euclidean adalah suatu metode perhitungan jarak dari dua titik (u_i, v_i) dan (u_j, v_j) . Untuk mendapatkan nilai jarak euclidean pada lokasi ke- i dengan lokasi ke- j maka rumus yang digunakan adalah:

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2} \quad (2.1)$$

$$w_{ij}^* = \frac{1}{d_{ij}} \quad (2.2)$$

$$w_{ij} = \begin{cases} \frac{w_{ij}^*}{\sum_{j=1}^N w_{ij}^*}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases} \quad (2.3)$$

di mana:

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$j = 1, 2, \dots, N$$

Jarak yang diperoleh dapat diringkas dalam matriks simetris berordo $N \times N$ dengan w_{ij} , $i = 1, 2, \dots, N$, dan $j = 1, 2, \dots, N$ sebagai elemen.

$$W_{N \times N} = \begin{bmatrix} 0 & w_{12} & \cdots & w_{1N} \\ w_{21} & 0 & \vdots & w_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N1} & w_{N2} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

2.3. Regresi Panel Spasial

Regresi panel spasial merupakan regresi pada data panel yang memiliki ketergantungan spasial. Menurut Anselin (1988), dalam konteks regresi, efek spasial berhubungan dengan dependensi spasial dan heterogenitas spasial. Dependensi spasial ditunjukkan dengan kemiripan sifat untuk lokasi yang saling berdekatan, sedangkan heterogenitas spasial ditunjukkan oleh perbedaan sifat antar satu lokasi dengan lokasi lainnya.

Pada penelitian ini, peneliti memfokuskan pada dependensi spasial. Diasumsikan laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur memiliki hubungan untuk lokasi yang berdekatan. Dependensi spasial dalam model regresi dibedakan dalam dua cara, yaitu sebagai tambahan prediktor dalam bentuk *spatial lag dependent variable* (WY) atau dalam struktur error yaitu $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) \neq 0$. Pada saat menjelaskan mengenai unit-unit spasial, suatu model mungkin dapat terdiri atas peubah respon spasial lag atau terdapat spasial autoregresif dalam proses error (Elhorst, 2014).

Sebelum melakukan pemodelan *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM), terlebih dahulu menentukan model pada data panel *fixed effect* atau *random effect*. Penentuan tersebut menggunakan *rule of thumb* menurut Judge, dkk (1985) yang terdapat dalam buku "*Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*":

1. Apabila banyaknya unit waktu lebih besar dibandingkan banyaknya unit *cross-section* maka hasil pendugaan *fixed effect model* dan *random effect model* tidak jauh berbeda. Pada kasus ini biasanya menggunakan *fixed effect model* yang lebih mudah dalam perhitungan.
2. Apabila unit *cross-section* lebih besar dari pada unit waktu maka hasil pendugaan pada kedua model dapat berbeda secara signifikan. Bila dipastikan bahwa unit *cross-section* yang dipilih diambil secara acak maka *random effect* yang

digunakan. Akan tetapi, bila unit *cross-section* yang dipilih dalam penelitian tidak diambil secara acak maka menggunakan *fixed effect*.

Model spasial lag atau *Spatial Autoregressive Model* (SAR) merupakan model di mana peubah respon bergantung pada peubah respon yang teramati pada unit tetangga dan sekumpulan karakter lokal yang teramati. Bentuk persamaan SAR adalah sebagai berikut:

$$y_{it} = \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \mathbf{x}_{it} \boldsymbol{\beta} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2.5)$$

di mana:

y_{it} : nilai peubah respon unit individu ke- i dan waktu ke- t .

λ : koefisien *spatial autoregressive*.

w_{ij} : elemen baris ke- i dan kolom ke- j dari matriks pembobot spasial \mathbf{W} .

y_{jt} : nilai peubah respon lokasi tetangga ke- j pada waktu ke- t .

\mathbf{x}_{it} : matriks peubah prediktor lokasi ke- i dan waktu ke- t .

$\boldsymbol{\beta}$: vektor koefisien regresi.

μ_i : intersep *spatial fixed effect* lokasi ke- i .

ε_{it} : galat pada unit individu ke- i dan waktu ke- t .

Spatial Autoregressive Model umumnya dianggap sebagai spesifikasi formal yang merupakan model dari proses interaksi spasial, di mana nilai dari peubah respon untuk satu amatan secara bersama-sama ditentukan oleh amatan tetangga (dalam penelitian Indah, 2012). Nilai δ menyatakan besar efek hubungan ketetanggaan yang terjadi pada peubah respon, sedangkan nilai β menyatakan besar pengaruh perubahan yang akan terjadi pada peubah respon apabila terjadi perubahan 1 satuan pada peubah prediktor.

Pada model yang kedua yakni model spasial eror atau *Spatial Error Model* (SEM) merupakan model di mana peubah respon tergantung pada karakteristik lokal dan galat model yang terbentuk berkorelasi secara spasial. Bentuk persamaan SEM adalah sebagai berikut:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it} \boldsymbol{\beta} + \mu_i + u_{it} \quad (2.6a)$$

$$u_{it} = \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} u_{jt} + \varepsilon_{it} \quad (2.6b)$$

di mana:

μ_i : intersep *spatial fixed effect* lokasi ke- i .

u_{it} : suku galat.

λ : koefisien autokorelasi spasial.

Nilai λ menyatakan besar efek hubungan ketetanggaan yang terjadi pada eror model, sedangkan β menyatakan besar pengaruh perubahan yang akan terjadi pada peubah respon apabila terjadi perubahan 1 satuan pada peubah prediktor.

2.3.1. Pendugaan Parameter Model SAR-FE

Pendugaan parameter model SAR-FE dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood*. Fungsi log-likelihood model SAR-FE (Elhorst, 2014) adalah:

$$\text{Log}L = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \log|\mathbf{I}_N - \delta\mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \delta \sum_{j=1}^N w_{ij}y_{jt} - \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} - \mu_i)^2 \quad (2.7)$$

Fungsi log-likelihood (2.7) diturunkan secara parsial terhadap μ_i dan disamakan dengan nol, didapatkan penduga bagi μ_i :

$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_{it} - \delta \sum_{j=1}^N w_{ij}y_{jt} - \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta}), i = 1, 2, \dots, N \quad (2.8)$$

Substitusikan $\hat{\mu}_i$ pada persamaan (2.7):

$$\text{Log}L = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \log|\mathbf{I}_N - \delta\mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it}^* - \delta [\sum_{j=1}^N w_{ij}y_{jt}]^* - \mathbf{x}_{it}^*\boldsymbol{\beta})^2 \quad (2.9)$$

Simbol bintang (*) menunjukkan transformasi peubah respon dan prediktor sebagai berikut:

$$y_{it}^* = y_{it} - \frac{1}{t} \sum_{t=1}^T y_{it} \quad (2.10)$$

$$x_{it}^* = x_{it} - \frac{1}{t} \sum_{t=1}^T x_{it} \quad (2.11)$$

Kemudian persamaan (2.9) diturunkan secara parsial terhadap $\boldsymbol{\beta}$ dan disamakan dengan nol diperoleh penduga $\boldsymbol{\beta}$:

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}^{*'} \mathbf{X}^*)^{-1} \mathbf{X}^{*'} [\mathbf{Y}^* - \delta (\mathbf{I}_t \otimes \mathbf{W}) \mathbf{Y}^*] \quad (2.12)$$

Matriks \mathbf{X}^* merupakan matriks berukuran $NT \times k$ dengan x_{it}^* sebagai elemen. Matriks \mathbf{Y}^* merupakan vektor berukuran $NT \times 1$ dengan y_{it}^* sebagai elemen. Persamaan (2.7) diturunkan parsial terhadap σ^2 dan disamakan dengan nol untuk memperoleh penduga σ^2 :

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{NT} (\mathbf{e}_0^* - \delta \mathbf{e}_1^*)' (\mathbf{e}_0^* - \delta \mathbf{e}_1^*) \quad (2.13)$$

di mana:

N : banyaknya wilayah

T : banyaknya unit waktu

\mathbf{e}_0^* : sisaan yang diperoleh dari regresi \mathbf{Y}^* terhadap \mathbf{X}^*

\mathbf{e}_1^* : sisaan yang diperoleh dari regresi $(\mathbf{I}_t \otimes \mathbf{W}) \mathbf{Y}^*$ terhadap \mathbf{X}^*

\mathbf{W} : matriks pembobot spasial

Persamaan (2.12) dan (2.13) disubstitusikan pada persamaan (2.9) untuk mendapatkan penduga δ , sehingga diperoleh fungsi *concentrated log-likelihood*:

$$\text{Log}L = C - \frac{NT}{2} \log[(\mathbf{e}_0^* - \delta \mathbf{e}_1^*)' (\mathbf{e}_0^* - \delta \mathbf{e}_1^*)] + T \log |\mathbf{I}_N - \delta \mathbf{W}| \quad (2.14)$$

di mana:

$$C = -\frac{NT}{2} \log(2\pi) - \frac{NT}{2} \log(NT) - \frac{NT}{2} \quad (2.15)$$

Pada persamaan (2.14) diturunkan terhadap δ dan disamakan dengan nol. Penduga bagi δ diperoleh dari iterasi numerik (Elhorst, 2014).

2.3.2. Pendugaan Parameter Model SEM-FE

Pendugaan parameter model SEM-FE sama dengan SAR-FE yakni menggunakan metode *Maximum Likelihood*. Fungsi log-likelihood model SEM-FE (Elhorst, 2014) adalah:

$$\text{Log}L = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \log |\mathbf{I}_N - \lambda \mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T [y_{it} - \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - (\mathbf{x}_{it} - \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} \mathbf{x}_{jt}) \beta - (\mu_i - \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} \mu_j)]^2 \quad (2.16)$$

$$\text{Log}L = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \log|\mathbf{I}_N - \lambda\mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T [(1 - \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij})(y_{it} - \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} - \mu_i)]^2 \quad (2.17)$$

Fungsi log-likelihood (2.16) diturunkan parsial terhadap μ_i dan disamakan dengan nol, diperoleh penduga μ_i :

$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_{it} - \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta}) \quad (2.18)$$

Substitusikan $\hat{\mu}_i$ pada persamaan (2.16):

$$\text{Log}L = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \log|\mathbf{I}_N - \lambda\mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T [y_{it}^* - \lambda[\sum_{j=1}^N w_{ij}y_{jt}]^* - (\mathbf{x}_{it}^* - \lambda[\sum_{j=1}^N w_{ij}\mathbf{x}_{jt}]^*)\boldsymbol{\beta}]^2 \quad (2.19)$$

Simbol bintang (*) menunjukkan transformasi peubah respon dan prediktor pada persamaan (2.10) dan (2.11). Persamaan (2.19) diturunkan parsial terhadap $\boldsymbol{\beta}$ dan σ^2 kemudian disamakan dengan nol untuk memperoleh penduga $\boldsymbol{\beta}$ dan σ^2 :

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = ([\mathbf{X}^* - \lambda(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{X}^*]' [\mathbf{X}^* - \lambda(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{X}^*])^{-1} ([\mathbf{X}^* - \lambda(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{X}^*]' [\mathbf{Y}^* - \lambda(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y}^*]) \quad (2.20)$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{e(\lambda)' e(\lambda)}{NT} \quad (2.21)$$

di mana:

$$e(\lambda) = \mathbf{Y}^* - \lambda(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y}^* - [\mathbf{X}^* - \lambda(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{X}^*]\boldsymbol{\beta} \quad (2.22)$$

Matriks \mathbf{X}^* merupakan matriks berukuran $NT \times k$ dengan x_{it}^* sebagai elemen. Matriks \mathbf{Y}^* merupakan vektor berukuran $NT \times 1$ dengan y_{it}^* sebagai elemen. Persamaan (2.20) dan (2.21) disubstitusikan pada persamaan (2.19) untuk mendapatkan penduga λ , sehingga diperoleh fungsi *concentrated log-likelihood*:

$$\text{Log}L = -\frac{NT}{2} \log[e(\lambda)' e(\lambda)] + T \log|\mathbf{I}_N - \lambda\mathbf{W}| \quad (2.23)$$

Pada persamaan (2.23) diturunkan terhadap λ dan disamakan dengan nol. Penduga bagi λ diperoleh dari iterasi numerik (Elhorst, 2014).

2.4. Uji Keberartian Parameter Model

Salah satu uji keberartian parameter pada pengaplikasian ekonometrika spasial adalah menggunakan uji Wald (Anselin, 1988). Uji keberartian parameter model digunakan untuk mengetahui parameter mana yang berpengaruh signifikan terhadap peubah respon.

2.4.1. *Spatial Autoregressive Model – Fixed Effect (SAR-FE)*

a. Parameter β

Hipotesis yang digunakan pada uji Wald adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_k = 0 \quad (k = 1, 2, 3, \dots, K)$$

vs

$$H_1 : \beta_k \neq 0 \quad (k = 1, 2, 3, \dots, K)$$

dengan statistik uji:

$$W = \frac{\widehat{\beta}_k}{s.e(\widehat{\beta}_k)} \sim Z_{\alpha/2} \quad (2.24)$$

di mana:

$\widehat{\beta}_k$: estimasi parameter β_k

$s.e(\widehat{\beta}_k)$: *standard error* pendugaan parameter β_k

Apabila nilai $|W| \geq Z_{\alpha/2}$, maka keputusan tolak H_0 , artinya peubah prediktor secara signifikan berpengaruh terhadap peubah respon.

b. Parameter μ_i

Hipotesis yang digunakan pada uji Wald adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_i = 0 \quad (i = 1, 2, 3, \dots, N)$$

vs

$$H_1 : \mu_i \neq 0 \quad (i = 1, 2, 3, \dots, N)$$

dengan statistik uji:

$$W = \frac{\widehat{\mu}_i}{s.e(\widehat{\mu}_i)} \sim Z_{\alpha/2} \quad (2.25)$$

di mana:

$\widehat{\mu}_i$: estimasi parameter μ_i

$s.e(\widehat{\mu}_i)$: *standard error* pendugaan parameter μ_i

Apabila nilai $|W| \geq Z_{\alpha/2}$, maka keputusan tolak H_0 .

c. Parameter δ

Hipotesis yang digunakan pada pada uji Wald adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \delta = 0 \text{ (tidak terdapat dependensi spasial lag)}$$

vs

$$H_1 : \delta \neq 0 \text{ (terdapat dependensi spasial lag)}$$

dengan statistik uji:

$$W = \frac{\hat{\delta}}{s.e(\hat{\delta})} \sim Z_{\alpha/2} \quad (2.26)$$

di mana:

$\hat{\delta}$: estimasi parameter δ

$s.e(\hat{\delta})$: *standard error* pendugaan parameter δ

Apabila nilai $|W| \geq Z_{\alpha/2}$, maka keputusan tolak H_0 , artinya terdapat dependensi spasial lag dalam model.

2.4.2. Spatial Error Model – Fixed Effect (SEM-FE)

a. Parameter β

Hipotesis yang digunakan pada pada uji Wald adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_k = 0 \text{ (} k = 1, 2, 3, \dots, K \text{)}$$

vs

$$H_1 : \beta_k \neq 0 \text{ (} k = 1, 2, 3, \dots, K \text{)}$$

dengan statistik uji:

$$W = \frac{\widehat{\beta}_k}{s.e(\widehat{\beta}_k)} \sim Z_{\alpha/2} \quad (2.27)$$

di mana:

$\widehat{\beta}_k$: estimasi parameter β_k

$s.e(\widehat{\beta}_k)$: *standard error* pendugaan parameter β_k

Apabila nilai $|W| \geq Z_{\alpha/2}$, maka keputusan tolak H_0 , artinya peubah prediktor secara signifikan berpengaruh terhadap peubah respon.

b. Parameter μ_i

Hipotesis yang digunakan pada pada uji Wald adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_i = 0 \text{ (} i = 1, 2, 3, \dots, N \text{)}$$

vs

$$H_1 : \mu_i \neq 0 \text{ (} i = 1, 2, 3, \dots, N \text{)}$$

dengan statistik uji:

$$W = \frac{\hat{\mu}_i}{s.e(\hat{\mu}_i)} \sim Z_{\alpha/2} \quad (2.28)$$

di mana:

$\hat{\mu}_i$: estimasi parameter μ_i

$s.e(\hat{\mu}_i)$: *standard error* pendugaan parameter μ_i

Apabila nilai $|W| \geq Z_{\alpha/2}$, maka keputusan tolak H_0 .

c. Parameter λ

Hipotesis yang digunakan pada uji Wald adalah sebagai berikut:

$H_0 : \lambda = 0$ (tidak terdapat dependensi spasial error)

vs

$H_1 : \lambda \neq 0$ (terdapat dependensi spasial error)

dengan statistik uji:

$$W = \frac{\hat{\lambda}}{s.e(\hat{\lambda})} \sim Z_{\alpha/2} \quad (2.29)$$

di mana:

$\hat{\lambda}$: estimasi parameter λ

$s.e(\hat{\lambda})$: *standard error* pendugaan λ

Apabila nilai $|W| \geq Z_{\alpha/2}$, maka keputusan tolak H_0 , artinya terdapat dependensi spasial error dalam model.

2.5. Akaike's Information Criterion (AIC)

Perbandingan model dilandasi pada kriteria AIC. Model dikatakan baik apabila memiliki nilai AIC kecil. Rumus AIC menurut Gujarati dan Porter (2012) adalah:

$$AIC = e^{2k/n} \frac{\sum \hat{e}_{it}^2}{n} = e^{2k/n} \frac{JKG}{n} \quad (2.30)$$

di mana:

$\sum \hat{e}_{it}^2 = JKG$: jumlah kuadrat galat model.

k : banyaknya parameter.

n : banyaknya observasi.

2.6. Asumsi Regresi Panel Spasial

Terdapat empat uji asumsi klasik yakni uji kenormalan galat, non multikolinieritas, uji homogenitas, dan uji autokorelasi. Menurut Gujarati dan Porter (2012), pengujian asumsi pada data panel tidak memerlukan uji homogenitas dan autokorelasi, karena data panel memiliki kriteria runtut waktu, di mana pada uji autokorelasi menguji hubungan galat pada satu pengamatan dengan pengamatan sebelumnya. Terlebih lagi diasumsikan terjadi autokorelasi efek spasial. Maka dari itu, uji autokorelasi yang dilakukan adalah autokorelasi spasial. Kriteria data panel berkaitan antar individu, provinsi, dan kriteria lainnya untuk beberapa periode. Hal ini menyebabkan adanya heterogenitas galat, sehingga uji homogenitas tidak perlu dilakukan.

2.6.1. Non Multikolinieritas

Uji non multikolinieritas bertujuan untuk menguji adanya korelasi di antara peubah prediktor. Multikolinieritas menunjukkan bahwa antara peubah prediktor mempunyai hubungan langsung (korelasi) yang sangat kuat. Pada asumsi non multikolinieritas dapat ditentukan berdasarkan nilai indikator *Variance Inflation Factor* (VIF). VIF dapat dihitung menggunakan rumus:

$$VIF_j = \frac{1}{(1-R_j^2)} \quad (2.31)$$

$$R_j^2 = \frac{JK_{reg}}{JK_{tot}} \quad (2.32)$$

di mana:

R_j^2 : Koefien determinasi peubah prediktor ke- j dengan peubah prediktor lain.

JK_{tot} : Jumlah kuadrat total.

JK_{reg} : Jumlah kuadrat regresi.

Apabila nilai VIF lebih dari 10, maka terdapat multikolinieritas antar peubah prediktor (Hair et al, 1998).

2.6.2. Homoskedastisitas

Pendugaan parameter dianggap efisien apabila memiliki ragam yang minimum, sehingga ragam galat bersifat konstan atau disebut juga bahwa asumsi homoskedastisitas terpenuhi. Pengujian

homoskedastisitas dapat dilakukan menggunakan uji Breusch-Pagan (Anselin, 1988). Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 \text{ (homoskedastisitas)}$$

vs

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \text{ (heteroskedastisitas)}$$

Statistik uji Breusch-Pagan:

$$BP = \frac{1}{2} [\mathbf{f}^T \mathbf{Z} (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{f}] \sim \chi^2_{(k)} \quad (2.33)$$

dengan nilai elemen \mathbf{f} :

$$f_i = \frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1 \quad (2.34)$$

di mana:

$$\sigma^2 = \frac{\mathbf{e}^T \mathbf{e}}{n}$$

e_i : sisaan untuk observasi ke- i .

\mathbf{Z} : matriks variabel prediktor yang sudah distandarisasi berukuran $n \times (k + 1)$.

Apabila nilai $BP \leq \chi^2_{\alpha, (k+1)}$ maka keputusan terima H_0 atau asumsi homoskedastisitas terpenuhi.

2.6.3. Galat Menyebar Normal

Pengujian asumsi kenormalan galat dilakukan dengan uji *Jarque-Bera*. Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \text{galat menyebar normal}$$

vs

$$H_1 : \text{galat tidak menyebar normal}$$

Statistik uji yang digunakan untuk uji Jarque Bera (Gujarati dan Porter, 2012) adalah:

$$JB = \left(\frac{NT-k}{6} \right) \left(S^2 + \frac{1}{4} (K - 3)^2 \right) \sim \chi^2_{(k)} \quad (2.35)$$

di mana:

$$K = \frac{\frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (e_{it})^4}{\frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T ((e_{it})^2)^2} \quad (2.36)$$

$$S = \frac{\frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (e_{it})^3}{\frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (e_{it}^2)^{3/2}} \quad (2.37)$$

N : banyaknya unit individu

T : banyaknya unit waktu

k : banyaknya peubah prediktor

e_{it} : sisaan lokasi ke- i pada waktu ke- t

Terima H_0 jika $JB \leq \chi^2_{(k)}$ atau p - value $> \alpha$, artinya galat menyebar normal.

Menurut Wooldridge (2016), apabila hasil pengujian menyimpulkan bahwa galat tidak berdistribusi normal, maka dapat menggunakan dalil limit pusat untuk menyimpulkan jika penduga mengikuti sebaran normal asimtotik, di mana nilai rata-rata penduga mendekati distribusi normal dalam ukuran contoh yang besar. Pada normal asimtotik, uji- t dapat digunakan untuk menduga parameter model. Ukuran contoh dengan $n = 30$ sudah cukup baik menurut beberapa ahli ekonometrika.

2.6.4. Non Autokorelasi Spasial

Pengujian autokorelasi spasial dilakukan untuk mendeteksi adanya korelasi galat antar lokasi pengamatan digunakan uji Moran's I berlandaskan hipotesis (Schabenbenger dan Gotway, 2005):

$H_0 : I = 0$ (galat saling bebas)

vs

$H_1 : I \neq 0$ (galat tidak saling bebas)

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\sigma^2(I)}} \sim Z_{\alpha/2} \quad (2.38)$$

di mana:

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (e_{ij})(e_{jt})}{\left(\sum_{i=1}^N (e_{ij})^2\right) \left(\sum_{i=1}^N \sum_{p=1}^N w_{ip}\right)}$$
$$\sigma^2(I) = \frac{N^2 S_1 - N S_2 + 3(w)^2}{(w)^2 (N^2 - 1)}$$
$$w = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij}$$
$$S_1 = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (w_{ij} + w_{ji})^2}{2}$$
$$S_2 = \sum_{i=1}^N (w_{i.} + w_{.i})^2$$
$$E(I) = \frac{-1}{N-1}$$

Terima H_0 jika $|Z(I)| < Z_{\alpha/2}$ atau $p - value > \alpha$, maka galat antar lokasi saling bebas.

2.7. Laju Pertumbuhan Ekonomi

Menurut Boediono (1985), laju pertumbuhan ekonomi merupakan proses kenaikan *output* perkapita dalam jangka panjang. Laju pertumbuhan ekonomi suatu daerah dapat dihitung dengan menggunakan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto). PDRB yang digunakan adalah PDRB berdasarkan harga konstan agar pertumbuhan ekonomi benar-benar merupakan pertumbuhan volume barang dan jasa, bukan pertumbuhan nilai yang masih mengandung kenaikan atau penurunan harga (BPS Jawa Timur, 2017). Laju pertumbuhan ekonomi dapat dihitung dengan rumus:

$$LPE = \frac{PDRB_t - PDRB_{t-1}}{PDRB_{t-1}} \quad (2.39)$$

PDRB dapat mengukur dua hal sekaligus, yaitu pendapatan total semua masyarakat dalam perekonomian dan jumlah pembelanjaan barang dan jasa hasil dari perekonomian. Pada suatu sistem perekonomian secara keseluruhan, pendapatan total harus sama dengan pengeluaran total (Mankiw dkk, 2012). Maka dari itu, pada penelitian ini menggunakan peubah prediktor yang berhubungan dengan pendapatan dan pengeluaran daerah tersebut.

2.8. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Pertumbuhan Ekonomi

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDRB sektor industri, PDRB sektor perdagangan, produktivitas padi, banyaknya hotel, banyaknya penduduk, dan ekspor. Penentuan faktor-faktor tersebut berdasarkan pada berbagai sumber. Menurut Mankiw dkk (2012) pertumbuhan ekonomi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya produktivitas dan modal manusia. Pada faktor produktivitas diwakili oleh PDRB sektor industri dan produktivitas padi. Sedangkan untuk faktor modal manusia diwakili oleh banyaknya penduduk. Kemudian peneliti menambahkan sektor yang juga berkontribusi besar dalam laju pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jawa Timur yaitu PDRB sektor perdagangan (BPS Jawa Timur, 2017). Banyaknya hotel dan ekspor merupakan subyektif peneliti untuk

mengetahui pengaruh disektor pariwisata dan perdagangan luar daerah.

2.8.1. PDRB Sektor Industri Pengolahan

Menurut BPS Provinsi Jawa Timur (2017), pada kategori ini mencakup kegiatan ekonomi di bidang perubahan secara kimia atau fisik dari bahan, unsur, atau komponen menjadi produk baru. Selain itu, yang termasuk dalam kategori industri pengolahan adalah perubahan bahan menjadi produk baru dengan menggunakan tangan, kegiatan maklon, atau kegiatan penjualan produk yang dibuat di tempat yang sama di mana produk tersebut dijual dan unit yang melakukan pengolahan bahan-bahan dari pihak lain atas dasar kontrak.

2.8.2. PDRB Sektor Perdagangan

Kategori ini meliputi kegiatan ekonomi di bidang perdagangan besar dan eceran (yaitu penjualan tanpa perubahan teknis) dari berbagai jenis barang, dan memberikan imbalan jasa yang mengiringi penjualan barang-barang tersebut. Baik penjualan secara grosir (perdagangan besar) maupun eceran merupakan tahap akhir dalam pendistribusian barang dagangan. Kategori ini juga mencakup reparasi mobil dan sepeda motor. Penjualan tanpa perubahan teknis juga mengikutkan kegiatan yang terkait dengan perdagangan, seperti penyortiran, pemisahan kualitas dan penyusunan barang, pencampuran, pembotolan, pengepakan, pembongkaran dari ukuran besar dan pengepakan ulang menjadi ukuran yang lebih kecil, penggudangan, baik dengan pendingin maupun tidak, pembersihan dan pengeringan hasil pertanian, pemotongan lembaran kayu atau logam (BPS Kota Surabaya, 2017).

2.8.3. Produktivitas Padi

Menurut BPS Provinsi Jawa Timur (2017), produktivitas padi merupakan perhitungan rata-rata hasil produksi padi per satuan luas per komoditi padi pada periode satu tahun laporan. Rumus perhitungan produktivitas padi adalah:

$$Y_t = \frac{Q_t}{A_t} \quad (2.40)$$

di mana:

Y_t : produktivitas padi tahun ke- t

Q_t : produksi padi tahun ke- t

A_t : luas panen tahun ke- t

2.8.4. Hotel

Hotel merupakan salah satu indikator kemajuan di bidang pariwisata. Daerah yang memiliki pariwisata yang banyak biasanya juga akan menyediakan hotel maupun tempat penginapan yang banyak pula. Menurut BPS Jawa Timur (2017), hotel adalah suatu usaha yang menggunakan suatu bangunan atau sebagian bangunan yang disediakan secara khusus, di mana setiap orang dapat menginap, makan, memperoleh pelayanan, dan menggunakan fasilitas lainnya dengan pembayaran. Ciri khusus dari hotel adalah mempunyai restoran yang dikelola langsung di bawah manajemen hotel tersebut. Kelas hotel ditentukan oleh Dinas Pariwisata Daerah (Diparda).

2.8.5. Penduduk

Penduduk adalah semua orang yang berdomisili di wilayah teritorial suatu daerah selama 6 bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari 6 bulan tetapi bertujuan menetap. Proyeksi penduduk merupakan suatu perhitungan ilmiah yang didasarkan pada asumsi dari komponen-komponen perubahan penduduk, yaitu kelahiran, kematian, dan migrasi. Proyeksi penduduk Indonesia 2010–2035 menggunakan data dasar penduduk hasil SP2010 (BPS Jawa Timur 2017).

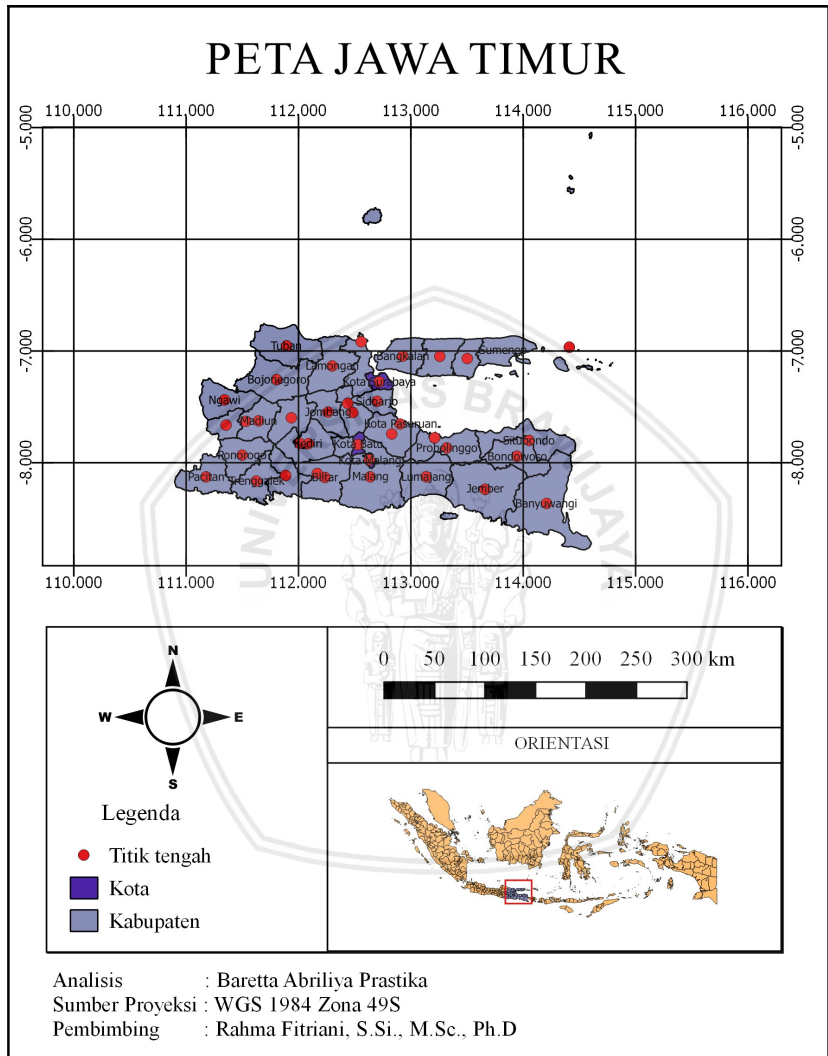
2.8.6. Ekspor

Aktivitas ekspor dalam suatu wilayah diyakini telah terjadi sejak lama, bahkan sebelum wilayah itu ditetapkan sebagai wilayah pemerintah. Daerah yang tidak dapat memenuhi kebutuhannya sendiri berusaha mendatangkan dari daerah atau bahkan negara lain. Di sisi lain, daerah yang memproduksi barang dan jasa melebihi dari kebutuhan domestik, terdorong untuk memperluas pasar ke luar daerah atau bahkan ke luar negeri.

Ekspor di suatu wilayah didefinisikan sebagai alih kepemilikan ekonomi (baik penjualan/pembelian, barter, hadiah, ataupun hibah) atas barang dan jasa antara residen wilayah tersebut dengan non residen yang berada di luar wilayah tersebut. (BPS Kota Surabaya, 2017).

2.9. Peta Provinsi Jawa Timur

Berikut merupakan peta kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur:



Gambar 2.1 Peta Jawa Timur

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu laju PDRB tahun 2014-2016 sebagai peubah respon serta PDRB sektor industri, PDRB sektor perdagangan, produktivitas padi, hotel, penduduk, dan ekspor kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016 sebagai peubah prediktor. Data diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Timur dan BPS kabupaten/kota di Jawa Timur.

Tabel 3.1 Pendefinisian Peubah yang Digunakan

Peubah	Pengertian	Satuan
Laju pertumbuhan ekonomi (LPE)	Laju pertumbuhan ekonomi suatu daerah dapat dihitung dengan menggunakan PDRB berdasarkan harga konstan. Perhitungan laju pertumbuhan ekonomi terdapat pada persamaan (2.39)	Persen
PDRB sektor industri (Industri)	Pendapatan daerah yang mencakup kegiatan ekonomi di bidang perubahan secara kimia atau fisik dari bahan, unsur, atau komponen menjadi produk baru.	Milyar rupiah
PDRB sektor perdagangan (Perdagangan)	Pendapatan daerah yang mencakup semua kegiatan ekonomi/lapangan usaha di bidang perdagangan besar dan eceran (yaitu penjualan tanpa perubahan teknis) dari berbagai jenis barang, dan memberikan imbalan jasa yang mengiringi penjualan barang-barang tersebut.	Milyar rupiah
Produktivitas padi (Produktivitas)	Produktivitas padi merupakan perhitungan rata-rata hasil produksi padi per satuan luas per komoditi padi pada periode satu tahun laporan sesuai persamaan (2.40).	Kw/ha

Banyaknya hotel (Hotel)	Suatu usaha yang menggunakan suatu bangunan atau sebagian bangunan yang disediakan secara khusus, di mana setiap orang dapat menginap, makan, memperoleh pelayanan, dan menggunakan fasilitas lainnya dengan pembayaran.	Unit hotel
Banyaknya penduduk (Penduduk)	Penduduk adalah semua orang yang berdomisili di wilayah teritorial suatu daerah selama 6 bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari 6 bulan tetapi bertujuan menetap.	Orang
Ekspor (Ekspor)	Ekspor merupakan kegiatan alih kepemilikan ekonomi (baik penjualan/pembelian, barter, hadiah ataupun hibah) atas barang dan jasa antara residen wilayah tersebut dengan non residen yang berada di luar wilayah tersebut.	Milyar rupiah

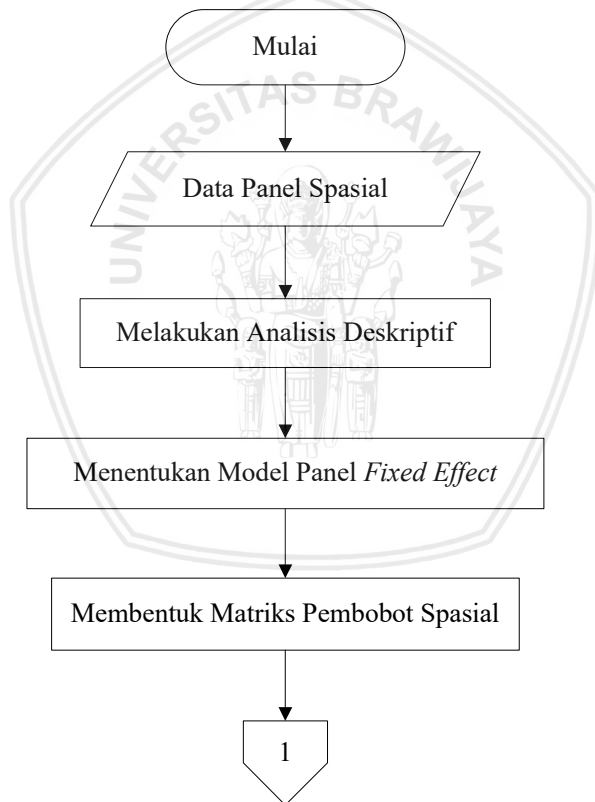
3.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode pendugaan parameter model panel spasial. Berikut merupakan tahapan penelitian:

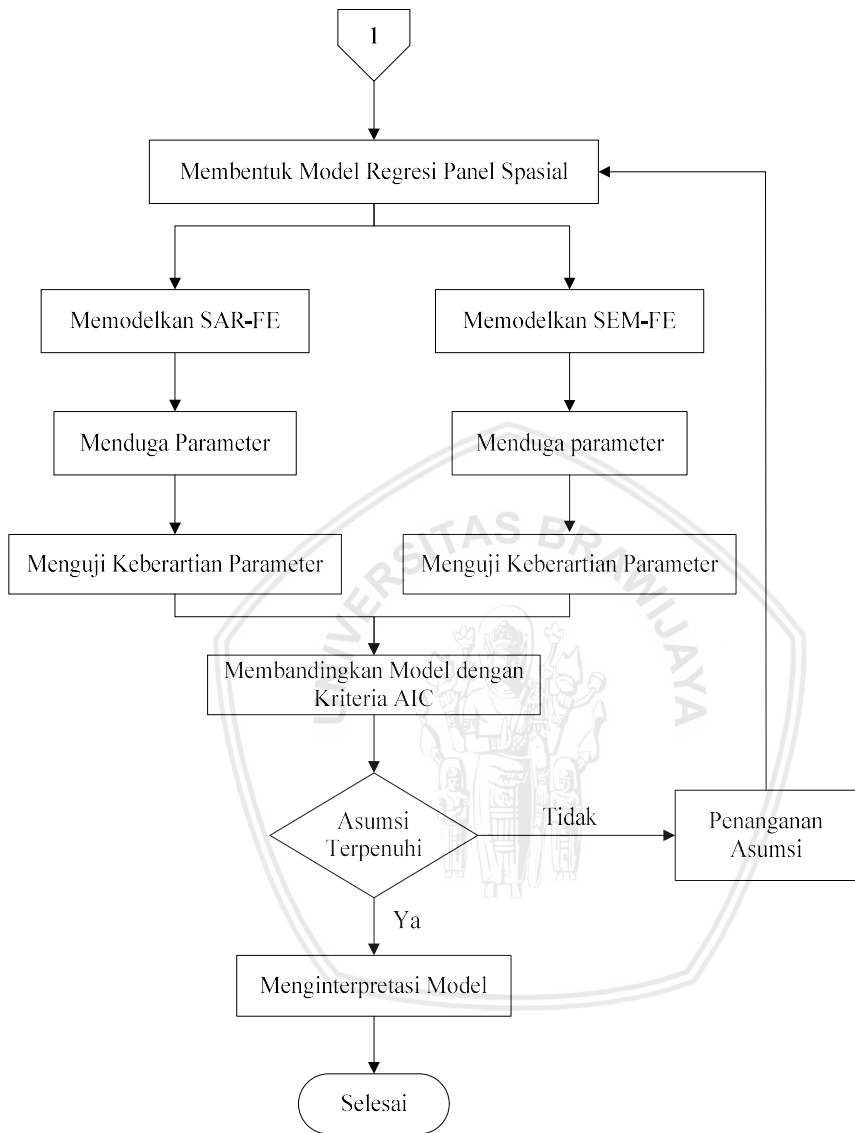
1. Mengidentifikasi data panel spasial laju pertumbuhan ekonomi yang akan digunakan.
2. Melakukan analisis deskriptif pada data panel laju pertumbuhan ekonomi.
3. Menetapkan model panel yang digunakan yaitu *fixed effect* berdasarkan *rule of thumb*.
4. Menetapkan matriks pembobot spasial menggunakan jarak euclidean pada persamaan (2.1) dengan titik tengah daerah menggunakan *software* ArcGis.
5. Membentuk model regresi panel *fixed effect* dengan mempertimbangkan pembobot spasial (SAR dan SEM) pada persamaan (2.5) dan (2.6).
6. Menduga parameter model regresi panel *fixed effect* dengan mempertimbangkan pembobot spasial (SAR dan SEM) menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimator* (MLE) pada persamaan (2.7) dan (2.16).

7. Menguji keberartian parameter model SAR-FE menggunakan statistik uji- t pada persamaan (2.24), (2.25), dan (2.26).
8. Menguji keberartian parameter model SEM-FE menggunakan statistik uji- t pada persamaan (2.27), (2.28), dan (2.29).
9. Membandingkan model panel spasial SAR dan SEM menggunakan kriteria AIC yang terdapat pada persamaan (2.30).
10. Melakukan pengujian asumsi menggunakan persamaan (2.31), (2.33), (2.35), dan (2.38).
11. Interpretasi model panel spasial yang diperoleh.

Tahapan penelitian secara rinci dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Laju Pertumbuhan Ekonomi Menggunakan Regresi Panel Spasial



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Deskriptif

Data yang digunakan merupakan data sekunder Laju Pertumbuhan Ekonomi (LPE), PDRB sektor industri (Industri), PDRB sektor perdagangan (Perdagangan), Produktivitas padi (Produktivitas), banyaknya hotel (Hotel), jumlah penduduk (Penduduk), dan pengeluaran ekspor (Ekspor) di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2014 hingga 2016. Hasil analisis deskriptif untuk setiap peubah disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Peubah yang Digunakan

Peubah	Minimum	Maksimum	Rata-rata
LPE (%)	-2,66	21,95	5,48
Industri (milyar rupiah)	334,13	66582,83	10172,48
Perdagangan (milyar rupiah)	230,23	97443,60	6352,05
Produktivitas (kw/ha)	45,73	79,10	60,92
Hotel (unit)	2	1079	77
Penduduk (jiwa)	124719	2862406	1022219
Ekspor (milyar rupiah)	1092,64	165451,47	17440,39

Laju pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator guna mengukur keberhasilan pemerintah dalam menerapkan kebijakan-kebijakan ekonomi. Kondisi ekonomi suatu daerah dikatakan lebih baik jika pertumbuhan ekonomi masa sekarang lebih tinggi daripada masa sebelumnya. Laju pertumbuhan ekonomi tertinggi sebesar 21,95% terjadi di Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2016, sedangkan yang terendah sebesar -2,66% terjadi di Kabupaten Bangkalan pada tahun 2015. Laju pertumbuhan ekonomi di sebagian besar kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur adalah sebesar 5,48%.

Pada PDRB sektor industri, Kota Surabaya pada tahun 2016 merupakan daerah dengan PDRB sektor industri tertinggi sebesar Rp66.582.830.000.000,00, sedangkan yang terendah dengan PDRB

repository.ub.ac.id

sektor industri sebesar Rp334.130.000.000,00 adalah Kota Blitar pada tahun 2014. PDRB sektor industri di sebagian besar kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur sebesar Rp10.172.480.000.000,00.

Selain PDRB sektor industri, faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi adalah PDRB sektor perdagangan. Pada PDRB sektor perdagangan Kota Surabaya pada tahun 2016 merupakan daerah dengan PDRB sektor perdagangan tertinggi sebesar Rp97.443.600.000.000,00, sedangkan yang terendah sebesar Rp230.230.000.000,00 adalah Kabupaten Banyuwangi pada tahun 2014. Sebagian besar kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur memperoleh PDRB sektor perdagangan sebesar Rp6.352.050.000.000,00.

Pada produktivitas padi, daerah dengan produktivitas padi yang tertinggi adalah di Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2015 sebesar 79,10 kw/ha, sedangkan yang terendah di Kota Mojokerto tahun 2014 sebesar 45,73 kw/ha. Produktivitas padi di sebagian besar di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur adalah sebesar 60,92 kw/ha.

Sektor pariwisata juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi suatu daerah. Salah satu indikator di sektor pariwisata adalah banyaknya hotel yang terdapat di daerah tersebut. Kabupaten Pasuruan pada tahun 2015 hingga 2016 memiliki hotel terbanyak yaitu 1079 hotel, sedangkan di Kabupaten Bangkalan hanya terdapat 2 hotel. Sebagian besar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki 77 hotel.

Penduduk merupakan faktor penting dalam pertumbuhan ekonomi. Sebagian besar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki 1022219 jiwa. Dimana Kota Surabaya pada tahun memiliki jumlah penduduk terbesar sebanyak 2862406 jiwa, sedangkan daerah yang memiliki jumlah penduduk terkecil adalah Kota Mojokerto tahun 2014 sebanyak 124719 jiwa.

Pada nilai ekspor di kabupaten/kota di Jawa Timur sebagian besar memperoleh pendapatan Rp17.440.390.000.000,00. Nilai ekspor terbesar yaitu Rp165.451.470.000.000,00 terjadi di Kabupaten Sidoarjo tahun 2014, sedangkan yang terendah sebesar Rp1.092.640.000.000,00 di Kota Mojokerto tahun 2014.

4.2. Penentuan Model Panel

Penentuan model panel menggunakan *rule of thumb* menurut Judge, dkk (1985) yang terdapat dalam buku "*Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*":

1. Apabila banyaknya unit waktu lebih besar dibandingkan banyaknya unit *cross-section* maka hasil pendugaan *fixed effect model* dan *random effect model* tidak jauh berbeda. Pada kasus ini biasanya menggunakan *fixed effect model* yang lebih mudah dalam perhitungan.
2. Apabila unit *cross-section* lebih besar dari pada unit waktu maka hasil pendugaan pada kedua model dapat berbeda secara signifikan. Bila dipastikan bahwa unit *cross-section* yang dipilih diambil secara acak maka *random effect* yang digunakan. Akan tetapi, bila unit *cross-section* yang dipilih dalam penelitian tidak diambil secara acak maka menggunakan *fixed effect*.

Pada penelitian ini menggunakan model panel fixed effect karena *cross-section* yang dipilih adalah seluruh kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan *rule of thumb* menurut Judge, dkk (1985) apabila *cross-section* tidak dipilih secara acak maka model panel fixed effect yang sesuai.

4.3. Matriks Pembobot Spasial

Kedekatan antar lokasi pada regresi panel spasial dinyatakan dalam matriks pembobot spasial. Pembobot spasial yang digunakan dihitung dengan metode jarak euclidean. Penggunaan matriks pembobot spasial dengan perhitungan jarak pada kabupaten/kota di Jawa Timur dapat mengakomodir kabupaten di Pulau Madura yang tidak bersinggungan secara langsung dengan daerah lainnya.

Metode jarak euclidean digunakan untuk menghitung jarak dua titik daerah kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur, dimana titik setiap daerah merupakan titik tengah kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur. Untuk mengetahui titik tengah kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur menggunakan *software* ArcGis. Titik daerah yang berskala derajat ($^{\circ}$) kemudian diubah menjadi satuan meter agar jarak yang dihasilkan memiliki satuan meter. Titik tengah kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur yang digunakan terdapat pada Lampiran 3.

Misalkan untuk menghitung jarak antara Kabupaten Pacitan yang memiliki titik koordinat ($-8,126^{\circ}$ Lat; $111,177^{\circ}$ Long) dengan

Kabupaten Ponorogo yang memiliki koordinat (-7,932°Lat; 111,499°Long). Pertama adalah dengan merubah koordinat tersebut dalam satuan meter menjadi (519489,325; 9101745,142) untuk Kabupaten Pacitan dan (554994,739; 9123192,124) untuk Kabupaten Ponorogo. Sehingga untuk menghitung jarak euclidean kedua daerah tersebut adalah (persamaan 2.1):

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2}$$

$$d_{1,2} = \sqrt{(519489,325 - 554994,739)^2 + (9101745,142 - 9123192,124)^2}$$

$$d_{1,2} = \sqrt{(-35505,414)^2 + (-21446,982)^2}$$

$$d_{1,2} = \sqrt{1260634391,977 + 459973022,188}$$

$$d_{1,2} = \sqrt{1720607414,165}$$

$$d_{1,2} = 41480,205$$

Kemudian jarak tersebut diinverskan (persamaan 2.2) menjadi:

$$w_{ij}^* = \frac{1}{d_{ij}}$$

$$w_{1,2}^* = \frac{1}{41480,205}$$

$$w_{1,2}^* = 0,0000241$$

Membentuk matriks dengan w_{ij}^* sebagai elemen, kemudian dilakukan normalisasi baris:

$$w_{ij} = \begin{cases} \frac{w_{ij}^*}{\sum_{j=1}^N w_{ij}^*}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases}$$

di mana:

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$j = 1, 2, \dots, N$$

Matriks pembobot spasial yang dihasilkan terdapat pada Lampiran 4 dengan struktur matriks:

$$W_{N \times N} = \begin{bmatrix} 0 & w_{12} & \cdots & w_{1N} \\ w_{21} & 0 & \vdots & w_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N1} & w_{N2} & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

4.4. Model Regresi Panel Spasial

Matriks pembobot spasial yang telah diperoleh digunakan untuk mengetahui interaksi spasial yang terjadi pada pemodelan laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Jawa Timur pada tahun 2014 hingga 2016. Model regresi panel spasial yang terbentuk dengan adanya efek tetap untuk setiap lokasi adalah SAR-FE dan SEM-FE.

4.4.1. Spatial Autoregressive Model – Fixed Effect (SAR-FE)

Pendugaan parameter model SAR-FE disajikan dalam Tabel 4.2 sesuai pada *output* yang terdapat dalam Lampiran 5.

Tabel 4.2 Penduga Parameter Model SAR-FE

Peubah	Koefisien	<i>P-value</i>
$w_{ij}y_{jt}$ (laju pertumbuhan ekonomi lokasi terboboti)	-0,68155	0,08316*
Industri	-0,00024258	0,58185
Perdagangan	-0,0010514	0,02295*
Produktivitas	0,067116	0,45337
Hotel	-0,0046718	0,27735
Penduduk	0,000066026	0,14766
Ekspor	0,00056895	$8,969 \times 10^{-6}$ *

Pada Tabel 4.2 diperoleh hasil *p-value* pada setiap peubah, kemudian dibandingkan dengan taraf nyata 10%. Didapatkan tiga peubah yang signifikan pada model yaitu laju pertumbuhan ekonomi pada lokasi yang terboboti ($w_{ij}y_{jt}$), PDRB sektor perdagangan, dan juga ekspor. Diketahui pada parameter spasial peubah respon delta (δ) signifikan, artinya terdapat pengaruh rata-rata laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota terboboti (j) terhadap laju pertumbuhan ekonomi di lokasi pengamatan (i). Untuk nilai intersep *spatial fixed effect* setiap kabupaten/kota terdapat pada Lampiran 10. Model SAR-FE adalah:

$$\widehat{LPE}_{it} = -0,68155 \sum_{j=1}^{38} w_{ij} LPE_{jt} - 0,00024258 \text{Industri}_{it} - 0,0010514 \text{Perdagangan}_{it} + 0,067116 \text{Produktivitas}_{it} - 0,0046718 \text{Hotel}_{it} + 0,000066026 \text{Penduduk}_{it} + 0,00056895 \text{Ekspor}_{it} + \mu_i$$

di mana:

- \widehat{LPE}_{it} : penduga laju pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- $\sum_{j=1}^{38} w_{ij} LPE_{jt}$: rata-rata laju pertumbuhan ekonomi terboboti kabupaten/kota ke-*j* terhadap kabupaten/kota amatan ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Industri_{it} : PDRB sektor industri kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Perdagangan_{it} : PDRB sektor perdagangan kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- $\text{Produktivitas}_{it}$: produktivitas padi kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Hotel_{it} : banyaknya hotel kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Penduduk_{it} : banyaknya penduduk kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Ekspor_{it} : ekspor kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- μ_i : intersep *spatial fixed effect* kabupaten/kota ke-*i*.

4.4.2. *Spatial Error Model – Fixed Effect (SEM-FE)*

Pendugaan parameter model SEM-FE disajikan dalam Tabel 4.3 sesuai pada *output* yang terdapat dalam Lampiran 6. Pada Tabel 4.3 diperoleh hasil *p-value* pada setiap peubah, kemudian dibandingkan dengan taraf nyata 10%. Didapatkan lima peubah yang signifikan pada model yaitu faktor lain pada lokasi terboboti yang tidak terukur dalam model ($w_{ij}u_{it}$), PDRB sektor perdagangan, banyaknya hotel, banyaknya penduduk, dan juga ekspor. Diketahui pada parameter spasial galat lambda (λ) signifikan, artinya terdapat pengaruh faktor lain yang tidak terukur di kabupaten/kota yang terboboti (*j*) terhadap laju pertumbuhan ekonomi di lokasi pengamatan (*i*).

Tabel 4.3 Penduga Parameter Model SEM-FE

Peubah	Koefisien	P-value
$w_{ij}u_{it}$ (faktor lain di lokasi terboboti yang tidak terukur dalam model)	-1,00813	0,01884*
Industri	-0,00022409	0,3876485
Perdagangan	-0,00094411	0,0004742*
Produktivitas	0,072704	0,1167974
Hotel	-0,0049343	0,0465037*
Penduduk	0,000040459	0,0726600*
Ekspor	0,00053870	$1,108 \times 10^{-14}$ *

Berikut merupakan Model SEM-FE yang terbentuk:

$$\widehat{LPE}_{it} = -0,00022409 \text{ Industri}_{it} - 0,00094411 \text{ Perdagangan}_{it} + 0,072704 \text{ Produktivitas}_{it} - 0,0049343 \text{ Hotel}_{it} + 0,000040459 \text{ Penduduk}_{it} + 0,00053870 \text{ Ekspor}_{it} + \mu_i + u_{it}$$

$$u_{it} = -1,00813 \sum_{j=1}^{38} w_{ij}u_{it}$$

di mana:

- \widehat{LPE}_{it} : penduga laju pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Industri_{it} : PDRB sektor industri kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Perdagangan_{it} : PDRB sektor perdagangan kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- $\text{Produktivitas}_{it}$: produktivitas padi kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Hotel_{it} : banyaknya hotel kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Penduduk_{it} : banyaknya penduduk kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- Ekspor_{it} : ekspor kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.
- μ_i : intersep *spatial fixed effect* kabupaten/kota ke-*i*.
- u_{it} : suku galat kabupaten/kota ke-*i* dan waktu ke-*t*.

$$\sum_{j=1}^{38} w_{ij}u_{it}$$

: rata-rata faktor lain terboboti yang tidak terukur di kabupaten/kota ke- j terhadap kabupaten/kota amatan ke- i dan waktu ke- t .

4.5. Membandingkan Model Berdasarkan Kriteria AIC

Kebajikan model ditentukan berdasarkan nilai AIC yang diperoleh berdasarkan persamaan (2.30) pada masing-masing model. Tabel 4.4 menunjukkan nilai AIC untuk model SAR-FE dan SEM-FE.

Tabel 4.4 Nilai AIC Model SAR-FE dan SEM-FE

Model	AIC
SAR-FE	1,909932
SEM-FE	2,014212

Berdasarkan nilai AIC kedua model pada Tabel 4.4 diketahui bahwa model SAR-FE memiliki nilai AIC lebih kecil dibandingkan model SEM-FE, sehingga dapat disimpulkan bahwa model SAR-FE lebih baik digunakan untuk memodelkan pengaruh PDRB sektor industri, PDRB sektor perdagangan, produktivitas padi, banyaknya hotel, banyaknya penduduk, dan ekspor terhadap laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur.

4.6. Hasil Uji Asumsi Regresi Panel Spasial

Terdapat empat uji asumsi regresi panel spasial yaitu asumsi non multikolinieritas, heterogenitas spasial, galat menyebar normal, dan autokorelasi spasial.

4.6.1. Non Multikolinieritas

Pada asumsi non multikolinieritas dapat ditentukan berdasarkan nilai indikator *Variance Inflation Factor* (VIF). Nilai VIF diperoleh dengan meregresikan peubah prediktor ke- k terhadap peubah prediktor lainnya, kemudian didapatkan nilai R^2 . Rumus perhitungan untuk mendapatkan nilai VIF sesuai dengan persamaan (2.31). Nilai VIF untuk setiap peubah prediktor disajikan dalam Tabel 4.5 dan secara rinci terdapat pada Lampiran 8.

Pada Tabel 4.5 menunjukkan nilai VIF untuk semua peubah prediktor memiliki < 10 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinieritas antar peubah prediktor.

Tabel 4.5 Nilai VIF Peubah Prediktor

Peubah	Nilai VIF
Industri	4,428579
Perdagangan	2,173215
Produktivitas	1,195733
Hotel	1,263839
Penduduk	1,744809
Ekspor	4,551042

4.6.2. Homoskedastisitas

Pengujian homoskedastisitas dapat dilakukan dengan menggunakan uji Breusch-Pagan, dengan hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 \text{ (homoskedastisitas)}$$

vs

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \text{ (heteroskedastisitas)}$$

Statistik uji Breusch-Pagan diperoleh dengan membakukan peubah prediktor menjadi matriks Z kemudian dihitung sesuai persamaan (2.33). Hasil uji asumsi kenormalan galat terdapat dalam Tabel 4.6 dan terdapat pada Lampiran 8.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Homoskedastisitas

BP	$\chi_{0,1;7}^2$	Kesimpulan Hasil Uji
0,00642869	12,0170366	Memenuhi asumsi homoskedastisitas

Tabel 4.6 menunjukkan statistik uji BP < $\chi_{0,1;7}^2$, sehingga keputusan terima H_0 . Hasil tersebut mengartikan bahwa ragam sisaan bersifat homogen.

4.6.3. Galat Menyebar Normal

Pengujian asumsi kenormalan galat dilakukan dengan uji *Jarque-Bera*. Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \text{galat menyebar normal}$$

vs

$$H_1 : \text{galat tidak menyebar normal}$$

Statistik uji JB diperoleh dengan perhitungan sesuai persamaan (2.35). Hasil uji asumsi kenormalan galat terdapat dalam Tabel 4.7 dan secara lengkap terdapat pada Lampiran 8.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kenormalan Galat

JB	<i>P-value</i>	Kesimpulan Hasil Uji ($\alpha = 10\%$)
394,01	$2,2 \times 10^{-16}$	Sisaan tidak berdistribusi normal

Tabel 4.7 menunjukkan hasil statistik uji JB dengan *p-value* yang lebih kecil dari taraf nyata, sehingga keputusan tolak H_0 . Dapat disimpulkan bahwa sisaan pada model SAR-FE tidak berdistribusi normal. Apabila sisaan tidak berdistribusi normal maka penduga parameter dari model yang dihasilkan tidak berarti. Karena penduga parameter model diperoleh dengan mengikuti fungsi distribusi normal.

Menurut Wooldridge (2016), apabila hasil pengujian menyimpulkan bahwa galat tidak berdistribusi normal, maka dapat menggunakan dalil limit pusat untuk menyimpulkan jika penduga mengikuti sebaran normal asimtotik, di mana nilai rata-rata penduga mendekati distribusi normal dalam ukuran contoh yang besar. Pada normal asimtotik, uji-*t* dapat digunakan untuk menduga parameter model. Ukuran contoh pada penelitian ini $n = 38$ sehingga dapat dikatakan sudah cukup baik dan sesuai untuk menggunakan dalil limit pusat dan dapat disimpulkan jika penduga mengikuti sebaran normal asimtotik.

4.6.4. Non Autokorelasi Spasial

Pengujian autokorelasi spasial dilakukan dengan menggunakan uji Moran's *I* dengan hipotesis:

$$H_0 : I = 0 \text{ (galat saling bebas)}$$

vs

$$H_1 : I \neq 0 \text{ (galat tidak saling bebas)}$$

Statistik uji Moran's *I* diperoleh dengan perhitungan sesuai persamaan (2.38). Hasil uji autokorelasi spasial terdapat dalam Tabel 4.8 dan secara lengkap terdapat pada Lampiran 8.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Non Autokorelasi Spasial

<i>I</i>	$E(I)$	<i>P-value</i>	Kesimpulan Hasil Uji ($\alpha = 10\%$)
-0,008269	-0,0088496	0,4903	Tidak terdapat autokorelasi spasial

Tabel 4.8 menunjukkan hasil statistik uji Moran's I dengan p -value yang lebih besar dari taraf nyata, sehingga keputusan terima H_0 . Hasil tersebut menunjukkan bahwa sisaan model SAR-FE saling bebas antar lokasi kabupaten/kota.

4.7. Interpretasi Model

Berdasarkan kriteria AIC model yang dipilih adalah model SAR-FE. Model SAR-FE yang terbentuk adalah:

$$\widehat{LPE}_{it} = -0,68155 \sum_{j=1}^{38} w_{ij}LPE_{jt} - 0,00024258 \text{Industri}_{it} - 0,0010514 \text{Perdagangan}_{it} + 0,067116 \text{Produktivitas}_{it} - 0,0046718 \text{Hotel}_{it} + 0,000066026 \text{Penduduk}_{it} + 0,00056895 \text{Ekspor}_{it} + \mu_i$$

Berdasarkan uji hipotesis dan keberartian parameter model yang telah dilakukan, didapatkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan ekonomi pada lokasi yang terboboti ($w_{ij}y_{jt}$), PDRB sektor perdagangan, dan juga ekspor berpengaruh secara signifikan terhadap laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur. Apabila rata-rata laju pertumbuhan ekonomi terboboti di kabupaten/kota ($ke-j$) mengalami kenaikan sebesar 1% maka laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota yang diamati ($ke-i$) akan menurun sebesar 0,68155% secara signifikan, dengan faktor lain dianggap tetap.

Menurut Myrdal, proses pertumbuhan ekonomi terdapat efek balik negatif (*backwash effect*) (Tjahjati dan Kusbiantoro, 1997). Efek balik negatif menjelaskan bahwa apabila keadaan ekonomi satu daerah mulai berkembang, maka akan menyebabkan tenaga kerja, modal, maupun keuangan dari daerah lain tertarik masuk dalam pusat pertumbuhan ekonomi tersebut. Pada model SAR-FE yang diperoleh, laju pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur mengikuti efek balik negatif.

Selain itu, apabila PDRB sektor perdagangan di kabupaten/kota yang di amati ($ke-i$) meningkat sebesar 1 milyar rupiah maka laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota yang di amati ($ke-i$) akan menurun sebesar 0,0010514% secara signifikan, dengan faktor lain dianggap tetap. Menurut Todaro (2003), pertumbuhan ekonomi merupakan proses di mana kapasitas produksi dari suatu perekonomian meningkat sepanjang waktu untuk menghasilkan

tingkat pendapatan nasional yang semakin besar. Berdasarkan penjelasan tersebut laju pertumbuhan ekonomi merupakan penambahan nilai produksi suatu barang, sedangkan perdagangan hanya proses penjualan barang tanpa perubahan teknis (BPS Kota Surabaya, 2017). Menurut kedua teori tersebut dapat disimpulkan bahwa kemungkinan barang yang diperdagangkan di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur kebanyakan berasal dari produksi daerah lain. Maka dari itu, apabila perdagangan meningkat maka keuntungan penjualan merupakan keuntungan produsen yang memproduksi barang dari daerah lain. Laju pertumbuhan ekonomi juga akan bertambah pada daerah yang memproduksi barang tersebut.

Kemudian, apabila ekspor di kabupaten/kota yang di amati (ke_i) meningkat sebesar 1 milyar rupiah maka laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota yang di amati (ke_i) akan meningkat sebesar 0,00056895% secara signifikan, dengan faktor lain dianggap tetap.

Pada PDRB sektor industri, produktivitas padi, hotel, dan penduduk tidak berpengaruh signifikan. Hal ini dapat disebabkan karena menurut data BPS tahun 2017 jika pada sektor pertanian dan pariwisata tidak menyumbangkan kontribusi yang tinggi terhadap laju pertumbuhan ekonomi di Jawa Timur.

4.8. Karakteristik Dasar Laju Pertumbuhan Ekonomi

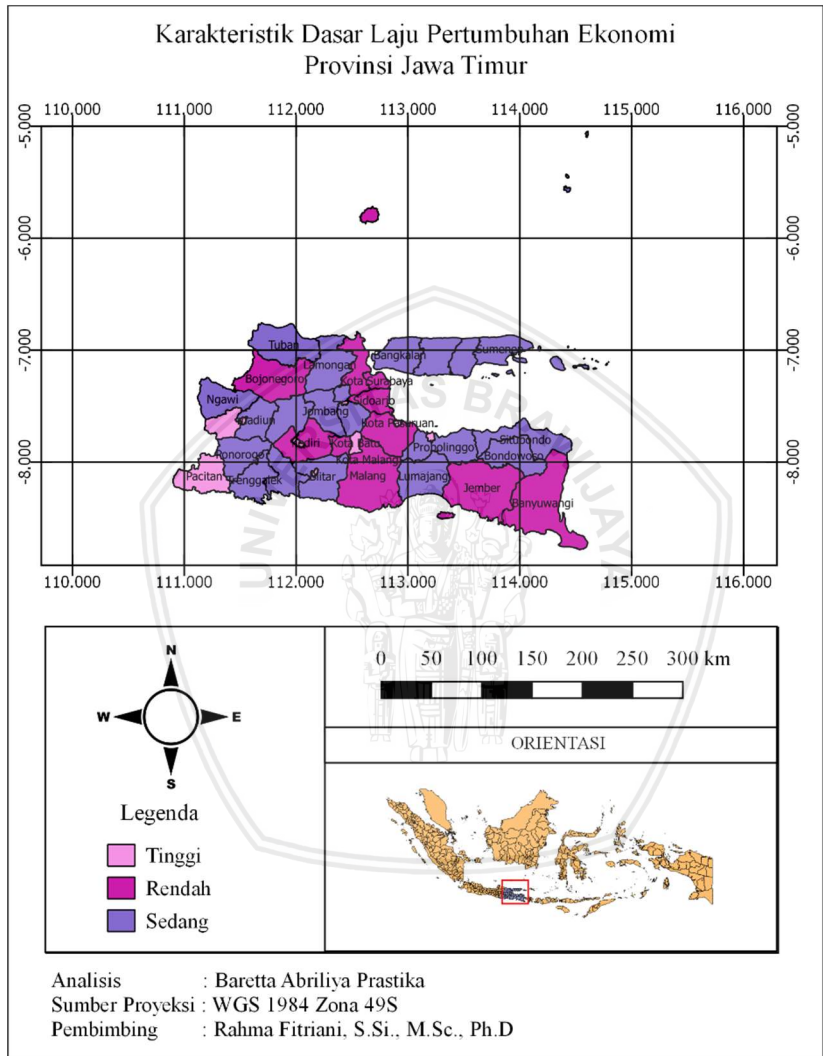
Karakteristik dasar laju pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur diperoleh dari intersep model panel spasial dengan efek tetap. Intersep model panel spasial untuk setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur secara lengkap terdapat pada Lampiran 10. Berdasarkan nilai intersep tersebut dapat dilakukan untuk mengetahui karakteristik dasar laju pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur.

Intersep *spatial fixed effect* untuk laju pertumbuhan ekonomi dibagi menjadi 3 kategori, di mana klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Klasifikasi Karakteristik Dasar Laju Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur

Klasifikasi	Intersep <i>Spatial Fixed Effect</i>
Rendah	Kurang dari -11,776780
Sedang	-11,776780 hingga 25,104790
Tinggi	Lebih dari 25,104790

Karakteristik dasar laju pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur dipetakan berdasarkan klasifikasi pada Tabel 4.9 yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Klasifikasi Karakteristik Laju Pertumbuhan Ekonomi kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur

Berdasarkan Gambar 4.1, diketahui bahwa kabupaten/kota yang termasuk dalam laju pertumbuhan ekonomi kategori rendah adalah Kabupaten Kediri, Kabupaten Malang, Kabupaten Jember, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Gresik, dan Kota Surabaya.

Kabupaten/kota yang termasuk dalam laju pertumbuhan ekonomi kategori sedang adalah Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Blitar, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Madiun, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Tuban, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep, dan Kota Malang.

Untuk kabupaten/kota yang termasuk dalam laju pertumbuhan ekonomi kategori tinggi adalah Kabupaten Pacitan, Kabupaten Magetan, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, dan Kota Batu.

Berdasarkan hasil klasifikasi karakteristik dasar laju pertumbuhan ekonomi, dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh terhadap prediksi laju pertumbuhan ekonomi yang terbentuk. Prediksi laju pertumbuhan ekonomi berdasarkan model SAR-FE secara lengkap terdapat pada Lampiran 11. Prediksi laju pertumbuhan ekonomi tersebut diklasifikasikan ke dalam 3 kategori untuk setiap tahunnya, di mana klasifikasi terdapat pada Tabel 4.10, Tabel 4.11, dan Tabel 4.12.

Tabel 4.10 Klasifikasi Laju Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2016

Klasifikasi	Laju Pertumbuhan Ekonomi Tahun 2016
Rendah	Kurang dari 5,109
Sedang	5,109 hingga 6,009
Tinggi	Lebih dari 6,009

Tabel 4.11 Klasifikasi Laju Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2015

Klasifikasi	Laju Pertumbuhan Ekonomi Tahun 2015
Rendah	Kurang dari 5,056
Sedang	5,056 hingga 5,866
Tinggi	Lebih dari 5,866

Tabel 4.12 Klasifikasi Laju Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2014

Klasifikasi	Laju Pertumbuhan Ekonomi Tahun 2014
Rendah	Kurang dari 4,760
Sedang	4,760 hingga 5,777
Tinggi	Lebih dari 5,777

Tabel 4.13 Perbandingan Saat Kondisi Laju Pertumbuhan Ekonomi Awal dengan Kecenderungan Laju Pertumbuhan Ekonomi Sama

No.	Kab/Kota	Kondisi Pertumbuhan Ekonomi Awal	Kecenderungan
1	Kabupaten Ponorogo	Sedang	Sedang
2	Kabupaten Trenggalek	Sedang	Sedang
3	Kabupaten Tulungagung	Sedang	Sedang
4	Kabupaten Blitar	Sedang	Sedang
5	Kabupaten Bondowoso	Sedang	Sedang
6	Kabupaten Situbondo	Sedang	Sedang
7	Kabupaten Sidoarjo	Rendah	Rendah
8	Kabupaten Mojokerto	Sedang	Sedang
9	Kabupaten Jombang	Sedang	Sedang
10	Kabupaten Nganjuk	Sedang	Sedang
11	Kabupaten Madiun	Sedang	Sedang
12	Kabupaten Ngawi	Sedang	Sedang
13	Kabupaten Tuban	Sedang	Sedang
14	Kabupaten Pamekasan	Sedang	Sedang
15	Kota Blitar	Tinggi	Tinggi
16	Kota Probolinggo	Tinggi	Tinggi
17	Kota Madiun	Tinggi	Tinggi

Pada hasil klasifikasi prediksi laju pertumbuhan ekonomi dapat dibandingkan dengan intersep *spatial fixed effect* (kondisi laju pertumbuhan ekonomi awal). Perbandingan klasifikasi prediksi laju pertumbuhan ekonomi, kecenderungan, dan intersep *spatial effect*

secara lengkap terdapat pada Lampiran 12. Hasil perbandingan tersebut dapat diketahui jika terdapat kabupaten/kota yang memiliki laju pertumbuhan ekonomi awal dan kecenderungan laju pertumbuhan ekonomi sama. Kabupaten/kota tersebut tersaji pada Tabel 4.13. Kecenderungan yang dimaksud adalah kondisi laju pertumbuhan ekonomi yang paling sering dialami kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2014 hingga 2016.

Selain itu terdapat kabupaten/kota yang mengalami kenaikan pada kecenderungan laju pertumbuhan ekonomi dibandingkan kondisi laju pertumbuhan ekonomi awal. Kabupaten/kota yang mengalami kenaikan tersebut terdapat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Kabupaten/kota yang Mengalami Kenaikkan Pada Kecenderungan Laju Pertumbuhan Ekonomi Dibandingkan Kondisi Laju Pertumbuhan Ekonomi Awal

No.	Kab/Kota	Kondisi Pertumbuhan Ekonomi Awal	Kecenderungan
1	Kabupaten Kediri	Rendah	Sedang
2	Kabupaten Malang	Rendah	Sedang
3	Kabupaten Pasuruan	Rendah	Tinggi
4	Kabupaten Bojonegoro	Rendah	Tinggi
5	Kabupaten Lamongan	Sedang	Tinggi
6	Kabupaten Gresik	Rendah	Tinggi
7	Kota Surabaya	Rendah	Tinggi

Kabupaten/kota yang mengalami kenaikan tersebut dapat dikarenakan kabupaten/kota tersebut memperbaiki kondisi ekonomi walaupun karakteristik dasar daerah tersebut rendah. Bahkan untuk Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Gresik, dan Kota Surabaya mengalami peningkatan yang sangat besar dari klasifikasi rendah ke tinggi.

Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur juga ada yang mengalami penurunan laju pertumbuhan ekonomi apabila dibandingkan dengan kondisi laju pertumbuhan ekonomi awal. Kabupaten/kota yang mengalami penurunan tersebut terdapat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Kabupaten/kota yang Mengalami Penurunan Pada Kecenderungan Laju Pertumbuhan Ekonomi Dibandingkan Kondisi Laju Pertumbuhan Ekonomi Awal

No.	Kab/Kota	Kondisi Pertumbuhan Ekonomi Awal	Kecenderungan
1	Kabupaten Pacitan	Tinggi	Sedang
2	Kabupaten Lumajang	Sedang	Rendah
3	Kabupaten Probolinggo	Sedang	Rendah
4	Kabupaten Magetan	Tinggi	Sedang
5	Kabupaten Bangkalan	Sedang	Rendah
6	Kabupaten Sampang	Sedang	Rendah
7	Kabupaten Sumenep	Sedang	Rendah
8	Kota Pasuruan	Tinggi	Sedang
9	Kota Mojokerto	Tinggi	Sedang
10	Kota Batu	Tinggi	Sedang

Kabupaten/kota yang mengalami penurunan tersebut dapat dikarenakan kabupaten/kota tersebut memiliki kondisi laju pertumbuhan ekonomi awal yang sudah cukup baik, bahkan tinggi sehingga kurang memperhatikan kebijakan ekonomi yang dilakukan. Akan tetapi, pada kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tidak ada yang mengalami penurunan tajam dari klasifikasi tinggi ke rendah.

Kabupaten Jember dan Kabupaten Banyuwangi dengan kondisi laju pertumbuhan ekonomi awal rendah memiliki kecenderungan laju pertumbuhan ekonomi yang fluktuatif. Laju pertumbuhan ekonomi yang berubah tiap tahun (fluktuatif) juga terjadi di Kota Kediri dan Kota Malang. Kota Kediri dengan pertumbuhan ekonomi awal tinggi tetapi pada laju pertumbuhan ekonomi fluktuatif. Kota Malang dengan pertumbuhan ekonomi awal sedang tetapi pada laju pertumbuhan ekonomi juga fluktuatif.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis laju pertumbuhan ekonomi tahun di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016, didapatkan kesimpulan:

1. Pada model regresi panel *fixed effect* dapat diketahui karakteristik laju pertumbuhan ekonomi yang berbeda di setiap lokasi. Model regresi panel *fixed effect* dengan ketergantungan spasial untuk laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014-2016 yang sesuai adalah SAR-FE. Hal ini dijelaskan oleh nilai AIC untuk SAR-FE lebih kecil dibandingkan untuk SEM-FE.
2. Pada model SAR-FE diketahui bahwa laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota yang diamati ($ke-i$) dipengaruhi oleh rata-rata laju pertumbuhan ekonomi terboboti di kabupaten/kota ($ke-j$).
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014 hingga 2016 berdasarkan SAR-FE secara signifikan adalah laju pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota tetangga ($ke-j$), PDRB sektor perdagangan, dan ekspor.
4. Sebagian besar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki klasifikasi karakteristik dasar dan kecenderungan laju pertumbuhan ekonomi yang sama. Akan tetapi, terdapat pula kabupaten/kota yang mengalami kenaikan dan penurunan.

5.2. Saran

Pada penelitian ini masih terdapat keterbatasan masalah yang dikaji. Di antaranya adalah pada asumsi normalitas galat menggunakan dalil limit pusat, selain itu juga menggunakan matriks pembobot spasial dengan jarak euclidean. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat lebih dikembangkan untuk menggunakan metode jarak yang lain dalam pembentukan matriks pembobot spasial.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, Luc. 1988. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Jawa Timur Kabupaten/kota Menurut Pengeluaran*. BPS Provinsi Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Produk Domestik Regional Bruto Kota Malang Menurut Pengeluaran*. BPS Kota Malang.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Produk Domestik Regional Bruto Kota Surabaya Menurut Pengeluaran*. BPS Kota Surabaya.
- Baltagi, Badi. H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*, 3rd ed., Chichester: John Wiley and Sons.
- Edi, Yulian Sarwo. 2012. *Quasi-Maximum Likelihood untuk Regresi Panel Spasial (Studi Kasus: Laju Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur 2007-2009)*. Skripsi Jurusan Stastistika, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya. (Tidak Dipublikasikan)
- Elhorst, J. Paul. 2014. *Spatial Econometrics: From Cross Sectional Data to Spatial Panels*. London: Springer.
- Greene, William. H. 2003. *Econometric Analysis fifth edition*. New Jersey: Pearson Education International.
- Gujarati, D. N. dan Porter, Dawn. C. 2012. *Dasar-dasar Ekonometrika*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hair, J.F. J.R., Anderson, R.E., Tatham, R.L., dan Black, W.C. 1998. *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Upper Saddle River.
- Indah, Bety Mutiara. 2012. *Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Sektor Perdagangan, Hotel, Restoran (Phr) di Beberapa Kabupaten/kota Jawa Timur dengan Regresi Panel*

Spasial. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang. (Tidak Dipublikasikan)

Judge, G. G., Hill, C. R., Griffiths, W. E., Lütkepohl, H., & Lee, T.-C. 1985. *Theory and Practice of Econometrics 2nd Edition*. New York: John Wiley & Sons.

Lestari, Ayu Zaky. 2010. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi Regional di Provinsi Jawa Barat (Periode 1995-2008)*. Skripsi Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta. (Tidak Dipublikasikan)

Mankiw, N. Gregory., Quah, Euston., dan Wilson, Peter. 2012. *Pengantar Ekonomi Makro*. Jakarta: Salemba Empat

Paksi, Arli Kartika Eka. 2016. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Lampung*. Skripsi Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lampung, Lampung. (Tidak Dipublikasikan).

Schabenberger, O dan Gotway, C. A. 2005. *Statistical Methods for Spatial Data Analysis*. Chapman & Hall/CRC.

Tjahjati, Budi. dan Kusbiantoro, BS. 1997. *Bunga Rampai: Perencanaan Pembangunan di Indonesia*. Jakarta: Gramedia

Todaro, Michael P. 2003. *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Wooldridge, Jeffrey M. 2016. *Introductory Econometrics (A Modern Approach) 6th edition*. Boston: Cengage Learning.