



TUGAS AKHIR – SS141501

**PEMODELAN INVESTASI DAERAH DI INDONESIA
DENGAN PENDEKATAN REGRESI
SPASIAL DATA PANEL**

**HUSNA
NRP 1315 105 001**

**Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Setiawan, MS**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



TUGAS AKHIR – SS141501

**PEMODELAN INVESTASI DAERAH DI INDONESIA
DENGAN PENDEKATAN REGRESI
SPASIAL DATA PANEL**

**HUSNA
NRP 1315 105 001**

**Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Setiawan, MS**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



FINAL PROJECT – SS141501

**MODELING OF REGIONAL INVESTMENT IN
INDONESIA WITH APPROACH SPATIAL
REGRESSION OF PANEL DATA**

**HUSNA
NRP 1315 105 001**

**Supervisor
Dr. Ir. Setiawan, MS**

**UNDERGRADUATE PROGRAM
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN INVESTASI DAERAH DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN REGRESI SPASIAL DATA PANEL

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
HUSNA
NRP. 1315 105 001

Disetujui oleh Pembimbing:
Dr. Ir. Setiawan, MS
NIP. 19601030 198701 1 001



SURABAYA, JULI 2017

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PEMODELAN INVESTASI DAERAH DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN REGRESI SPASIAL DATA PANEL

Nama : Husna
NRP : 1315 105 001
Departemen : Statistik FMIPA-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Setiawan, MS

Abstrak

Melemahnya perekonomian Indonesia pada tahun 2015, salah satunya disebabkan oleh melambatnya pertumbuhan investasi yang mencapai -3,1% kuartal on kuartal. Melambatnya pertumbuhan investasi tersebut disebabkan minimnya kepercayaan investor untuk menanamkan modal di Indonesia. Namun pada 2016, pemerintah pusat melalui Badan Koordinasi Penanaman Modal menargetkan peningkatan jumlah investasi yang cukup drastis. Dengan demikian, pemerintah daerah diharapkan dapat meningkatkan daya saing investasi daerahnya dengan mempertimbangkan unsur iklim investasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model investasi berdasarkan unsur iklim investasi di Indonesia. Dimana penelitian ini menggunakan data dari tahun 2011 sampai 2015 serta melibatkan 33 provinsi di Indonesia. Sehingga metode yang digunakan untuk pemodelan tersebut adalah regresi spasial data panel. Hasil analisis menunjukkan bahwa model terbaik adalah model Spatial Autoregressive (SAR) random effect dengan menggunakan pembobot Queen Contiguity dengan R^2 sebesar 83,75%. Model tersebut menggambarkan bahwa jumlah investasi dipengaruhi oleh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan jumlah pasokan listrik dengan nilai elastisitasnya adalah 1,2694 dan 0,4634.

Kata Kunci: Daya Saing, Investasi Daerah, Iklim Investasi, Spasial Panel Data, SAR

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Analysis of Competitive Regional Investment In Indonesia Using Approach Spatial Regression of Panel Data

Name : Husna
NRP : 1315105001
Programme : Bachelor
Department : Statistics FMIPA-ITS
Supervisor : Dr. Ir. Setiawan, MS

Abstract

In 2015, Indonesia's economy weakened is caused by slowing investment growth, that is -3.1% quartal on quartal. The slowing growth of investments is due to the lack of investor confidence to invest in Indonesia. However, in 2016 the central government through by Investment Coordinating Board targets to increase in the amount of investment is high-up. Thus, local governments are expected to improve the competitiveness of investment and consider the elements of the investment climate. Therefore, this study aims to obtain investment model based on elements of investment climate in Indonesia. Wherein that this research using data from 2011 to 2015 and involving 33 provinces in Indonesia. The method that will be used to modeling this problem is spatial regression of panel data. The result of the analysis revealed that the best model used Spatial Autoregressive (SAR) random effect model by using weighted Queen Contiguity with R^2 equal to 83,75%. The model illustrates that the amount of investment is influenced by the Human Development Index (HDI) and the amount of electricity supply with the value of elasticities is 1.2694 and 0.4634.

Keywords: *Competitiveness, Regional Investment, Investment Climate, Spatial Data Panel, SAR*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberi kenikmatan, rizki, kemudahan serta karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir “*Analisis Daya Saing Investasi Daerah di Indonesia Menggunakan Pendekatan Spasial Data Panel*”. Shalawat serta salam senantiasa dihaturkan kepada junjungan umat Nabi Muhammad SAW. Semoga Allah SWT senantiasa memberi perlindungan, kesehatan, dan waktu sehingga dapat selalu mendekatkan diri kepadaNya.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini tak lepas peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan penuh hormat dan kerendahan hati kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Setiawan, MS selaku dosen pembimbing, yang telah sabar membimbing dan memberi arahan kepada penulis dengan sepenuh hati selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. I Nyoman Latra, MS dan Ibu Dr. Agnes Tuti Rumiati selaku dosen wali, yang selama ini dengan sabar mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan perkuliahan selama di Departemen Statistika ITS.
3. Bapak Mohammad Atok, Phd dan Bapak Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si selaku dosen penguji yang telah banyak memberi masukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Suhartono selaku Ketua Departemen Statistika ITS serta Bapak Dr. Sutikno, S.Si, M.Si selaku Ketua prodi S1 Statistika ITS.
5. Mama tercinta yang telah memberi dukungan, doa, materi, kesabaran, dan pengertian yang tiada batas yang telah diberikan serta kakan yang telah memberikan bimbingan selama ini.
6. Teman-teman Statistika LJ angkatan 2015 yang telah berkenan berbagi suka dan duka selama perkuliahan .

7. Seluruh civitas akademika dan pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan selesainya laporan ini, penulis menyadari bahwa penelitian Tugas Akhir ini masih belum sempurna sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik agar dapat mengembangkan Tugas Akhir ini. Selain itu penulis juga memohon maaf yang sebesar-besarnya atas segala kekurangan dan kekhilafan yang dilakukan.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Eksploratory Spatial Data Analysis (ESDA)</i>	7
2.2 Spasial Data Panel	9
2.3 Estimasi Model Spasial Data Panel.....	12
2.4 Pemilihan Pembobot Spasial	15
2.5 Pengujian Signifikansi Parameter	17
2.6 Pengujian Parameter Model Regresi	18
2.7 Pengujian Asumsi Model	19
2.8 Model Cobb-Douglas	22
2.9 Daya Saing Investasi	23
2.10 Iklim Investasi Indonesia dan Faktor-Faktor Yang Memengaruhinya	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	27
3.2 Variabel Penelitian.....	27
3.3 Spesifikasi Model.....	28
3.4 Langkah Analisis	30

3.5	Diagram Alir	31
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		
4.1	Karakteristik Iklim Investasi di Indonesia dan Faktor-Faktor yang Diduga Berpengaruh	33
4.2	Pengujian Depedensi	49
4.3	Pemodelan Investasi di Indonesia Menggunakan Spasial Data Panel.....	50
4.4	Deteksi Multikolinearitas	55
4.5	Pemodelan Tanpa Melibatkan Variabel yang Terindikasi Multikolinearitas.....	57
4.6	Pemilihan Model Terbaik.....	59
4.7	Estimasi Model Spasial Data Panel.....	63
4.8	Interpretasi Model.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Moran's Scatterplot</i>	8
Gambar 3.1	Diagram Alir	31
Gambar 4.1	Jumlah Hasil Penanaman Modal di Indonesia Tahun 2011 - 2015.....	34
Gambar 4.2	Jumlah PMA (Juta US \$) Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2011 - 2015.....	35
Gambar 4.3	Peta Sebaran Jumlah PMA di Indonesia Tahun 2015	35
Gambar 4.4	Jumlah PMDN (Miliar Rupiah) Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2011 - 2015	36
Gambar 4.5	Peta Sebaran Jumlah PMDN di Indonesia Tahun 2015	37
Gambar 4.6	Jumlah Pendapatan Perkapita (Ribu Rupiah) Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2011 - 2015	38
Gambar 4.7	Peta Sebaran Jumlah Pendapatan Perkapita di Indonesia Tahun 2015.....	39
Gambar 4.8	Jumlah Upah Minimum Provinsi (Juta Rupiah) di Indonesia Tahun 2011 - 2015	40
Gambar 4.9	Peta Sebaran Jumlah UMP di Indonesia Tahun 2015	41
Gambar 4.10	Indek Pembangunan Manusia (IPM) Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2011 - 2015	42
Gambar 4.11	Peta Sebaran IPM di Indonesia Tahun 2015 ..	42
Gambar 4.12	Jumlah Ekspor <i>Netto</i> Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2011 - 2015.....	43
Gambar 4.13	Peta Sebaran Jumlah Ekspor <i>Netto</i> di Indonesia Tahun 2015.....	44
Gambar 4.14	Jumlah Pasokan Listrik (Gwh) Menurut Provinsi di Indonesia	45
Gambar 4.15	Peta Sebaran Jumlah Pasokan Listrik di Indonesia Tahun 2015.....	46
Gambar 4.16	<i>Moran's Scatter Plot</i> Jumlah Modal Tahun 2014 dan 2015	48

Gambar 4.17	<i>Scatterplot</i> Antara Residual dengan Fits.....	58
Gambar 4.18	<i>Normal Probability Plot of The Residual</i>	59
Gambar 4.19	<i>Scatterplot</i> Antara Residual dengan Fits.....	63
Gambar 4.20	<i>Normal Probability Plot of The Residual</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ukuran Keباikan Model untuk Model Spasial Data Panel	19
Tabel 2.2	Uji Hipotesis <i>Durbin Watson</i>	21
Tabel 3.1	Variabel Penelitian.....	27
Tabel 3.2	Struktur Data	29
Tabel 4.1	Nilai Korelasi dan Signifikansi Prediktor dan Respon	46
Tabel 4.2	Nilai Indeks <i>Moran's I</i> Jumlah Penanaman Modal Tahun 2011 - 2015.....	47
Tabel 4.3	Uji Depedensi Spasial.....	49
Tabel 4.4	Hasil Estimasi Parameter Menggunakan SAR dengan Pembobot <i>Queen Contiguity</i>	51
Tabel 4.5	Hasil Estimasi Parameter Menggunakan SEM dengan Pembobot <i>Queen Contiguity</i>	52
Tabel 4.6	Hasil Estimasi Parameter Menggunakan SAR dengan Pembobot <i>Cuctomize</i>	53
Tabel 4.7	Hasil Estimasi Parameter Menggunakan SEM dengan Pembobot <i>Custumize</i>	54
Tabel 4.8	Hasil Pengujian <i>Likelihood Ratio</i>	55
Tabel 4.9	Nilai VIF Masing-Masing Prediktor	55
Tabel 4.10	Korelasi Antar Variabel Prediktor	56
Tabel 4.11	Uji Depedensi Spasial 2 Tahun	60
Tabel 4.12	Hasil Estimasi Parameter SAR (T=2tahun) dengan Pembobot <i>Queen Contiguity</i>	61
Tabel 4.13	Hasil Estimasi Parameter SEM (T=2tahun) dengan Pembobot <i>Queen Contiguity</i>	61
Tabel 4.14	Hasil Estimasi Parameter SAR (T=2tahun) dengan Pembobot <i>Customize</i>	62
Tabel 4.15	Hasil Estimasi Parameter SEM (T=2tahun) dengan Pembobot <i>Customize</i>	62

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Penelitian	71
Lampiran 2.	Pembobot <i>Queen Contiguity</i>	73
Lampiran 3.	Pembobot <i>Customize</i>	73
Lampiran 4.	Syntax R untuk <i>Moran's Scatter Plot</i> 1.....	74
Lampiran 5.	Moran's I dan Moran's Scatter Plot.....	76
Lampiran 6.	<i>Output</i> Uji Depedensi Spasial Data 5 Tahun.....	82
Lampiran 7.	Output Pemodelan Spasial Data Panel untuk Data 5 Tahun.	86
Lampiran 8.	Output Pemodelan Spasial Data Panel untuk Data 5 Tahun Tanpa Melibatkan Variabel Multikolieritas	99
Lampiran 9.	<i>Output</i> Uji Depedensi Spasial Data 2 Tahun.....	111
Lampiran 10.	Output Pemodelan Spasial Data Panel untuk Data 2 Tahun..	114

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ekonomi Indonesia di mata dunia saat ini lebih baik dibanding dengan beberapa tahun yang lalu. Hal ini sesuai dengan fakta bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia menguat pada semester ke dua tahun 2015 (Bank Indonesia, 2016). Perbaikan tersebut didorong oleh naiknya permintaan domestik serta signifikannya peningkatan konsumsi pemerintah. Namun perkembangan ini masih mengalami perlambatan jika dibandingkan dengan tahun 2014. Pada tahun 2014 pertumbuhan ekonomi Indonesia mencapai 5,02%, sedangkan tahun 2015 pertumbuhan ekonomi hanya mencapai 4,79% (Bank Indonesia, 2016). Tahun 2016, pertumbuhan ekonomi Indonesia triwulan pertama kembali melemah menjadi 4,92% *year on year* (yoy). Meskipun demikian secara global pertumbuhan tersebut masih relatif tinggi dibanding negara lain yang berbasis komoditas. Kondisi tersebut dikarenakan adanya peningkatan realisasi belanja modal pemerintah yakni mencapai 1,8% PDB. Hal inilah yang mendorong perbaikan investasi swasta yang cenderung melemah (Bank Indonesia, 2016)

Melemahnya pertumbuhan ekonomi Indonesia salah satunya dipengaruhi oleh melambatnya pertumbuhan investasi (Bank Indonesia, 2016). Investasi merupakan salah satu bentuk kegiatan yang bersifat menguntungkan di masa mendatang. Berdasarkan teori ekonomi klasik, investasi merupakan suatu komponen dari Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Dimana formula $PDRB = C+I+G+(X-M)$ (Sopandi, 2012). Formula tersebut menunjukkan bahwa peningkatan investasi disuatu wilayah akan sejalan dengan peningkatan PDRB, yang akan diiringi dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Dalam pelaksanaannya investasi dapat dilakukan oleh perorangan, perusahaan (kelompok) hingga pemerintah baik pusat maupun daerah.

Pertumbuhan investasi Indonesia pada triwulan I 2016 tercatat 5,57% (yoy) yang mengalami perlambatan dari 6,90% (yoy) pada triwulan IV 2015. Jika dipandang dari sumber modal yang diperoleh, perlambatan pertumbuhan investasi pada triwulan I 2016 diiringi oleh perlambatan pertumbuhan Penanaman Modal Asing (PMA) yang mencapai -3,1% *kuartal on kuartal* (qoq) (Bank Indonesia, 2016). Angka tersebut menunjukkan bahwa minat investor asing untuk berinvestasi di Indonesia sangatlah rendah. Hal ini seharusnya menjadi perhatian pemerintah untuk mencapai target penanaman modal 2016 yang menjadi rencana strategis (renstra) Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). Pada tahun 2016 target penanaman modal di Indonesia jauh lebih tinggi dibandingkan realisasi pada tahun 2015 (BKPM, 2016). Untuk mencapai target tersebut BKPM mengharapkan proporsi yang lebih besar pada PMA. Berdasarkan uraian tersebut, pemerintah memiliki beban besar dalam meningkatkan minat investor terutama investor asing untuk menanamkan modal di Indonesia. Kemampuan untuk meningkatkan minat investor tersebut merupakan unsur pokok daya saing investasi.

Daya saing adalah kemampuan untuk menjadi unggul (Sumiharjo, 2008). Untuk sektor investasi, daya saing suatu wilayah berfokus pada kemampuan wilayah tersebut untuk memaksimalkan jumlah penanaman modal dengan memanfaatkan potensi yang ada. Situmorang (2011) menjelaskan bahwa wilayah yang mampu mengelola sumberdaya secara maksimal, akan memberikan nilai tambah di mata investor. Sehingga pemaksimalan potensi wilayah menjadi poin penting dalam meningkatkan daya saing investasi. Disamping itu, agar suatu wilayah menjadi tujuan investasi, pemerintah perlu memperhatikan unsur-unsur dalam iklim investasi Indonesia.

Iklim investasi adalah semua kebijakan, kelembagaan, dan lingkungan, yang diharapkan bisa memengaruhi tingkat pengembalian dan resiko suatu investasi. Berdasarkan laporan Bank Pembangunan Asia, tiga faktor utama dalam iklim investasi mencakup kondisi ekonomi makro, pemerintahan dan

kelembagaan serta infrastruktur (ADB, 2005). Pada literatur lain juga dijelaskan bahwa komponen pembentuk iklim investasi terdiri dari keamanan dan penegakan hukum, sengketa perusahaan, perburuhan, peraturan perundang-undangan, birokrasi dan regulasi, intervensi pemerintah, struktur pasar, infrastruktur, serta perpajakan dan kepabeaan (Situmorang, 2011). Selain unsur-unsur tersebut, faktor yang mempengaruhi daya tarik investor juga perlu diperhatikan. Faktor faktor tersebut diantaranya adalah SDM, SDA, stabilitas politik dan ekonomi, kebijakan pemerintah, serta kemudahan dalam perizinan (Pasaribu, 1996). Sarwedi (2002) menyatakan bahwa *Gross Domestic Product* (GDP), pertumbuhan ekonomi, upah pekerja ekspor, serta stabilitas politik berpengaruh terhadap penanaman modal asing di Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut dapat dilihat bahwa ada banyak variabel yang diduga berpengaruh terhadap besarnya penanaman modal di Indonesia. Di samping itu, tingkat investasi disuatu daerah juga sangat mungkin dipengaruhi oleh lingkungan disekitar daerah tersebut (Sumiharjo, 2008). Penyebaran investasi setiap provinsi di Indonesia memiliki pola tertentu. Dilihat dari pulau-pulau besar di Indonesia, pulau Jawa dan Sulawesi memiliki pola terpusat (*center*) sedangkan pulau lainnya memiliki pola sebaran U terbalik (Sarungu, 2008). Berdasarkan uraian tersebut, dalam kasus investasi diduga terdapat interaksi antar daerah (unit analisis), maka dalam menganalisisnya perlu memperhatikan unsur spasial data. Disisi lain untuk memperoleh faktor-faktor tersebut, perlu diperhatikan perkembangan investasi dari tahun ke tahun. Dengan demikian data yang akan digunakan mengandung runtut waktu (*time series*). Untuk menggabungkan informasi dari data *time series* dan *cross section* maka penelitian ini menggunakan data panel. Analisis untuk data panel dengan mempertimbangkan aspek spasial adalah spasial data panel.

Regresi spasial data panel merupakan sebuah model regresi yang menggabungkan data *cross section* dan *time series* dengan mempertimbangkan aspek spasial. Sebelumnya penelitian yang

menggunakan regresi spasial data panel oleh Purba (2016) menunjukkan hasil bahwa model *Spatial Autoregressive (SAR) pooled* merupakan model terbaik dalam pemodelan pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Utara dengan pendekatan ekonometrika spasial data panel. Penelitian lain oleh Handayani (2016) menghasilkan bahwa model terbaik untuk kasus penyerapan tenaga kerja di Provinsi Sumatera Utara adalah *Spatial Error Model (SEM) pooled*.

Terkait investasi, penelitian sebelumnya dilakukan oleh Haryotejo (2012), menggunakan metode survei pada aspek mikro menghasilkan bahwa indikator utama yang mempengaruhi iklim investasi di Kota Semarang adalah indikator perizinan, kondisi keamanan, lingkungan bisnis serta peraturan ketenagakerjaan. Peneliti lain yang dilakukan oleh Sarwedi (2002) dengan menggunakan perhitungan OLS dan duplikasi model koreksi kesalahan ECM diperoleh hasil bahwa variabel ekonomi (GDP, *Growth*, *Wage* dan Ekspor) mempunyai hubungan yang positif dengan *Foreign Direct Investment (FDI)*. Selain itu, variabel non ekonomi (stabilitas politik) memiliki hubungan yang negatif dengan FDI. Di samping itu penelitian oleh Wahyuning (2013) menunjukkan bahwa faktor yang memengaruhi PMDN di Jawa Tengah adalah GDP, angkatan kerja, inflasi dan infrastruktur. Namun berdasarkan hasil penelitiannya diketahui bahwa inflasi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap PMDN. Berdasarkan paparan sebelumnya akan dianalisis faktor-faktor yang memengaruhi daya saing investasi di Indonesia dengan pendekatan regresi spasial data panel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik daya saing investasi daerah di Indonesia beserta variabel-variabel yang diduga memengaruhinya?

2. Bagaimana pemodelan variabel-variabel yang memengaruhi daya saing investasi daerah setiap provinsi di Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi karakteristik daya saing investasi daerah di Indonesia beserta variabel-variabel yang diduga memengaruhinya.
2. Mendapatkan model dari variabel-variabel yang memengaruhi daya saing investasi daerah setiap provinsi di Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat untuk semua kalangan. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menambah wawasan mengenai investasi daerah di Indonesia.
2. Menjadi masukan dan bahan pertimbangan bagi pemerintah, masyarakat dan *stake holder* dalam berbagai kebijakan yang menyangkut pengaruh spasial terhadap investasi daerah.
3. Mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari selama mengikuti pendidikan khususnya di Departemen Statistika.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan data *balanced panel* sehingga jumlah provinsi yang digunakan sama untuk setiap tahunnya yakni 33 provinsi. Selain itu dalam penelitian ini, metode yang digunakan dibatasi pada SEM dan SAR.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas mengenai konsep landasan teori yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian, yaitu analisis daya saing investasi daerah di Indonesia menggunakan pendekatan regresi spasial data panel. Adapun landasan teori yang digunakan dijelaskan sebagai berikut.

2.1 *Eksploratory Spatial Data Analysis (ESDA)*

Eksploratory Spatial Data Analysis (ESDA) adalah kumpulan teknik untuk menggambarkan dan memvisualisasikan distribusi spasial, mengidentifikasi lokasi, menemukan pola asosiasi spasial (*spatial cluster*), serta bentuk ketidakstabilan spasial atau ketidakstasioneran spasial lainnya (Anselin, 2005). Namun bagian terpenting dari ESDA adalah untuk mengetahui bagaimana hubungan antar wilayah dalam spasial yang biasa dikenal dengan istilah autokorelasi. Autokorelasi spasial dapat bernilai positif atau negatif. Autokorelasi spasial positif terjadi ketika nilai yang sama terjadi pada wilayah yang berdekatan, hal ini menandakan terjadi pengelompokan (*clustering*). Autokorelasi spasial negatif terjadi ketika nilai-nilai yang berbeda terjadi pada wilayah yang berdekatan, hal ini menandakan terjadi penyebaran (*dispersion*). Untuk mengetahui apakah terdapat autokorelasi spasial atau tidak, perlu dilakukan pengujian dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : $I = 0$, tidak terdapat autokorelasi spasial

H_1 : $I \neq 0$, terdapat autokorelasi spasial

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{Var}(I)}} \sim N(0,1), \quad (2.1)$$

dengan

$$E(I) = -\frac{1}{N-1}$$

$$\text{Var}(I) = \frac{N^2 \cdot S_1 - N \cdot S_2 + 3 \cdot S_0^2}{(N^2 - 1) \cdot S_0^2} - [E(I)]^2$$

$$S_0 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \mathbf{w}_{ij}$$

$$S_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\mathbf{w}_{ij} + \mathbf{w}_{ji})^2$$

$$S_2 = \sum_{i=1}^N \left(\sum_{j=1}^N \mathbf{w}_{ij} + \sum_{j=1}^N \mathbf{w}_{ji} \right)^2 = \sum_{i=1}^N (\mathbf{w}_{i\bullet} + \mathbf{w}_{\bullet i})^2$$

dimana indeks *Moran* (*Moran's I*) dapat diperoleh melalui persamaan 2.2

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \mathbf{w}_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \mathbf{w}_{ij} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2} \quad (2.2)$$

dimana:

- x_i = data amatan ke- i ($i = 1, 2, \dots, N$)
- x_j = data amatan ke- j ($j = 1, 2, \dots, N$)
- \bar{x} = rata-rata data amatan
- \mathbf{w}_{ij} = matriks pembobot spasial
- N = jumlah wilayah

Keputusan tolak H_0 jika $|Z(I)| > Z_{\alpha/2}$.

Berdasarkan nilai *Moran's I* yang diperoleh, dapat dilihat pola sebaran antar lokasi dengan membuat *Moran's scatterplot* seperti yang disajikan pada Gambar 2.1.

Kuadran II Low-High	Kuadran I High-High
Kuadran III Low-Low	Kuadran IV High-Low

Gambar 2.1 *Moran's Scatterplot*

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa *Moran's scatterplot* dibagi atas empat kuadran yang cocok untuk empat pola kumpulan spasial lokal setiap wilayah yang bertetangga (Perrobelli, 2003).

1. Kuadran I disebut *High-High* (HH) menunjukkan wilayah yang memiliki pengamatan tinggi yang dikelilingi oleh wilayah yang juga memiliki pengamatan tinggi untuk variabel yang dianalisis.
2. Kuadran II disebut *Low-High* (LH) menunjukkan wilayah dengan nilai rendah tetapi dikelilingi wilayah dengan nilai tinggi.
3. Kuadran III disebut *Low-Low* (LL) menunjukkan wilayah dengan nilai pengamatan rendah dan dikelilingi oleh wilayah yang juga mempunyai nilai pengamatan rendah.
4. Kuadran IV disebut *High-Low* (HL) menunjukkan wilayah dengan nilai tinggi yang dikelilingi wilayah dengan nilai rendah.

Apabila amatan berada dikuadran I dan III maka terdapat indikasi terjadi pengelompokan (*clustering*) yang berarti terjadi autokorelasi spasial yang positif antara wilayah yang diamati dengan wilayah yang lainnya. Sedangkan apabila amatan berada dikuadran II dan IV mengindikasikan terjadi penyebaran (*dispersion*) yang berarti terjadi autokorelasi negatif antara wilayah yang diamati dengan wilayah lainnya.

2.2 Spasial Data Panel

Data panel (*panel pooled data*) merupakan gabungan dari data *cross section* dengan data *time series*. Penggunaan data panel ini memiliki keuntungan yang mampu menggabungkan informasi pada data *cross section* dan data *time series*, yang nantinya mampu mengatasi masalah yang timbul ketika penghilangan variabel (*committed-variable*). (Widarjono, 2013).

Regresi data panel adalah suatu analisis yang mengevaluasi hubungan antara dua variabel atau lebih pada data panel. Sedangkan regresi spasial merupakan analisis evaluasi hubungan

antara beberapa variabel dengan mempertimbangkan pengaruh aspek spasial. Sehingga untuk mengevaluasi hubungan antara beberapa variabel pada data panel dengan mempertimbangkan aspek spasial maka dapat digunakan analisis regresi spasial data panel.

Baltagi (2005) menyatakan bahwa regresi data panel berbeda dengan regresi *time series* atau *cross section*. Dimana pada regresi panel terdapat dua indeks variabel, seperti digambarkan pada persamaan 2.3

$$Y_{it} = \beta_0 + \mathbf{X}'_{it}\boldsymbol{\beta} + u_{it} ; i = 1, 2, \dots, N ; t = 1, 2, \dots, T, \quad (2.3)$$

dimana indeks i menyatakan dimensi *cross section* sedangkan t menyatakan dimensi *time series*. β_0 adalah *intercept*, $\boldsymbol{\beta}$ adalah parameter regresi berukuran $k \times 1$ dan x_{it} adalah pengamatan ke it dari vektor variabel dependen ke- k . Sebagian besar aplikasi data panel menggunakan model komponen *error oneway* seperti pada persamaan 2.4

$$u_{it} = \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2.4)$$

dimana μ_i menyatakan efek spesifik individu yang tidak teramati sedangkan ε_{it} menyatakan komponen *error* lainnya. Dengan catatan ε_i *time-invariant* dan merupakan semua efek spesifik individu yang tidak diikutsertakan di dalam model regresi atau efek individu yang tidak dapat diamati. Komponen ε_{it} berubah seiring perubahan individu dan waktu serta dapat digambarkan sebagai *error* umum dalam model regresi.

Tanpa adanya interaksi pada efek spasial, model regresi linear dapat ditulis dengan persamaan 2.5

$$Y_{it} = \mathbf{X}_{it}\boldsymbol{\beta} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2.5)$$

Namun ketika terdapat interaksi secara spesifik antar unit spasial, maka model mengandung spasial *lag* pada variabel dependen atau terdapat proses autoregresif spasial pada *lag*. Model spasial *lag* dinyatakan sebagai model yang mana variabel dependen tergantung pada variabel dependen tetangga dan satu bagian dari karakteristik lokal. Berikut adalah model spasial *lag*,

$$Y_{it} = \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \mathbf{X}_{it}\boldsymbol{\beta} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2.6)$$

dimana δ adalah koefisien autoregresif spasial dan w_{ij} adalah elemen matrik pembobot (\mathbf{W}). Sedangkan model spasial *error* dinyatakan dimana variabel dependen tergantung pada karakteristik lokal dan *error* yang berkorelasi antar *space*. Berikut adalah model spasial *error*:

$$\begin{aligned} Y_{it} &= \mathbf{X}_{it}\boldsymbol{\beta} + \mu_i + \phi_{it} \\ \phi_{it} &= \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} \phi_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2.7)$$

dimana ϕ_{it} adalah autokorelasi spasial *error* dan ρ adalah koefisien autokorelasi spasial.

Sebelum melakukan estimasi parameter model regresi spasial data panel, perlu diuji adanya ketergantungan antar unit analisis (*spatial dependency*). Salah satu statistik uji untuk mengetahui adanya *spatial dependency* adalah dengan menggunakan uji *Lagrange Multiplier* (LM) dan uji *robust Lagrange Multiplier*.

1. Pengujian dependensi spasial pada *lag* dengan hipotesis :

H_0 : $\delta = 0$ (tidak ada dependensi *lag* spasial dalam model)

H_1 : $\delta \neq 0$ (ada dependensi *lag* spasial dalam model)

Statistik uji :

$$\begin{aligned} LM_{\delta} &= \frac{\left[\mathbf{e}' (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{Y} / \hat{\sigma}^2 \right]^2}{\mathbf{J}} \\ \text{robust } LM_{\delta} &= \frac{\left[\mathbf{e}' (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{Y} / \hat{\sigma}^2 - \mathbf{e}' (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{e} / \hat{\sigma}^2 \right]^2}{\mathbf{J} - \mathbf{T}\mathbf{T}_w} \end{aligned}$$

dengan :

$$J = \frac{1}{\hat{\sigma}^2} \left[(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{X} \hat{\boldsymbol{\beta}}' (\mathbf{I}_{NT} - \mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}) (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{X} \hat{\boldsymbol{\beta}} + \mathbf{T}\mathbf{T}_w \hat{\sigma}^2 \right]$$

$$T_w = \text{tr}(\mathbf{W}\mathbf{W} + \mathbf{W}'\mathbf{W})$$

2. Pengujian dependensi spasial *error* dengan hipotesis :

H_0 : $\rho = 0$ (tidak ada dependensi *error* spasial dalam model)

H_1 : $\rho \neq 0$ (ada dependensi *error* spasial dalam model)

Statistik uji :

$$LM_{\rho} = \frac{\left[\mathbf{e}' (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{e} / \hat{\sigma}^2 \right]^2}{\mathbf{T} \times \mathbf{T}_w}$$

$$robust LM_p = \frac{[(\mathbf{e}'(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{e} / \hat{\sigma}^2 - \mathbf{T}\mathbf{T}_w / \mathbf{J}) (\mathbf{e}'(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y} / \hat{\sigma}^2)]^2}{\mathbf{T}\mathbf{T}_w (\mathbf{1} - \mathbf{T}\mathbf{T}_w / \mathbf{J})^{-1}}$$

Dengan taraf signifikansi α , statistik uji LM berdistribusi $\chi^2_{(p)}$ dengan H_0 ditolak jika $LM > \chi^2_{(p)}$.

2.3 Estimasi Model Spasial Data Panel

2.3.1 Spasial Autoregressive Model

i. Fixed Effect Spatial Autoregressive Model

Anselin (2005) mengatakan bahwa parameter β , δ , dan σ^2 dari model spasial lag dapat diestimasi dengan *Maximum Likelihood* yang diawali dengan menggunakan data *cross section*. Prosedur estimasi ini juga dapat digunakan untuk memaksimalkan fungsi *log-likelihood* sehubungan dengan δ , dan σ^2 pada data panel. Perbedaannya adalah bahwa data yang dikembangkan dari data *cross section* N observasi dan panel N x T observasi. Fungsi *log-likelihood* dari model spasial lag jika efek spasial diasumsikan tetap adalah:

$$\begin{aligned} \log L = & -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \log |\mathbf{I}_N - \mathbf{W}| \\ & - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left(y_{it} - \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - \mathbf{x}_{it} \beta - \mu_i \right). \end{aligned} \quad (2.14)$$

Bentuk turunan kedua yang mewakili bentuk *Jacobian* dari transformasi \mathcal{E} terhadap y mengambil bentuk endogen dari

$$\sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} \quad (\text{Anselin, 1988}).$$

$$\frac{\partial \log L}{\partial \mu_i} = \frac{1}{\sigma^2} \sum_{t=1}^T (y_{it} - \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - \mathbf{x}_{ij} \beta) \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (2.15)$$

sehingga diperoleh estimasi

$$\mu_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(y_{it} - \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - \mathbf{x}_{ij} \beta \right) \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (2.16)$$

Selanjutnya dengan mensubstitusikan μ_i pada fungsi *log-likelihood* yang berfokus pada $\hat{\boldsymbol{\beta}}$, δ , dan σ^2 adalah sebagai berikut.

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{Q}\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{Q}[\mathbf{Y} - \delta(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y}] \quad (2.17)$$

dimana \mathbf{Q} merupakan *demeaning operator* dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\mathbf{Q} = \mathbf{I}_{NT} - \frac{1}{T} \mathbf{1}_T \mathbf{1}_T' \otimes \mathbf{I}_N \quad (2.18)$$

Estimasi dihitung sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \frac{1}{NT} (\mathbf{e}_0^* - \delta \mathbf{e}_1^*)' (\mathbf{e}_0^* - \delta \mathbf{e}_1^*) \quad (2.19)$$

ii. *Random Effect Spatial Autoregressive Model*

Fungsi *log-likelihood* dari model spasial *lag* jika efek spasial diasumsikan random adalah:

$$\begin{aligned} \log L = & -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \log |\mathbf{I}_N - \delta \mathbf{W}| \\ & - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\mathbf{y}_{it}^* - \delta \left[\sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} \right]^* - \mathbf{x}_{it}^* \boldsymbol{\beta})^2 \end{aligned} \quad (2.20)$$

dimana \bullet menunjukkan transformasi variabel dependen terhadap θ .

$$\log L = -\frac{NT}{2} \log [\mathbf{e}(\boldsymbol{\theta})' \mathbf{e}(\boldsymbol{\theta})] + \frac{N}{2} \log \theta^2 \quad (2.21)$$

dimana elemen $\mathbf{e}(\boldsymbol{\theta})$ didefinisikan pada persamaan 2.22

$$\mathbf{e}(\boldsymbol{\theta}) = y_{it} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it} - \delta A - \left[x_{ij} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it} \right] \boldsymbol{\beta} \quad (2.22)$$

dimana

$$A = \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w_{ij} y_{jt}$$

Prosedur secara iterasi menggunakan beberapa nilai parameter $\hat{\boldsymbol{\beta}}$, $\hat{\delta}$, dan $\hat{\sigma}^2$ dan hingga didapatkan nilai estimasi θ yang konvergen. Prosedur ini adalah prosedur estimasi campuran

yang dipakai untuk estimasi parameter model *fixed effect spasial lag* dan *non-spasial random effect*.

2.3.2 Spatial Error Model

i. Fixed Effect Spatial Error Model

Fungsi *log-likelihood* dari model spasial *error* jika efek spesifik spasial diasumsikan tetap adalah sebagai berikut:

$$\log L = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \log |I_N - \rho \mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left\{ y_{it}^* - \rho \left[\sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} \right]^* - (x_{it}^* - \rho \left[\sum_{j=1}^N w_{ij} x_{jt} \right]^*) \boldsymbol{\beta} \right\}^2 \quad (2.23)$$

Menggunakan nilai ρ , estimasi *Maximum Likelihood* dari $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ dan σ^2 dapat diselesaikan dengan turunan pertama kondisi maksimum, hingga diperoleh:

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = \left(\left[\mathbf{X}^* - \rho (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{X}^* \right] \left[\mathbf{X}^* - \rho (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{X}^* \right] \right)^{-1} \mathbf{X} \left(\left[\mathbf{X}^* - \rho (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{X}^* \right] \left[\mathbf{X}^* - \rho (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{X}^* \right] \right) \boldsymbol{\beta} \quad (2.24)$$

$$\sigma^2 = \frac{\mathbf{e}(\boldsymbol{\rho})' \mathbf{e}(\boldsymbol{\rho})}{NT},$$

dimana

$$\mathbf{e}(\boldsymbol{\rho}) = \mathbf{Y}^* - \rho (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{Y}^* - \left[\mathbf{X}^* - \rho (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{X}^* \right] \boldsymbol{\beta}$$

maka fungsi *concentrated log-likelihood* dari adalah:

$$\log L = -\frac{NT}{2} \log[\mathbf{e}(\boldsymbol{\rho})' \mathbf{e}(\boldsymbol{\rho})] + T \log |\mathbf{I}_N - \rho \mathbf{W}| \quad (2.25)$$

Fokus pada memaksimalkan fungsi ρ , menghasilkan estimasi *Maximum Likelihood* untuk ρ dengan $\boldsymbol{\beta}$ dan σ^2 yang telah didapatkan. Prosedur secara *iterative* digunakan dengan beberapa nilai parameter $\boldsymbol{\beta}$ serta σ^2 hingga diperoleh nilai parameter yang konvergen.

$$\mu_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_{it} - \mathbf{X}_{ij} \boldsymbol{\beta}), \quad i=1, \dots, N \quad (2.26)$$

ii. *Random Effects Spatial Error Model*

Fungsi *log-likelihood* dari model spasial *error* jika efek spesifik spasial diasumsikan random adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \log L = & -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2} \log|V| + (T-1) \sum_{i=1}^N \log|\mathbf{B}| \\ & - \frac{1}{2\sigma^2} \mathbf{e}' \left(\frac{1}{T} \mathbf{1}_T \mathbf{1}_T' \otimes \mathbf{V}^{-1} \right) \mathbf{e} - \frac{1}{2\sigma^2} \mathbf{e}' \left(\mathbf{I}_T \frac{1}{T} \mathbf{1}_T \mathbf{1}_T' \right) \otimes (\mathbf{B}' \mathbf{B}) \mathbf{e} \end{aligned} \quad (2.27)$$

Fungsi yang diperoleh dari hasil transformasi adalah sebagai berikut:

$$y_{it}^\circ = y_{it} - \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \sum_{j=1}^N \{ [p_{ij} - (1 - \rho w_{ij})] \} \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{jt} \quad (2.28)$$

Notasi $p_{ij} = p(\rho, \phi)_{ij}$ digunakan untuk menunjukkan elemen-elemen

matriks \mathbf{P} yang tergantung pada ρ dan ϕ . Estimasi $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ dan σ^2 dengan diberikan pada ρ dan ϕ bisa dilakukan dengan regresi OLS antara \mathbf{Y}' dengan \mathbf{X}' . $\mathbf{e}^\circ = \mathbf{Y}^\circ - \boldsymbol{\beta} \mathbf{X}^\circ$ diperoleh $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}' \mathbf{X}^\circ)^{-1} \mathbf{X}' \mathbf{Y}^\circ$ dan $\hat{\sigma}^2 = (\mathbf{Y}^\circ \mathbf{X}^\circ \boldsymbol{\beta})' (\mathbf{Y}^\circ - \mathbf{X}^\circ \boldsymbol{\beta}) / NT$. Namun estimasi ρ dan ϕ dengan diberikan $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ dan $\hat{\sigma}^2$ harus dilakukan secara numerik.

2.4 Pemilihan Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial (\mathbf{W}) dapat diperoleh berdasarkan informasi jarak dari kedekatan ketetanggaan (*neighborhood*), atau dalam kata lain jarak antara satu wilayah dengan wilayah yang lain. Beberapa metode untuk mendefinisikan hubungan persinggungan (*contiguity*) antar wilayah menurut LeSage (1999) antara lain sebagai berikut.

1. *Linear Contiguity* (persinggungan tepi). Persinggungan tepi mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk wilayah yang berada di tepi (*edge*) kiri maupun kanan wilayah yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk wilayah lainnya.
2. *Rook Contiguity* (persinggungan sisi). Persinggungan sisi mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk wilayah yang bersisian (*common*

- side*) dengan wilayah yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk wilayah lainnya.
3. *Bhisop Contiguity* (persinggungan sudut). Persinggungan sudut mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk wilayah yang titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan sudut wilayah yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk wilayah lainnya.
 4. *Double Linear Contiguity* (persinggungan dua tepi). Persinggungan dua tepi mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk dua wilayah yang berada di sisi (*edge*) kiri dan kanan wilayah yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk wilayah lainnya.
 5. *Double Rook Contiguity* (persinggungan dua sisi). Persinggungan dua sisi mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk dua wilayah yang berada di kiri, kanan, utara dan selatan wilayah yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk wilayah lainnya.
 6. *Queen Contiguity* (persinggungan sisi-sudut). Persinggungan sisi-sudut mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk wilayah yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan sudut wilayah yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk wilayah lainnya.

Selain jenis-jenis bobot *contiguity* di atas, sering juga digunakan jenis pembobot *customize*. Pembobot *customize* merupakan pembobot yang disusun tidak hanya memperhatikan faktor persinggungan antar wilayah, tetapi juga mempertimbangkan faktor kedekatan ekonomi, infrastruktur, ataupun faktor lainnya. Nilai 1 diberikan untuk daerah yang memiliki kedekatan ekonomi, infrastruktur, ataupun faktor lainnya, sedangkan nilai 0 untuk daerah yang tidak memiliki kedekatan tersebut. Dalam hal ini, pembobot *customize* disusun sesuai jalur koridor perekonomian Indonesia yang dibangun berdasarkan potensi masing-masing wilayah. Hal tersebut merupakan salah satu strategi utama dari konsep Masterplan Percepatan dan

Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) yang telah ditetapkan dalam UU No 17/2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional.

2.5 Pengujian Signifikansi Parameter

Menurut Debarsy dan Ertur (2010) untuk menguji signifikansi dari koefisien spasial digunakan uji *Likelihood Rasio* (LR). Demikian juga menurut Elhorst (2011) pengujian dapat dilakukan dengan uji *Likelihood Rasio* (LR).

1. Individu (*fixed effect*)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_i = 0$$

$$H_1 : \mu_i \neq 0 \text{ (Minimal ada salah satu yang berbeda)}$$

2. Efek random (*random effect*)

$$H_0 : \theta = 1 \text{ } (\sigma_\mu = 0)$$

$$H_1 : \theta \neq 1 \text{ (Minimal ada salah satu yang berbeda)}$$

Uji ini didasarkan pada selisih *log-likelihood unrestricted* dan *restricted*, bentuk umumnya sebagai berikut;

$$LR = 2[L(\hat{\vartheta}) - L(\tilde{\vartheta})] \quad (2.29)$$

dengan ϑ adalah parameter yang dievaluasi pada estimasi yang tidak dibatasi (*unrestricted*) dan yang dibatasi (*restricted*). Uji LR secara *asymtotic* mengikuti distribusi *chi-square* derajat bebas q , $\chi^2_{(q)}$ dengan q adalah jumlah parameter yang dibatasi.

Hipotesis pengujian koefisien spasial *lag* model spasial data panel *fixed effect* adalah:

$$H_0 : \delta = 0 \text{ (tidak ada depedensi spasial lag)}$$

$$H_1 : \delta \neq 0 \text{ (ada depedensi spasial lag)}$$

Pengujian ini menggunakan statistik uji LR sebagai berikut;

$$LR_\delta = NT [\log \hat{\sigma}^2 - \log \tilde{\sigma}^2] + 2T [\log |\mathbf{I}_N - \delta \mathbf{W}|] \quad (2.30)$$

Uji ini mengikuti distribusi *chi-square* derajat bebas 1, $\chi^2_{(1)}$

Hipotesis pengujian koefisien spasial *error* pada model spasial data panel *fixed effect* adalah:

$H_0 : \rho = 0$ (Tidak ada depedensi spasial *error*)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Ada depedensi spasial *error*)

Pengujian tersebut menggunakan statistik uji LR sebagai berikut:

$$LR_{\delta} = NT \left[\log \tilde{\sigma}^2 - \log \hat{\sigma}^2 \right] + 2T \left[\log |\mathbf{I}_N - \rho \mathbf{W}| \right] \quad (2.31)$$

Uji ini mengikuti distribusi *chi-square* derajat bebas 1, $\chi^2_{(1)}$

Untuk menguji signifikansi koefisien spasial *lag* dan spasial *error* secara bersama-sama (*joint test*) dengan hipotesis sebagai berikut;

$H_0 : \delta = \rho = 0$ (Tidak ada depedensi spasial *lag* dan spasial *error*)

$H_1 : \delta = \rho \neq 0$ (Minimal ada satu interaksi atau depedensi spasial)

menggunakan uji LR:

$$LR_j = NT \left[\log \tilde{\sigma}^2 - \log \hat{\sigma}^2 \right] + 2T \left(\log |\mathbf{I}_N - \delta \mathbf{W}| + \log |\mathbf{I}_N - \rho \mathbf{W}| \right) \quad (2.32)$$

Uji ini mengikuti distribusi *chi-square* derajat bebas 2, $\chi^2_{(2)}$

2.6 Pengujian Parameter Model Regresi

Kriteria kebaikan model pada model spasial data panel dapat dilihat dari nilai koefisien determinasi (R^2) dan *corr*². R^2 adalah proporsi besarnya variasi data yang dapat diberikan atau diterangkan oleh model. Perhitungan R^2 untuk data panel menggunakan persamaan berikut ini (Elhorst, 2011).

$$R^2(\mathbf{e}, \Omega) = 1 - \frac{\mathbf{e}' \Omega \mathbf{e}}{(\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})' (\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})} \quad \text{atau}$$

$$R^2(\tilde{\mathbf{e}}) = 1 - \frac{\tilde{\mathbf{e}}' \tilde{\mathbf{e}}}{(\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})' (\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})} \quad (2.33)$$

\mathbf{e} dapat diganti dengan *residual sum of square* dari *transformed* residual $\mathbf{e}'\mathbf{e}$. Ukuran kebaikan model lainnya adalah *corr*², yaitu koefisien korelasi kuadrat antara variabel dependen dengan variabel dependen taksiran.

$$\text{corr}^2(\mathbf{Y}, \hat{\mathbf{Y}}) = \frac{[(\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})'(\hat{\mathbf{Y}} - \bar{\mathbf{Y}})]^2}{[(\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})'(\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})][(\hat{\mathbf{Y}} - \bar{\mathbf{Y}})'(\hat{\mathbf{Y}} - \bar{\mathbf{Y}})]} \quad (2.34)$$

Ukuran kebaikan model untuk model spasial data panel yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ukuran Kebaikan Model untuk Model Spasial Data Panel

<i>Fixed Effect SAR</i>	
$R^2(\mathbf{e}, \mathbf{I}_N)$	$\mathbf{e} = \mathbf{Y} - \hat{\rho} (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} - (\boldsymbol{\tau}_T \otimes \mathbf{I}_N)\hat{\boldsymbol{\mu}}$
Corr^2	$\text{Corr}^2(\mathbf{Y}^*, [\mathbf{I}_{NT} - \hat{\rho}(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})]^{-1}\mathbf{X}^*\hat{\boldsymbol{\beta}})$
<i>Fixed Effect SEM</i>	
$R^2(\bar{\mathbf{e}})$	$\bar{\mathbf{e}} = \mathbf{Y} - \hat{\lambda} (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y} - [\mathbf{X} - \hat{\lambda} (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{X}]\hat{\boldsymbol{\beta}} - (\boldsymbol{\tau}_T \otimes \mathbf{I}_N)\hat{\boldsymbol{\mu}}$
Corr^2	$\text{Corr}^2(\mathbf{Y}^*, \mathbf{X}^*\hat{\boldsymbol{\beta}})$
<i>Random Effect SAR</i>	
$R^2(\bar{\mathbf{e}})$	$\bar{\mathbf{e}} = \mathbf{Y}' - \hat{\rho} (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{Y}' - \mathbf{X}'\hat{\boldsymbol{\beta}}$
Corr^2	$\text{Corr}^2(\mathbf{Y}, [\mathbf{I}_{NT} - \hat{\rho}(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})]^{-1}\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}})$
<i>Random Effect SEM</i>	
$R^2(\bar{\mathbf{e}})$	$\bar{\mathbf{e}} = \mathbf{Y}' - \mathbf{X}'\hat{\boldsymbol{\beta}}$
Corr^2	$\text{Corr}^2(\mathbf{Y}, \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}})$

2.7 Pengujian Asumsi Model

Asumsi penting yang digunakan dalam regresi linier adalah metode non-multikolinearitas, non-autokorelasi serta homoskedastisitas. Oleh karena itu, dilakukan pengujian asumsi klasik sebagai berikut.

2.7.1 Asumsi Kenormalan Residual

Asumsi normalitas harus terpenuhi untuk memeriksa apakah residual dari model berdistribusi normal. Cara pengujian normalitas salah satunya dapat dilakukan dengan *Kolmogorov Smirnov Normality Test* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : $F(x) = F_0(x)$ untuk semua nilai x (Residual mengikuti distribusi normal)

H_1 : $F(x) \neq F_0(x)$ untuk sekurang-kurangnya satu nilai x (Residual tidak mengikuti distribusi normal)

Statistik uji yang digunakan adalah pada persamaan 2.35

$$D = \text{Sup}_z | F_n(x) - F_0(x) | \quad (2.35)$$

Dasar penolakan H_0 adalah tolak H_0 jika $D > D_{\alpha}$. D_{α} adalah nilai kritis untuk uji *Kolmogorov-Smirnov* satu sampel yang diperoleh dari tabel *Kolmogorov-Smirnov* satu sampel. $F_n(x)$ adalah nilai distribusi kumulatif sampel. $F_0(x)$ adalah nilai distribusi kumulatif di bawah $H_0 P(Z < Z_i)$. Apabila pengujian normalitas tidak dapat dipenuhi maka dapat dilakukan dengan transformasi data, pendeteksian data *outlier* (pencilan), dan regresi bootstrap.

2.7.2 Asumsi Multikolinearitas

Multicolinearity merupakan situasi adanya korelasi antara variabel-variabel independen, yang menggambarkan hubungan antara variabel independen tersebut lebih tinggi dari hubungan variabel independen terhadap variabel dependen. Diuji dengan melihat nilai toleransi lebih dari 0,1 dan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) kurang dari 10.

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2}; j = 1, 2, \dots, k \quad (2.36)$$

dimana R_j^2 adalah nilai koefisien determinasi regresi *auxiliary* antara variabel independen ke- j dengan variabel independen sisanya. Apabila nilai VIF dari variabel independen lebih besar dari 10, maka variabel tersebut dikatakan mengalami multikolinearitas.

2.7.3 Asumsi Homoskedastisitas

Pendeteksian kesamaan varians dengan metode grafis dilakukan dengan melihat *scatterplot* nilai prediksi (*fits*) dengan residual. Jika titik-titik tidak menyebar secara acak dan membentuk pola tertentu maka dapat dikatakan terjadi kasus heteroskedastisitas. Untuk melakukan uji homoskedastisitas dapat dilakukan dengan uji Glejser yang menyarankan melakukan regresi fungsi residual seperti persamaan 2.37

$$|e_i| = \beta_0 + \beta_1 X_i + v_i \quad (2.37)$$

Jika nilai tidak signifikan melalui uji t maka dapat disimpulkan tidak ada heteroskedastisitas dan sebaliknya jika signifikan secara statistik maka model mengandung masalah heteroskedastisitas.

2.7.4 Asumsi Autokorelasi

Adanya autokorelasi antar residual dapat dilihat melalui plot *Autocorrelation Function* (ACF), dimana cara ini sering digunakan dalam analisis *time series*. Apabila terdapat *lag* yang keluar dari batas-batas signifikansi, dapat disimpulkan bahwa terjadi autokorelasi atau residual tidak independen. Secara formal uji autokorelasi dilakukan dengan menggunakan uji *Durbin Watson*. Hipotesis dari uji *Durbin Watson* sebagai berikut:

$H_0 : \rho = 0$ (tidak terjadi autokorelasi antar residual)

$H_1 : \rho \neq 0$ (terjadi autokorelasi antar residual)

Statistik uji *Durbin Watson* dapat dilihat pada persamaan 2.38

$$d = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T (e_{i,t} - e_{i,t-1})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{i,t}^2} \quad (2.38)$$

Kriteria yang digunakan dalam uji *Durbin Watson* disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Uji Hipotesis *Durbin Watson*

Hipotesis Nol	Keputusan	Jika
Tidak ada autokorelasi positif	Tolak	$0 < d < d_L$
Tidak ada autokorelasi positif	Tidak ada keputusan	$d_L \leq d \leq d_U$
Tidak ada autokorelasi negatif	Tolak	$4 - d_L < d < 4$
Tidak ada autokorelasi negatif	Tidak ada keputusan	$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$
Tidak ada autokorelasi positif maupun negatif	Gagal tolak	$d_U < d < 4 - d_U$

2.8 Model Cobb-Douglas

Model Cobb-Douglas merupakan salah satu bentuk fungsi produksi. Dimana, secara umum model fungsi Cobb-Douglas untuk p prediktor (input) adalah sebagai berikut.

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots X_p^{\beta_p} \quad (2.39)$$

Model tersebut merupakan model nonlinear. Namun dalam peng-aplikasiannya persamaan 2.39 dapat diubah menjadi bentuk linear berganda dengan tranformasi ln.

$$\ln(Y) = \ln(\beta_0) + \beta_1 \ln(X_1) + \beta_2 \ln(X_2) + \dots + \beta_p \ln(X_p) \quad (2.40)$$

Persaman 2.40 merupakan bentuk linear dari model Cobb-Douglas. Dimana β_i ($i=1,2,\dots, p$) sebagai koefisien regresi sekaligus merupakan besaran elastisitas, yakni persentase perubahan output sebagai akibat berubahnya input sebesar satu persen (Setiawan & Kusriani, 2010). Selain nilai elastisitas yang dapat langsung digunakan, keuntungan dari fungsi Cobb-Douglas adalah dapat menduga *return to scale* atau efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi (input) (Hermanto, 2013). Efisiensi tersebut diperoleh dari penjumlahan nilai elastisitas atau koefisien regresi.

Budiono mengungkapkan bahwa kaidah dari return to scale adalah *increasing*, *constant*, dan *decreasing* (Hermanto, 2013).

1. *Increasing return to scale* terjadi bila $\sum_{i=1}^p \beta_i > 1$, yang berarti bahwa proporsi penambahan input akan menghasilkan penambahan output dengan proporsi yang lebih besar.
2. *Constant return to scale* terjadi bila $\sum_{i=1}^p \beta_i = 1$, yang berarti bahwa proporsi penambahan input akan menghasilkan penambahan output dengan proporsi yang sama besar.
3. *Decreasing return to scale* terjadi bila $\sum_{i=1}^p \beta_i < 1$, yang berarti bahwa proporsi penambahan input akan lebih besar dari penambahan output.

2.9 Daya Saing Investasi

Peningkatan kualitas daerah merupakan tujuan utama pemerintah daerah. Pemerintahan daerah diharap mampu

menciptakan pertumbuhan yang cepat. Salah satu cara untuk mewujudkannya adalah dengan meningkatkan kualitas melalui daya saing. Konsep daya saing daerah terletak pada kemampuan daerah tersebut untuk menjadi unggul. Kemampuan tersebut merupakan proses pengelolaan mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan evaluasi atas sumber-sumber yang dimiliki agar menguntungkan masyarakat. Salah satu bentuk daya saing daerah adalah di sektor investasi (Sumiharjo, 2008).

Daya saing investasi berfokus pada eksistensi investasi atau penanaman modal baik dari pihak asing maupun dalam negeri (Sumiharjo, 2008). Menurut Todaro salah satu komponen utama dalam pertumbuhan ekonomi adalah akumulasi modal, yang meliputi semua bentuk atau jenis investasi yang ditanamkan pada tanah, peralatan fisik dan modal atau sumber daya manusia (Prasetyo, 2011). Besar kecilnya investasi daerah akan menentukan kesejahteraan daerah tersebut.

Investasi pada hakekatnya merupakan awal kegiatan pembangunan ekonomi. Secara teori peningkatan investasi akan mendorong volume perdagangan dan volume produksi yang selanjutnya akan memperluas kesempatan kerja yang produktif dan berarti akan meningkatkan pendapatan perkapita sekaligus bisa meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Di Indonesia kegiatan investasi dijamin keberadaannya sejak dikeluarkannya Undang-Undang No.1 Tahun 1967 tentang Penanaman Modal Asing dan UU No.6 tahun 1968 tentang Penanaman Modal Dalam Negeri.

2.9.1 Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN)

Dalam Undang-Undang no 6 tahun 1968 dan Undang-Undang nomor 12 tahun 1970 tentang Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN), disebutkan terlebih dahulu definisi modal dalam negeri pada pasal 1, yaitu sebagai berikut :

1. Undang-undang ini dengan “modal dalam negeri” adalah bagian dari kekayaan masyarakat Indonesia termasuk hak-hak dan benda-benda, baik yang dimiliki negara maupun swasta asing yang berdomosili di Indonesia yang disisihkan atau

disediakan guna menjalankan suatu usaha sepanjang modal tersebut tidak diatur oleh ketentuan-ketentuan pasal 2 UU No. 12 tahun 1970 tentang penanaman modal asing.

2. Pihak swasta yang memiliki modal dalam negeri tersebut dalam ayat 1 pasal ini dapat terdiri atas perorangan dan/atau badan hukum yang didirikan berdasarkan hukum yang berlaku di Indonesia. Kemudian dalam Pasal 2 disebutkan bahwa, yang dimaksud dengan "Penanaman Modal Dalam Negeri" dalam Undang-Undang ini ialah penggunaan daripada kekayaan seperti tersebut dalam pasal 1, baik secara langsung atau tidak langsung untuk menjalankan usaha menurut atau berdasarkan ketentuan-ketentuan Undang-Undang ini.

2.9.2 Penanaman Modal Asing (PMA)

Menurut UU no. 1 Th. 1967 dan UU no 11 Th. 1970 tentang PMA, yang di-maksud dengan Penanaman Modal Asing (PMA) adalah penanaman modal asing secara langsung yang dilakukan menurut atau berdasarkan ketentuan-ketentuan Undang-undang ini dan yang digunakan untuk menjalankan Perusahaan di Indonesia, dalam arti bahwa pemilik modal secara langsung menanggung resiko dari penanaman modal tersebut.

Sedangkan pengertian modal asing antara lain :

1. Alat pembayaran luar negeri yang tidak merupakan bagian kekayaan devisa Indonesia, yang dengan persetujuan pemerintah digunakan untuk pembiayaan perusahaan di Indonesia.
2. Alat untuk perusahaan, termasuk penemuan baru milik orang asing dan bahan-bahan yang dimasukan dari luar negeri ke dalam wilayah Indonesia selama alat-alat tersebut tidak dibiayai dari kekayaan Indonesia.
3. Bagian dari hasil perusahaan yang berdasarkan undang-undang ini diperkenankan ditransfer, tetapi dipergunakan untuk membiayai perusahaan di Indonesia.

2.9.3 Kondisi Investasi Indonesia

Sebelum krisis ekonomi pada 1997-1998, daya tarik Indonesia sebagai negara tujuan investasi langsung asing

(*Foreign Direct Investment*) sangat tinggi. Hal ini diperkuat dengan posisi Indonesia yang pernah menjadi salah satu negara yang masuk kedalam kategori *Front Runner*. Kategori tersebut merupakan salah satu bentuk pengelompokan negara-negara di dunia berdasarkan potensi dan peforma dalam menarik FDI, dimana kategori *Front Runner* merupakan kondisi suatu negara memiliki peforma tinggi dengan potensi yang tinggi dalam menarik FDI. Sedangkan pasca krisis ekonomi tahun 2003, posisi Indonesia langsung menurun ke dalam kategori *Under Performer* yakni kategori untuk negara-negara dengan potensi dan peforma rendah dalam menarik FDI. Hal ini semakin diperburuk dengan posisi peforma Indonesia dalam menarik FDI berada pada peringkat ke-138 dari 140 negara (Situmorang, 2011).

Namun seiring dengan usaha pemerintah, kondisi daya saing investasi Indonesia di mata dunia mengalami peningkatan. Pernyataan tersebut diperkuat dengan posisi Indonesia yang merupakan peringkat kedua dalam destinasi investasi menurut *Economist Corporate Network Asia Business Outlook Survey 2014* (anonymous, 2015). Meningkatnya posisi Indonesia tersebut tidak terlepas dari daya konsumsi masyarakat yang terus meningkat, serta peningkatan aktifitas penanaman modal.

2.10 Iklim Investasi Indonesia dan Faktor-Faktor yang Memengaruhinya

Iklim investasi merupakan bagian penting yang harus diperhatikan untuk meningkatkan daya saing investasi Indonesia. Karena kalau iklim investasi tidak baik maka daya tarik investasi tidak baik, dan sebaliknya (Situmorang, 2011). Stren mendefinisikan iklim investasi sebagai sebuah kebijakan, institusional dan kondisi lingkungan yang berpengaruh terhadap resiko dan tingkat pengembalian suatu investasi (Haryotejo, 2012). Berdasarkan definisi tersebut, Haryotejo (2012) menyatakan bahwa terdapat tiga faktor utama yang menyusun iklim investasi.

1. Fundamental Makro, dalam hal ini adalah stabilitas ekonomi makro, keterbukaan ekonomi, persaingan pasar, sosial dan stabilitas politik.
2. Pemerintahan, kelembagaan transparansi dan efisiensi dari kebijakan, perpajakan, legal sistem, kekuatan sektor finansial, serta kondisi ketengakerjaan.
3. Insfrastruktur meliputi transportasi, telekomunikasi, listrik dan air.

Menurut Situmorang (2011) komponen pembentuk iklim investasi di Indonesia terdiri dari keamanan dan penegakan hukum, sengketa perusahaan, perburuhan, peraturan perundang-undangan, birokrasi dan regulasi, intervensi pemerintah, struktur pasar, infrastruktur, serta perpajakan dan kepabeaan. Sedangkan menurut Sopandi dan Nazmulmunir (2012) Faktor-faktor yang berpengaruh pada baik tidaknya iklim investasi Indonesia tidak hanya menyangkut stabilitas politik dan sosial, tetapi juga stabilitas ekonomi, kondisi infrastruktur dasar (listrik, telekomunikasi dan prasarana jalan dan pelabuhan), berfungsinya sektor pembiayaan dan pasar tenaga kerja (termasuk isu-isu perburuhan), regulasi dan perpajakan, birokrasi (dalam waktu dan biaya yang diciptakan), masalah *good governance* termasuk korupsi, konsistensi dan kepastian dalam kebijakan pemerintah yang langsung maupun tidak langsung mempengaruhi keuntungan neto atas biaya resiko jangka panjang dari kegiatan investasi, dan hak milik mulai dari tanah sampai kontrak. Selain itu, Sarwedi (2002) juga menegaskan bahwa variabel ekonomi (GDP, Growth, Wage dan Ekspor) mempunyai hubungan yang positif dengan *Foreign Direct Investment* (FDI). Sedangkan variabel non ekonomi (stabilitas politik) memiliki hubungan yang negatif dengan FDI.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan metode dan tahapan-tahapan dalam melakukan analisis untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini. Tahapan tersebut meliputi sumber data, variabel penelitian, dan langkah penelitian.

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Dimana data variabel respon diperoleh dari publikasi Statistik Indonesia tahun 2012 sampai tahun 2016 oleh Badan Pusat Statistik. Variabel prediktor UMP, pendapatan perkapita, IPM, listrik, dan pertumbuhan ekonomi juga diperoleh dari publikasi Statistik Indonesia tahun 2012 sampai tahun 2016 oleh Badan Pusat Statistik. Sedangkan untuk data ekspor neto diperoleh dari laporan statistik daerah Bank Indonesia. Semua variabel tersebut merupakan data pada tahun 2011 sampai dengan 2015, dimana unit analisisnya terdiri dari 33 provinsi yang ada di Indonesia.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian terdiri dari variabel respon (Y) dan enam variabel prediktor (X). Variabel yang digunakan dapat dituliskan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel penelitian

Variabel	Keterangan	Satuan
Y	Jumlah Penanaman Modal	Juta USD
X ₁	Pendapatan perkapita	Ribu Rupiah
X ₂	UMP	Juta Rupiah
X ₃	IPM	Rasio
X ₄	Listrik	Gwh
X ₅	Ekspor	Milyar USD

Dimana definisi operasional dari variabel tersebut adalah sebagai berikut.

1. Jumlah penanaman modal merupakan akumulasi dari jumlah PMA dan PMDN. Dimana Penanaman Modal Asing (PMA) merupakan jumlah modal yang secara langsung ditanamkan oleh pihak asing untuk menjalankan suatu usaha di Indonesia. Sedangkan Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) merupakan jumlah modal yang ditanamkan oleh masyarakat Indonesia baik perorangan maupun badan usaha untuk menjalankan suatu usaha di Indonesia.
2. Upah Minimum Provinsi (UMP) merupakan upah minimum yang berlaku untuk setiap kabupaten / kota di suatu provinsi.
3. Pendapatan perkapita merupakan indikator stabilitas ekonomi yang diperoleh dari total PDRB berdasarkan harga konstan tahun 2010 per jumlah penduduk suatu wilayah.
4. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator yang mengukur capaian pembangunan manusia dengan basis komponen dasar kualitas hidup. Data IPM ini menggunakan perhitungan metode baru.
5. Listrik adalah jumlah pasokan listrik yang didistribusikan pada suatu wilayah dalam 1 tahun.
6. Ekspor Neto adalah jumlah nilai barang (non migas) dan jasa dalam negeri yang dijual ke luar negeri dikurangi nilai barang (non migas) dan jasa asing yang dijual di dalam negeri.

3.3 Spesifikasi Model

Model yang akan dibangun pada penelitian ini terdiri dari dua model spasial yaitu SAR dan SEM. Setiap model spasial tersebut akan dimodelkan menggunakan model panel *pooled*, *fixed effects* dan *random effects*. Namun sebelum model dibentuk, data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel. Penyajian data tersebut akan dibentuk sesuai dengan struktur data seperti yang terlihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Struktur Data

Pengamatan (<i>i</i>)	Tahun (<i>t</i>)	Variabel Respon (Y_{it})	Variabel Prediktor (X_{1it})	...	Variabel Prediktor (X_{5it})
NAD	2011	Y_{111}	X_{111}		X_{511}
	2012	Y_{112}	X_{112}		X_{512}
⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
NAD	2015	Y_{115}	X_{115}		X_{515}
Sumatera Utara	2011	Y_{121}	X_{121}		X_{521}
	2012	Y_{122}	X_{122}		X_{522}
⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
Sumatera Utata	2015	Y_{125}	X_{125}		X_{525}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Papua Barat	2011	Y_{1331}	X_{1331}		X_{5331}
	2012	Y_{1332}	X_{1332}		X_{5332}
⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
Papua Barat	2015	Y_{1335}	X_{1335}		X_{5335}

Data tersebut akan dimodelkan, dimana spesifikasi model yang akan dibangun sebagai berikut.

a. Model SAR, dimana bentuk model tersebut terdiri dari:

1. Model Spasial lag *pooled*

$$Y_{it} = \delta \sum_{j=1}^{33} w_{ij} y_{jt} + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \beta_5 x_{5t} + \varepsilon_{it}$$

2. Model Spasial lag dengan *fixed effect*

$$Y_{it} = \delta \sum_{j=1}^{33} w_{ij} y_{jt} + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \beta_5 x_{5t} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Model Spasial lag dengan *random effect*

$$Y_{it} = \delta \sum_{j=1}^{33} w_{ij} y_{jt} + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \beta_5 x_{5t} + \theta + \varepsilon_{it}$$

b. Model SEM, dimana bentuk model tersebut terdiri dari:

1. Model spasial error tanpa *fixed effect*

$$Y_{it} = \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \beta_5 x_{5t} + \varphi_{it}$$

$$\phi_{it} = \rho \sum_{j=1}^{33} w_{ij} \phi_{it} + \varepsilon_{it}$$

2. Model spasial error dengan spasial *fixed effect*

$$Y_{it} = \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \beta_5 x_{5t} + \mu_i + \varphi_{it}$$

$$\phi_{it} = \rho \sum_{j=1}^{33} w_{ij} \phi_{it} + \varepsilon_{it}$$

3. Model spasial error dengan *random effect*

$$Y_{it} = \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \beta_5 x_{5t} + \theta + \varphi_{it}$$

$$\phi_{it} = \rho \sum_{j=1}^{33} w_{ij} \phi_{it} + \varepsilon_{it}$$

W dalam penelitian ini merupakan matrik pembobot *Queen Contiguity*. Pemilihan pembobot *queen contiguity* (persinggungan sisi-sudut) adalah berdasarkan pertimbangan bahwa wilayah yang berdekatan akan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap wilayah yang menjadi perhatian. Persinggungan sisi-sudut mendefinisikan untuk wilayah yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu. Pembobot *Queen Contiguity* dapat dilihat pada Lampiran 2. Selain itu, pemodelan ini juga menggunakan pembobot *Customize*, dimana pembobot ini didesain sesuai jalur koridor perekonomian Indonesia yang dibangun berdasarkan potensi masing-masing wilayah. Hal tersebut merupakan salah satu strategi utama dari konsep Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) yang telah ditetapkan dalam UU No 17/2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional. Pembobot *Costumize* dapat dilihat pada Lampiran 3.

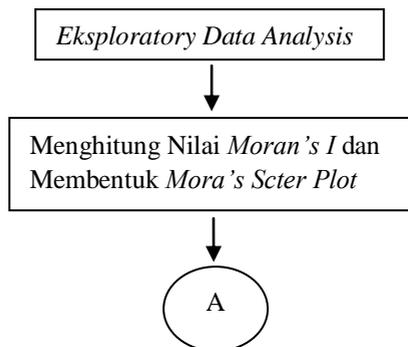
3.4 Langkah Analisis

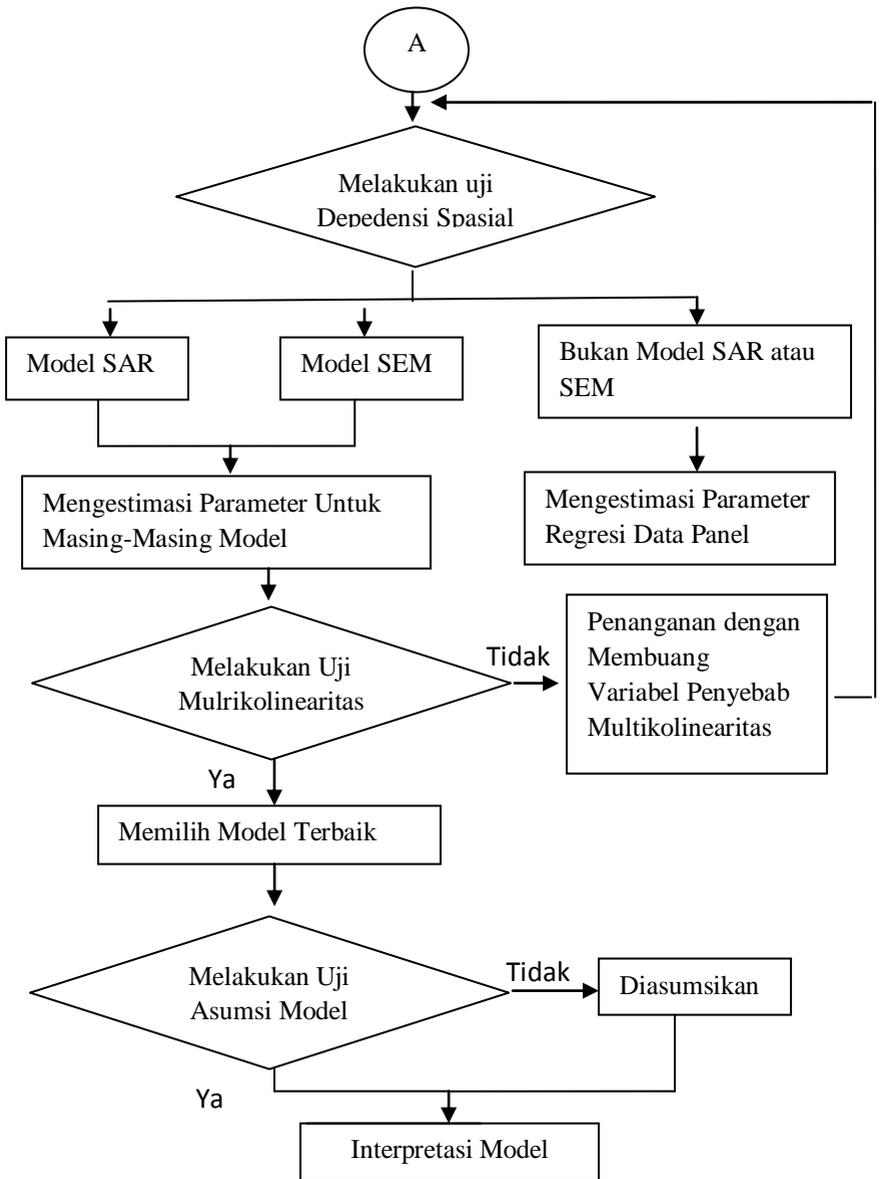
Langkah analisis data yang dilakukan pada penelitian ini, dituliskan sebagai berikut.

1. Menerapkan *eksploratory spatial data analysis* pada variabel penelitian.
2. Membentuk model dari investasi daerah di Indonesia menggunakan pendekatan spasial data panel dengan tahap sebagai berikut.
 - a. Menyiapkan set data panel dan matriks bobot spasial W .
 - b. Melakukan uji *Moran's I* dan membentuk *Moran's scatterplot* dengan menggunakan *syntax* pada Lampiran 4.
 - c. Melakukan uji spasial dependensi untuk memilih model dengan uji LM dan uji robust LM.
 - d. Melakukan estimasi model *spatial lag* (SAR), dan *spatial error* (SEM).
 - e. Memilih model *fixed effect* atau *random effect* setelah memilih dan mengestimasi model.
 - f. Melakukan uji asumsi multikolinieritas
 - g. Melakukan uji signifikansi parameter model.
 - h. Melakukan pengujian asumsi residual identik, independen dan normal.
 - i. Melakukan interpretasi model

3.5 Diagram alir

Tahapan yang akan dilakukan selama penelitian berangsur akan digambarkan pada diagram alir yang terdapat pada Gambar 3.1





Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil pengolahan data penelitian dari analisis daya saing investasi daerah di Indonesia menggunakan pendekatan regresi spasial data panel. Sebelum memulai analisis lanjutan, pembahasan akan diawali dengan melihat karakteristik masing-masing variabel.

4.1 Karakteristik Iklim Investasi di Indonesia dan Faktor-Faktor yang Diduga Berpengaruh

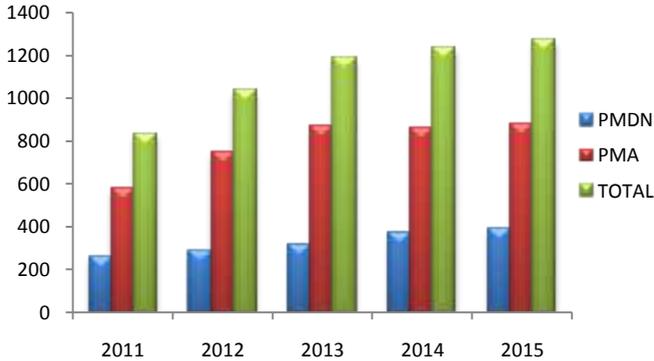
Keterbatasan dan ketidaklengkapan data publikasi tahun 2010 serta tahun-tahun sebelumnya, mengakibatkan analisa mulai dilakukan pada data tahun 2011 seperti yang terdapat pada Lampiran 1. Dimana perkembangan karakteristik iklim investasi Indonesia dan faktor-faktor yang diduga berpengaruh akan diuraikan secara umum hingga tahun 2015. Selanjutnya akan dibahas informasi terbaru tahun 2015 untuk setiap variabel.

4.1.1 Gambaran Umum Variabel Dependen

Dewasa ini, pemerintah terus berupaya untuk meningkatkan jumlah penanaman modal di Indonesia. Salah satu bentuk upaya tersebut adalah dengan meningkatkan kemampuan daya saing setiap provinsi khususnya dalam menarik minat investor. Oleh karenanya pemerintah daerah diharapkan mampu memaksimalkan pengelolaan potensi daerah yang dimiliki. Sehingga mampu meningkatkan jumlah investor untuk berinvestasi di daerah tersebut.

Wujud dari upaya ini dapat dilihat dari perkembangan jumlah modal yang ditanamkan di Indonesia. Semenjak tahun 2011 jumlah penanaman modal di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015, rata-rata jumlah modal yang ditanamkan disetiap provinsi mencapai \$1.268.000.000. Dipandang dari segi penanaman modal, kegiatan investasi terdiri dari penanaman modal asing (PMA) dan penanaman modal dalam negeri (PMDN). Di Indonesia proporsi

PMA jauh lebih tinggi jika di banding dengan PMDN. Meskipun demikian, peningkatan jumlah PMDN lebih berkontribusi dalam meningkatkan jumlah penanaman modal di Indonesia.

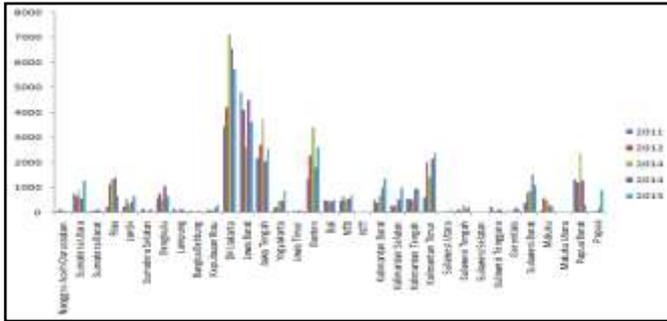


Gambar 4.1 Jumlah Penanaman Modal (Juta USD) di Indonesia Tahun 2011 – 2015.

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa PMA pada tahun 2013 hingga 2015 cenderung konstan, sedangkan PMDN mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Jika dilihat secara terpisah Gambar 4.2 menunjukkan bahwa sebagian besar provinsi mengalami peningkatan jumlah PMA hingga tahun 2013, namun mengalami penurunan setelahnya. Hal tersebut terjadi karena hilangnya kepercayaan investor asing terhadap pemerintahan Indonesia yang dinilai kurang tanggap menyikapi persoalan ekonomi dan non ekonomi. Selain itu, kebijakan fiskal dan kondisi politik Indonesia dinilai juga menghambat arus investasi.

Di samping itu, proporsi jumlah modal asing yang ditanamkan di setiap provinsi belum setimbang. DKI Jakarta sebagai ibu kota Negara Indonesia, menjadi provinsi dengan rata-rata jumlah PMA tertinggi yang mencapai \$5415,14 juta pertahunnya. Sedangkan Maluku Utara menjadi provinsi dengan rata-rata jumlah modal terendah yang hanya mencapai \$5,34 juta. Hal ini menunjukkan bahwa *range* jumlah modal asing di

Indonesia sangat besar, sehingga dapat dikatakan bahwa sebaran jumlah modal yang ditanamkan oleh investor asing belum merata.



Gambar 4.2 Jumlah PMA (Juta USD) Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2011- 2015.

Begitu juga tahun 2015, peta sebaran jumlah modal asing dapat dilihat pada Gambar 4.3.

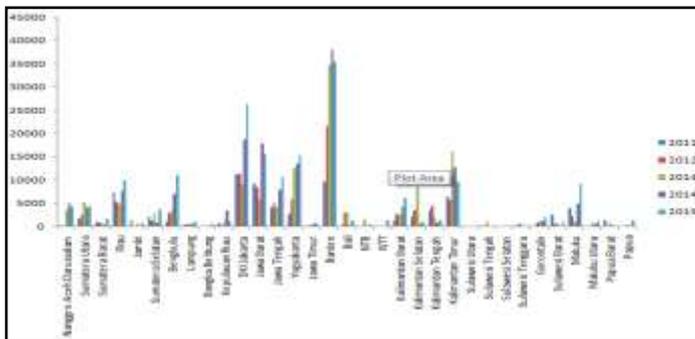


Gambar 4.3 Peta Sebaran Jumlah PMA di Indonesia Tahun 2015

Secara umum, rata-rata jumlah PMA Indonesia tahun 2015 sebesar \$878,4879 juta. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, terdapat 22 dari 33 provinsi yang jumlah modal asingnya berada di bawah rata-rata nasional. Gambar 4.3 menunjukkan pengelompokan yang lebih rinci dari 33 provinsi berdasarkan jumlah PMA di Indonesia. Berdasarkan tiga

kelompok yang terbentuk, daerah pada kelompok modal asing tinggi (\$1335,7 – \$5738,7 juta) adalah Provinsi Jawa Barat, Banten, DKI Jakarta, Jawa Tengah dan Kalimantan Timur. Daerah pada kelompok dengan jumlah modal asing sedang (\$257,7 – \$1335,7 juta) adalah Provinsi Sumatera Utara, Riau, Jambi, Bengkulu, Bali, NTB, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Sulawesi Barat, Papua dan Papua Barat. Sedangkan provinsi lainnya merupakan bagian kelompok dengan modal asing rendah (\$2 - \$257 Juta). Kelompok tersebut didominasi oleh provinsi-provinsi Indonesia bagian tengah dan timur, serta sebagian kecil Indonesia barat.

Dipandang dari aktivitas penanaman modal dalam negeri (PMDN), setiap provinsi mengalami peningkatan jumlah modal hingga tahun 2015. Hanya sebagian kecil provinsi yang mengalami penurunan pada tahun 2015. Perkembangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Jumlah PMDN (Milyar Rupiah) Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2011- 2015

Sama halnya dengan PMA, sebaran modal yang ditanam oleh investor dalam negeri juga tidak merata. Ketidak merataan tersebut juga dapat dilihat dari rata-rata jumlah modal di setiap provinsi selama tahun 2011 hingga 2015. Banten sebagai provinsi dengan jumlah PMDN tertinggi, rata-rata modal PMDNnya mencapai Rp. 27935,7 milyar pertahun. Sedangkan Sulawesi

Utara sebagai provinsi dengan rata-rata modal PMDN terendah hanya mampu mencapai Rp. 0,7 miliar. Dari angka tersebut terlihat bahwa ada selisih yang cukup besar antara rata-rata jumlah PMDN untuk daerah tertinggi dan terendah. Hal tersebut mengindikasikan adanya ketimpangan proporsi jumlah PMDN untuk setiap provinsi di Indonesia selama 5 tahun. Sedangkan untuk jumlah PMDN tahun 2015, peta sebaran provinsinya dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Peta Sebaran Jumlah PMDN di Indonesia Tahun 2015

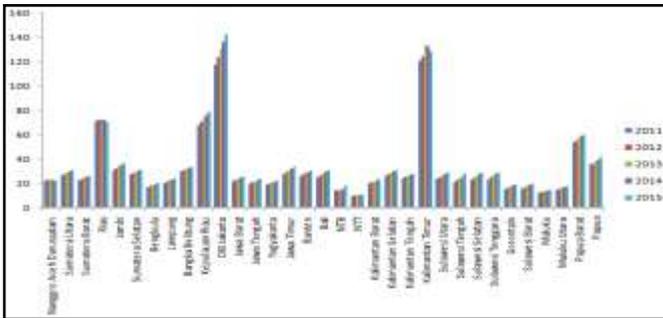
Pada tahun 2015, rata-rata jumlah PMDN di Indonesia adalah sebesar Rp.5375,903 miliar. Berdasarkan data dari BPS Indonesia, terdapat 23 provinsi yang jumlah modalnya berada di bawah rata-rata. Pada Gambar 4.5, 23 provinsi tersebut tergolong kelompok wilayah dengan jumlah PMDN rendah (Rp.0 – Rp.6143,5 miliar). Sedangkan Banten dan DKI Jakarta merupakan 2 dari 10 provinsi yang jumlah modal PMDNnya berada jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata nasional. Kedua provinsi tersebut tergolong pada wilayah dengan jumlah PMDN tinggi (Rp.15512,7 – Rp.35489,8 miliar).

Berdasarkan uraian dari kedua jenis penanaman modal tersebut, diketahui bahwa pola persebaran PMA dan PMDN memiliki kesamaan. Daerah dengan jumlah PMDN tinggi cenderung memiliki PMA yang tinggi sedangkan daerah dengan PMDN rendah cenderung merupakan daerah dengan PMA rendah pula. Hal ini terkait dengan kepercayaan serta minat investor

untuk berinvestasi. Tingginya minat serta kepercayaan investor lokal untuk berinvestasi di suatu wilayah diduga mampu meningkatkan daya tarik wilayah tersebut di mata investor asing. Sebaliknya, investor lokal juga akan lebih tertarik untuk berinvestasi di wilayah yang menjadi tujuan investasi dari investor asing.

4.1.2 Gambaran Umum Variabel Independen

Upaya peningkatan daya tarik investor sebagai bentuk daya saing investasi antar setiap provinsi, seharusnya tidak terlepas dari iklim investasi di Indonesia. Secara umum, iklim investasi merupakan segala sesuatu yang menunjang ataupun menghambat jalannya kegiatan investasi. Salah satu unsur iklim investasi yang paling menonjol adalah kondisi ekonomi. Dalam penelitian ini, kondisi ekonomi suatu wilayah digambarkan melalui besarnya pendapatan perkapita yang tercermin dari PDRB perkapita atas harga dasar konstan 2010. Perkembangan besarnya pendapatan perkapita setiap provinsi di Indonesia semenjak tahun 2011 hingga 2015 dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Jumlah Pendapatan Perkapita (Ribu Rupiah) di Indonesia Menurut Provinsi Tahun 2011- 2015

Berdasarkan Gambar 4.6 terlihat bahwa terjadi peningkatan pendapatan perkapita dari tahun ke tahun. Terlebih pada Provinsi DKI Jakarta yang memiliki rata-rata tertinggi yakni mencapai Rp.130175,3 ribu. Hal tersebut diduga menjadi nilai tambah bagi DKI Jakarta dalam menarik minat insvstor. Selain merupakan

pusat pemerintahan Indonesia, kondisi perekonomian yang terus meningkat dianggap mampu menjamin keberlangsungan kegiatan investasi. Berbanding terbalik dengan itu, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan provinsi dengan rata-rata pendapatan perkapita terendah di Indonesia, dimana hanya mencapai Rp.10338,71 ribu. Kondisi ini juga sejalan dengan posisi daya saing NTT dimata investor. Bahkan pada tahun 2011 hingga tahun 2015, NTT merupakan provinsi dengan akumulasi jumlah penanaman modal terendah di Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut terlihat bahwa terjadi kesenjangan pendapatan perkapita antara ibu kota dan provinsi lainnya. Kesenjangan tersebut ternyata berdampak kepada jumlah penanaman modal di Indonesia. Kecenderungan perekonomian yang memusat di Pulau Jawa ternyata sejalan dengan kondisi investasi. Sehingga hal ini dapat mempertegas bahwa persebaran ekonomi Indonesia masih tidak merata. Ketidakmerataan tersebut juga terlihat selama tahun 2015. Tahun 2015 rata-rata pendapatan perkapita Indonesia adalah sebesar Rp.36961 ribu. Dari data yang diperoleh, terdapat 27 provinsi yang berada di bawah rata-rata nasional. Rincian sebaran jumlah pendapatan perkapita selama tahun 2015 terlihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Peta Sebaran Jumlah Pendapatan Perkapita di Indonesia Tahun 2015

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa provinsi DKI Jakarta serta Kalimantan Timur tergolong kedalam kelompok wilayah

Rp.2700000,-. Berbeda dengan Banten dan DKI Jakarta, 4 provinsi lain di Pulau Jawa memiliki UMP yang cukup rendah dibandingkan yang lainnya. Hal ini terjadi karena angka yang terdaftar sebagai jumlah UMP, bukan merupakan keputusan pemerintah provinsi melainkan berdasarkan angka pada tahun sebelumnya.

Semenjak tahun 2013 pemerintah provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY, dan Jawa Timur tidak lagi menetapkan UMP sebagai standar upah pekerja. Akan tetapi semua diserahkan kepada pemerintahan kabupaten/kota. Adanya perbedaan KHL yang cukup signifikan antara beberapa daerah di sebuah provinsi, mengakibatkan UMP tidak bisa dijadikan standar upah pekerja. Seperti yang terjadi di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015. Upah Minimum Kota/Kabupaten (UMK) Surabaya, Sidoarjo, dan Gresik mencapai angka Rp.2700000,- sedangkan pemerintahan Pacitan, Trenggalek dan Magetan hanya menetapkan UMK sebesar Rp.1150000,-. Berdasarkan uraian tersebut, pada tahun 2015 Provinsi Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah dan DIY tergolong kedalam kelompok wilayah dengan UMP terendah (0,91 – 1,25 juta) seperti yang terlihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Peta Sebaran Jumlah UMP di Indonesia Tahun 2015

Berbeda dengan 4 provinsi sebelumnya pada kelompok yang sama, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memang memiliki UMP terendah di Indonesia. Hal ini disebabkan karena produktifitas buruh dan ekonomi di NTT sangat lambat. Selain itu

Berdasarkan Gambar 4.10 terlihat bahwa IPM di setiap provinsi mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Provinsi dengan IPM tertinggi adalah DKI Jakarta, dan diiringi oleh Provinsi DI Yogyakarta. Sedangkan Provinsi NTT merupakan provinsi dengan IPM terendah selama tahun 2011 hingga 2015. Tahun 2015 IPM Indonesia adalah sebesar 69,55, dimana 24 provinsi masih berada di bawah IPM nasional. Lebih rincinya peta sebaran IPM di Indonesia tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Peta Sebaran IPM di Indonesia Tahun 2015

Berdasarkan Gambar 4.11 sebagian besar provinsi di Indonesia berada pada kelompok wilayah dengan IPM sedang (65,91 – 70,84). Hanya Provinsi Kepulauan Riau, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Kalimantan Timur, Bali dan NTT yang menjadi kelompok wilayah dengan IPM tinggi (70,84 – 78,99). Sedangkan Provinsi Kalimantan Barat, NTB, Sulawesi Barat, Gorontalo Maluku Utara, Papua Barat dan Papua merupakan kelompok wilayah dengan IPM rendah (57,25 – 65,91).

Berdasarkan uraian tersebut, masih banyak provinsi dengan kualitas SDM yang berada di bawah rata-rata nasional. Hal ini dikhawatirkan akan berdampak pada perekonomian daerah tersebut. Pasalnya daerah dengan IPM rendah dapat diartikan bahwa kualitas pendidikan, kesehatan dan lain sebagainya cenderung buruk. Oleh karenanya produktifitas masyarakat daerah tersebut akan rendah, sehingga kondisi perekonomian



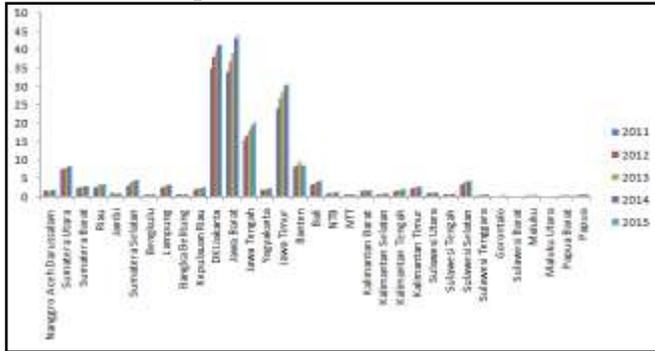
Gambar 4.13 Peta Sebaran Jumlah Ekspor Netto di Indonesia Tahun 2015

Berdasarkan Gambar 4.13 terlihat bahwa sebagian besar provinsi di Indonesia masuk ke dalam kelompok wilayah dengan jumlah ekspor non migas rendah (\$0,26 – \$3864,61 milyar). Hanya provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat dan Jawa Timur yang tergolong ke dalam kelompok dengan jumlah ekspor tinggi (\$11938,19 – \$24790,85 milyar). Sedangkan yang tergolong kedalam kelompok wilayah dengan jumlah ekspor sedang (\$3864,61 – \$11938,19 milyar) adalah Provinsi Sumatera Utara, Riau, Banten, Jawa Tengah, Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan. Berdasarkan data dari BPS, Provinsi Papua tidak melakukan ekspor selama dua tahun terhitung mulai tahun 2014.

Selain kondisi ekonomi dan potensi wilayah, komponen iklim investasi lainnya adalah infrastruktur. Salah satu bentuk dari infrastruktur yang perlu diperhatikan investor adalah listrik. Dalam penelitian ini digunakan data jumlah pasokan listrik disetiap provinsi selama setahun. Dimana tinggi rendahnya jumlah pasokan listrik juga dapat menggambarkan aktifitas ekonomi di daerah tersebut. Perkembangan setiap tahunnya dapat dilihat pada Gambar 4.14.

Di Indonesia proporsi pasokan listrik terbesar adalah Pulau Jawa, yang didominasi oleh Provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Dimana provinsi dengan jumlah pasokan listrik tertinggi di Indonesia adalah Jawa Barat, rata-rata

menggunakan 39393,87 Gwh pertahun selama tahun 2011 sampai 2015. Sedangkan Provinsi Sulawesi Barat merupakan provinsi dengan pasokan listrik terendah dimana rata-rata pemakaian sebesar 206,69 Gwh pertahun.



Gambar 4.14 Jumlah Pasokan Listrik (Ribu Gwh) Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2011- 2015

Gambar 4.14 juga menunjukkan bahwa jumlah pasokan listrik provinsi lain di luar Pulau Jawa sangatlah rendah. Bahkan tidak mencapai 10000 Gwh disetiap tahunnya. Untuk data terbaru, sebaran jumlah pasokan listrik di Indonesia pada tahun 2015 dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Peta Sebaran Jumlah Pasokan Listrik di Indonesia Tahun 2015

Berdasarkan Gambar 4.15 terlihat bahwa sebagian besar provinsi di Indonesia masuk ke dalam kelompok wilayah dengan jumlah pasokan listrik rendah (0,26 – 4,78 ribu Gwh). Hanya provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat dan Jawa Timur yang tergolong ke dalam kelompok wilayah dengan pasokan listrik tinggi (20,41 – 44,07 ribu Gwh). Sedangkan yang tergolong kedalam kelompok wilayah dengan jumlah pasokan listrik sedang (4,78 – 44,07 ribu Gwh) adalah Provinsi Sumatera Utara, Banten dan Jawa Tengah.

Berdasarkan uraian dari masing-masing variabel independen terlihat bahwa mobilisasi di Indonesia belum maksimal. Hal ini ditunjukkan oleh kondisi Indonesia dimana sebagian besar hanya memusat pada provinsi-provinsi di Pulau Jawa. Seperti kondisi perekonomian di Pulau Jawa yang pertumbuhannya jauh melebihi provinsi lain di Indonesia. Hal tersebut disebabkan karena kemampuan dari pemerintah daerahnya dalam memaksimalkan potensi yang ada. Selain itu kondisi tersebut juga didukung oleh kondisi infrastruktur yang memadai. Sehingga, sebagai dampaknya investor lebih cenderung untuk menanamkan modalnya di wilayah Pulau Jawa dibandingkan provinsi lain yang ada di Indonesia.

4.1.3 Korelasi dan Autokorelasi Spasial

Bagian penting dari eksplorasi data adalah menemukan keterkaitan yang ada diantara variabel. Hubungan antara jumlah penanaman modal sebagai variabel respon dengan variabel-variabel prediktornya dapat dilihat melalui nilai korelasi. Pengujian ini menggunakan statistik uji Pearson, dimana nilai korelasi dan signifikansi untuk setiap pasangan variabel respon dan prediktor dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Berdasarkan nilai pada Tabel 4.1 terlihat bahwa korelasi antara masing-masing prediktor dengan respon bernilai positif. Hal ini berarti bahwa peningkatan setiap nilai prediktor akan meningkatkan jumlah penanaman modal di Indonesia. Namun untuk variabel Upah Minimum Provinsi (UMP) korelasinya tidak signifikan karena nilai signifikansinya lebih dari $\alpha = 10\%$. Hal ini berarti bahwa UMP tidak berkaitan dengan tinggi rendahnya jumlah penanaman modal di Indonesia

Tabel 4.1. Nilai Korelasi dan Signifikansi Prediktor dan Respon

Prediktor	Korelasi	Sig
PDRB Perkapita	0,289	0,000
Upah Minimum Provinsi	0,029	0,715
Indeks Pembangunan Manusia	0,478	0,000
Ekspor	0,469	0,000
Listrik	0,388	0,000

Selain berkorelasi dengan variabel prediktor, variabel respon juga dapat memiliki korelasi dengan dirinya sendiri. Konsep autokorelasi spasial merupakan nilai korelasi antara variabel respon dengan dirinya sendiri dalam ruang lingkup spasial. Untuk mendeteksi ada atau tidaknya autokorelasi spasial dapat dilihat melalui indeks *Moran's I*, seperti yang terlihat pada Tabel 4.2.

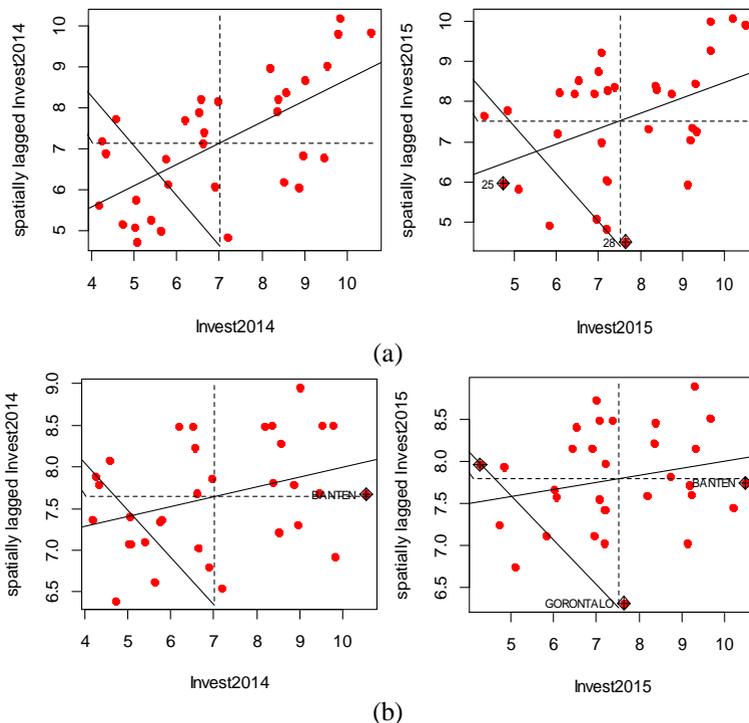
Tabel 4.2. Nilai Indeks *Moran's I* Jumlah Penanaman Modal Tahun 2011 – 2015

Tahun	<i>Queen Contiguity</i>		<i>Customize</i>	
	<i>Morans'I</i>	p-value	<i>Morans'I</i>	p-value
2011	0,584	0,0277	0,184	0,0087
2012	0,402	0,0278	0,077	0,1854
2013	0,357	0,0273	0,103	0,0997
2014	0,519	0,0279	0,117	0,0713
2015	0,385	0,0274	0,083	0,1613

Berdasarkan Tabel 4.2 terlihat bahwa indeks *Moran's I* dari jumlah penanaman modal di Indonesia menggunakan pembobot *Queen Contiguity* setiap tahun memiliki nilai yang positif. Dimana nilai signifikannya kurang dari $\alpha=10\%$. Hal ini berarti bahwa jumlah penanaman modal di suatu provinsi berkaitan dengan provinsi lain yang bertetangga. Selain itu indeks *Moran's I* yang positif mengindikasikan bahwa adanya pola *clustering* (mengelompok) sehingga pertumbuhan jumlah modal yang sama ada pada daerah yang berdekatan. Sedangkan dengan menggunakan pembobot *Customize* indeks *moran's I* pada tahun 2012 dan 2015 tidak signifikan. Dengan kata lain,

tidak ada keterkaitan jumlah penanaman modal pada tahun tersebut jika keterkaitan antar wilayah dipandang dari koridor ekonomi Indonesia.

Gambar 4.16 (a) merupakan *Moran's scatterplot* untuk jumlah penanaman modal di Indonesia tahun 2014 dan 2015 dengan pembobot *Queen Contiguity*. Sedangkan Gambar 4.16 (b) merupakan *Moran's scatterplot* dengan pembobot *Customize*. Kedua gambar tersebut menunjukkan posisi daerah berdasarkan indeks *moran's I* yang terbentuk berdasarkan kondisi tahun 2014 dan 2015.



Gambar 4.16 *Moran's Scatterplot* Jumlah Modal Tahun 2014 dan 2015

Pada *Moran's Scatterplot* tersebut daerah yang berada di kuadran I menandakan nilai autokorelasinya positif. Hal ini berarti provinsi tersebut memiliki jumlah modal yang tinggi dan

berada disekitar provinsi yang tinggi pula, seperti halnya Provinsi DKI Jakarta. Untuk daerah yang berada di kuadran II memiliki nilai autokorelasi negatif. Hal ini berarti bahwa provinsi tersebut memiliki jumlah penanaman modal yang tinggi namun berada di sekitar provinsi yang nilainya rendah. Untuk provinsi yang berada di kuadran III dengan nilai autokorelasi positif, mengindikasikan bahwa provinsi tersebut memiliki jumlah modal yang rendah dan berada disekitar daerah yang rendah pula. Sedangkan untuk provinsi yang berada di kuadran IV dengan nilai autokorelasi negatif, mengindikasikan bahwa provinsi tersebut memiliki jumlah modal yang rendah dan berada disekitar daerah yang tinggi. Secara lengkap Moran's Scatter Plot untuk tahun 2011 hingga 2015 dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.2 Pengujian Independensi

Poin penting dalam pemodelan menggunakan pendekatan spasial adalah adanya pengujian dependensi. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Uji Dependensi Spasial

<i>Queen Contiguity</i>						
Uji LM	<i>Pooled</i>		<i>Fixed Effect</i>		<i>Random Effect</i>	
	LM	P-value	LM	P-value	LM	P-value
LM lag	7,3215	0,007	1,2307	0,267	0,2388	0,625
LM error	31,7243	0,000	0,0197	0,888	1,8376	0,175
Robust LM Lag	0,6064	0,436	1,2131	0,271	0,5015	0,479
Robust LM error	25,0093	0,000	0,0022	0,963	2,1003	0,147

<i>Customize</i>						
Uji LM	<i>Pooled</i>		<i>Fixed Effect</i>		<i>random effect</i>	
	LM	P-value	LM	P-value	LM	P-value
LM lag	1,8405	0,175	0,9848	0,321	0,6690	0,413
LM error	10,0057	0,002	1,3151	0,251	3,0688	0,080
Robust LM Lag	0,0106	0,918	0,7073	0,400	1,0577	0,340
Robust LM error	8,1758	0,004	1,0377	0,308	3,4575	0,063

Hasil pengujian ini akan menunjukkan ada atau tidaknya ketergantungan wilayah (*dependency special*). Dimana keterkaitan itu bisa terjadi pada variabel dependen atau pada *errornya*. Untuk memeriksa hal tersebut digunakan statistik uji *Lagrange Multiplier* (LM) dan *Robust Lagrang Multiplier*.

Menggunakan pembobot *Queen Contiguity* dan $\alpha=10\%$, hasil uji LM mengindikasikan bahwa terjadi dependensi spasial *lag* dan *error* pada data jumlah penanaman modal di Indonesia dengan model *pooled regression*. Sementara untuk model spasial *fixed effect* dan *random effect* tidak terdeteksi adanya dependensi spasial. Sedangkan berdasarkan nilai *Robust LM*, hanya terjadi dependensi *error* pada model *pooled* dan *fixed effect*. Disisi lain dengan menggunakan pembobot *Customize*, dependensi spasial juga terjadi pada model *pooled* dan *random effect* Dimana pada data jumlah penanaman modal di Indonesia, dependensi spasial terjadi pada *error*.

4.3 Pemodelan Investasi di Indonesia Menggunakan Spasial Data Panel

Setelah pengujian dependensi, pemodelan menggunakan spasial data panel dapat dilakukan. Dalam penelitian ini struktur panel dibentuk dari data pada 33 provinsi di Indonesia. Dimana data tersebut diambil selama 5 tahun mulai dari tahun 2011 hingga tahun 2015. Berdasarkan informasi mengenai nilai korelasi antar variabel prediktor dengan respon, diketahui bahwa korelasi UMP tidak signifikan. Maka dari itu dalam pemodelan ini hanya menggunakan empat variabel prediktor yakni pendapatan perkapita, IPM, pasokan listrik dan ekspor netto. Dimana prediktor-prediktor tersebut memiliki satuan yang berbeda, sehingga dalam pemodelan ini data ditransformasi menggunakan tranformasi log natural (ln).

Tabel 4.4 Hasil Estimasi Parameter Menggunakan SAR dengan Pembobot *Queen Contiguity*

Variabel	<i>Pooled</i>		<i>Fixed effect</i>		<i>Random effect</i>	
	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>
Intersep	-23,1244	0,0066				
PDRB Perkapita	0,0374	0,8769	-1,4105	0,5104	0,3079	0,4556
IPM	6,7252	0,0013	17,9019	0,0804	1,1256	0,0013
Listrik	0,2277	0,0512	0,5181	0,6167	0,4581	0,0069
Ekspor	0,0212	0,7896	0,1022	0,3592	0,0021	0,9799
ρ	0,2268	0,0012	0,0908	0,2367	0,1428	0,0562
θ					0,2944	0,0000
R^2		0,3455		0,8247		0,7733
$Corr^2$		0,3373		0,0905		0,2873
σ^2		1,8388		0,6155		0,6367

Tabel 4.5 Hasil Estimasi Parameter Menggunakan SEM dengan Pembobot *Queen Contiguity*

Variabel	<i>Pooled</i>		<i>Fixed effect</i>		<i>Random effect</i>	
	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>
Intersep	-25,8347	0,0035				
PDRB Perkapita	-0,0157	0,9502	-1,5891	0,4631	0,3540	0,4701
IPM	7,7900	0,0003	17,6885	0,0808	1,2869	0,0009
Listrik	0,2812	0,0224	0,7373	0,4730	0,6107	0,0020
Ekspor	0,0357	0,6651	0,1154	0,3102	-0,0122	0,8877
ρ	0,1020	0,1878	0,0970	0,2111	0,0869	0,3173
θ					2,6817	0,0001
R^2		0,2915		0,8225		0,7731
$Corr^2$		0,2940		0,0902		0,2463
σ^2		1,9599		0,6150		0,6375

Tabel 4.6 Hasil Estimasi Parameter Menggunakan SAR dengan Pembobot *Customize*

Variabel	<i>Pooled</i>		<i>Fixed effect</i>		<i>Random effect</i>	
	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>
Intersep	-26,2609	0,0025				
PDRB Perkapita	0,0890	0,7200	-1,6194	0,4493	0,3042	0,4695
IPM	7,3698	0,0006	17,4543	0,0878	0,9250	0,0184
Listrik	0,2973	0,0120	0,4406	0,6696	0,4776	0,0050
Ekspor	0,0367	0,6523	0,1081	0,3315	0,0257	0,7597
ρ	0,2469	0,0165	0,2019	0,0743	0,2509	0,0198
θ					0,2859	0,0000
R^2		0,3133		0,8255		0,7763
$Corr^2$		0,3101		0,0925		0,2694
σ^2		1,9293		0,6128		0,6284

Tabel 4.7 Hasil Estimasi Parameter Menggunakan SEM dengan Pembobot *Customize*

Variabel	<i>Pooled</i>		<i>Fixed effect</i>		<i>Random effect</i>	
	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>
Intersep	-26,9232	0,0023				
PDRB Perkapita	0,0373	0,8815	-1,8481	0,3952	0,2698	0,5501
IPM	8,0085	0,0002	17,1327	0,0935	1,4031	0,0001
Listrik	0,2958	0,0135	0,7565	0,4492	0,5608	0,0017
Ekspor	0,0575	0,4860	0,1220	0,2851	0,0225	0,7965
ρ	0,0240	0,8439	0,2070	0,0688	0,2363	0,0584
θ					2,2397	0,0002
R^2		0,2949		0,8223		0,7755
$Corr^2$		0,2950		0,0890		0,2497
σ^2		1,9801		0,6137		0,6306

Berdasarkan semua kemungkinan model yang terbentuk, perlu dilihat nilai signifikansinya. Hal tersebut bertujuan untuk melihat model mana yang layak untuk digunakan, dimana pengujian ini menggunakan statistik uji *Likelihood Ratio*. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian *Likelihood Ratio*

Model	<i>Queen Contiguity</i>		<i>Customize</i>	
	<i>LR Ratio</i>	<i>p-value</i>	<i>LR Ratio</i>	<i>p-value</i>
SAR				
<i>Fixed Effect</i>	223,8302	0,0000	231,5853	0,0000
<i>Random Effect</i>	103,6665	0,0000	111,2913	0,0000
SEM				
<i>Fixed Effect</i>	223,8758	0,0000	231,3067	0,0000
<i>Random Effect</i>	97,1278	0,0000	111,1653	0,0000

Berdasarkan Tabel 4.8 terlihat bahwa nilai *p-value* untuk semua model yang terbentuk memiliki nilai yang kurang dari $\alpha=10\%$. Hal ini berarti bahwa model yang terbentuk menggunakan pembobotan *Queen Contiguity* dan *Customize* memiliki parameter yang signifikan.

4.2 Deteksi Multikolinearitas

Salah satu cara untuk mendeteksi multikolinearitas adalah dengan memperhatikan nilai VIF. Jika nilai VIF > 10 maka variabel tersebut terindikasi adanya pelanggaran multikolinearitas.

Tabel 4.9. Nilai VIF Masing - Masing Prediktor

Prediktor	VIF
PDRB Perkapita	1,639
Indeks Pembangunan Manusia	1,594
Ekspor	2,291
Listrik	2,459

Berdasarkan Tabel 4.9 terlihat bahwa nilai VIF dari semua variabel prediktor tidak lebih dari 10. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terjadi pelanggaran asumsi multikolinieritas. Namun perlu dilakukan pendeteksian lebih lanjut pada asumsi multikolinieritas menggunakan model awal yang telah terbentuk. Dimana hampir semua model tersebut memiliki nilai R^2 yang cukup tinggi. Hal tersebut berarti bahwa prediktor yang ada pada model sudah cukup mampu menjelaskan kondisi investasi di Indonesia. Namun jika dilihat dari signifikansi parameternya, ada banyak variabel yang tidak signifikan pada tingkat kepercayaan 90%. Hal ini terjadi karena adanya kemungkinan pelanggaran asumsi multikolinieritas. Selain itu adanya perbedaan tanda koefisien regresi dengan nilai korelasi antara prediktor dan respon juga mengindikasikan adanya multikolinieritas.

Tabel 4.10 Korelasi Antar Variabel Prediktor

	IPM	Listrik	Ekspor	Modal
PDRB	0,463 (0,000)	0,371 (0,000)	0,562 (0,000)	0,289 (0,000)
IPM		0,539 (0,000)	0,438 (0,000)	0,478 (0,000)
Listrik			0,696 (0,000)	0,469 (0,000)
Ekspor				0,388 (0,000)

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa sebagian besar kombinasi variabel prediktor memiliki korelasi yang signifikan. Seperti pada variabel listrik dan ekspor netto, dimana kedua variabel tersebut berkorelasi cukup kuat yakni sebesar 0,696. Selain itu variabel ekspor juga berkorelasi signifikan dengan pendapatan perkapita serta IPM. Dimana koefisien korelasinya masing masing sebesar 0,562 dan 0,438. Hal tersebut akan berdampak pada perbedaan

tanda dari koefisien dengan tanda korelasi, sehingga mengarah pada adanya pelanggaran asumsi multikolinearitas.

4.3 Pemodelan Tanpa Melibatkan Variabel yang Terindikasi Multikolinearitas.

Pemodelan yang dilakukan pada tahapan sebelumnya mengindikasikan adanya pelanggaran asumsi multikolinearitas. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah melakukan pemodelan kembali tanpa melibatkan variabel yang menjadi penyebabnya. Oleh karena itu, pemodelan selanjutnya akan dilakukan tanpa melibatkan variabel pendapatan perkapita dan ekspor *netto*. Hasil estimasi model menggunakan 2 variabel dapat dilihat pada Lampiran 6. Dari keseluruhan model tersebut model terbaik adalah model SAR *random effect* dengan pembobot *Customize*.

$$\hat{Y}_{it}^* = 0,2559 \sum_{j=1}^{33} w_{ij} y_{jt}^* + 1,1490IPM^* + 0,5435Listrik^* + 0,2836$$

Model tersebut merupakan model dengan nilai R^2 sebesar 77,61%. Hal ini berarti bahwa variabel prediktor yang terpilih mampu menjelaskan 77,61% keragaman data jumlah penanaman modal di Indonesia.

Berdasarkan model yang diperoleh, selanjutnya perlu dilakukan pemeriksaan asumsi residual. Dimana model yang baik adalah model yang residualnya bersifat identik, independen dan berdistribusi normal $(0, \sigma^2)$.

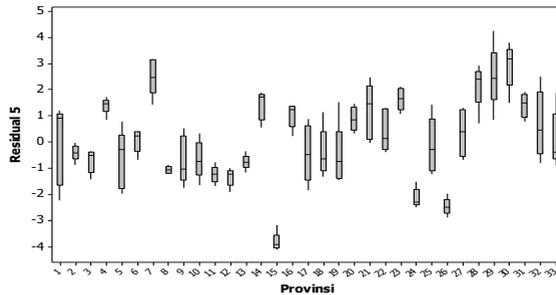
1. Identik

Residual dikatakan identik jika varians dari residual tersebut konstan atau bersifat homoskedastisitas. Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa apakah residual komponen *cross section* pada tahun yang sama homogen atau tidak. Dengan kata lain apakah residual indentik atau tidak, dimana pemeriksaan asumsi identik residual dapat dilihat dengan menggunakan statistik uji LM. Pengujian tersebut menghasilkan nilai LM sebesar 1,8376 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,175.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa residual komponen *cross section* pada tahun 2011 hingga 2015 bersifat homogeny di setiap tahunnya.

2. Independen

Pemeriksaan asumsi independen dilakukan secara visualisasi melalui boxplot residual untuk setiap provinsi.



Gambar 4.17. Boxplot Residual Data 5 Tahun

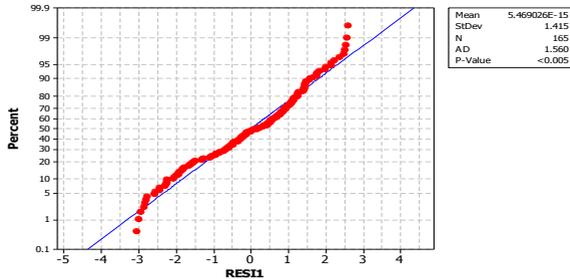
Gambar 4.17 menunjukkan bahwa ukuran boxplot dari masing masing provinsi masih berbeda. Hal ini berarti bahwa masih terdapat pengaruh keragaman spasial terhadap residual data. Dengan kata lain residual antar individual amatan tidak independen.

3. Distribusi Normal

Selain mengharuskan residual yang identik dan independen, model yang terbentuk mengharuskan residual mengikuti sebaran distribusi normal. Secara umum pemeriksaan asumsi ini bisa dilakukan secara visualisasi melalui *Normal Probability Plot of The Residual*.

Gambar 4.18 merupakan plot residual dari model jumlah penanaman modal di Indonesia. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa sebaran titik residual tidak mengikuti garis kenormalan. Selain itu gambar tersebut juga menunjukkan bahwa terdapat data pencilan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa asumsi kenormalan tidak terpenuhi. Kesimpulan tersebut

juga didukung oleh nilai signifikansi dari statistik uji *Kolmogorov Simirnov*. Nilai signifikansi yang kurang dari tingkat kesalahan 10% menyatakan bahwa hasil pengujian gagal tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran residual dari model yang terbentuk tidak mengikuti distribusi normal.



Gambar 4.18 Normal Probability Plot of The Residual.

4.4 Pemilihan Model Terbaik

Pelanggaran asumsi normalitas mengakibatkan model yang terbentuk belum dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi investasi di Indonesia. Hal tersebut disebabkan karena estimasi parameter menggunakan metode MLE memberikan hasil yang bias. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemilihan model terbaik yang memenuhi asumsi normalitas. Pemilihan model tersebut dilakukan dengan sistem *trial and error*, dimana pemodelan dilakukan dengan mengurangi tahun amatan. Berdasarkan hasil *trial* tersebut, pemodelan selanjutnya akan dilakukan dengan menggunakan data 2 tahun amatan terakhir. Namun sebelum dilakukan pemodelan, perlu dilakukan kembali pengujian dependensi spasial.

Berdasarkan hasil uji dependensi spasial pada Tabel 4.11, dapat disimpulkan bahwa data jumlah penanaman modal di Indonesia memiliki keterkaitan antar provinsi. Hal tersebut ditunjukkan dengan signifikannya nilai *LM error* dan *LM Robust error* ($\alpha=10\%$) pada model *pooled regression* dengan pembobot *Queen Contiguity*. Sedangkan pada model *fixed* dan *random*

effect, hasil uji LM dan *Robust LM* untuk *error* dan *lag* tidak signifikan. Hal ini berarti bahwa dependensi spasial tidak terjadi pada model *fixed* dan *random effect*. Hasil tersebut juga sama ketika pembobot yang digunakan adalah pembobot *Customize*.

Tabel 4.11 Uji Dependensi Spasial Data 2 Tahun

<i>Queen Contiguity</i>						
Uji LM	<i>Pooled</i>		<i>Fixed Effect</i>		<i>Random Effect</i>	
	LM	p-value	LM	p-value	LM	p-value
LM <i>lag</i>	2,9007	0,089	0,1859	0,666	0,2129	0,644
LM <i>error</i>	9,2674	0,002	0,4091	0,235	1,5569	0,212
Robust LM <i>Lag</i>	0,4128	0,521	0,5416	0,462	0,4664	0,495
Robust LM <i>error</i>	6,7795	0,009	0,7648	0,184	1,8104	0,178
<i>Customize</i>						
Uji LM	<i>Pooled</i>		<i>Fixed Effect</i>		<i>Random Effect</i>	
	LM	P-value	LM	P-value	LM	P-value
LM <i>lag</i>	0,4969	0,481	0,1066	0,744	0,1342	0,714
LM <i>error</i>	3,7587	0,053	0,0049	0,944	0,0203	0,887
Robust LM <i>Lag</i>	0,0248	0,875	0,1299	0,718	0,1150	0,734
Robust LM <i>error</i>	3,2866	0,070	0,0282	0,867	0,0011	0,973

Tabel 4.12 Hasil Estimasi Parameter SAR (T=2tahun) dengan Pembobot *Queen Contiguity*

Variabel	<i>Pooled</i>		<i>Fixed effect</i>		<i>Random effect</i>	
	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>
Intersep	-20,4627	0,1476				
IPM	6,1273	0,0697	5,9212	0,6280	1,2694	0,0000
Listrik	0,3213	0,0421	9,1194	0,0044	0,4634	0,0114
ρ	0,2218	0,0446	-0,0651	0,6021	0,2128	0,0600
θ					0,3649	0,0000
R^2	0,3321		0,9361		0,8375	
$Corr^2$	0,3211		0,2681		0,2926	
σ^2	2,0820		0,3983		0,5066	

Tabel 4.13 Hasil Estimasi Parameter SEM (T=2tahun) dengan Pembobot *Queen Contiguity*

Variabel	<i>Pooled</i>		<i>Fixed effect</i>		<i>Random effect</i>	
	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>
Intersep	-22,9716	0,1143				
IPM	7,0958	0,0403	7,6743	0,5350	1,6046	0,0000
Listrik	0,3803	0,0210	8,3469	0,0032	0,6340	0,0034
ρ	0,1159	0,3411	-0,1120	0,3791	0,1505	0,3703
θ					3,9245	0,0004
R^2	0,2776		0,9357		0,8364	
$Corr^2$	0,2813		0,2710		0,2473	
σ^2	2,2080		0,3942		0,5099	

Tabel 4.14 Hasil Estimasi Parameter SAR (T=2tahun) dengan Pembobot *Customize*

Variabel	<i>Pooled</i>		<i>Fixed effect</i>		<i>Random effect</i>	
	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>
Intersep	-25,7332	0,0761				
IPM	7,3715	0,0331	5,8274	0,6336	1,2970	0,0002
Listrik	0,4221	0,0077	8,9286	0,0044	0,5947	0,0014
ρ	0,2029	0,2208	-0,1081	0,5759	0,1739	0,3168
θ					0,3559	0,0000
R^2	0,2946		0,9361		0,8334	
$Corr^2$	0,2969		0,2715		0,2619	
σ^2	2,1990		0,3986		0,5195	

Tabel 4.15 Hasil Estimasi Parameter SEM (T=2tahun) dengan Pembobot *Customize*

Variabel	<i>Pooled</i>		<i>Fixed effect</i>		<i>Random effect</i>	
	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>	Koefisien	<i>p-value</i>
Intersep	-25,5580	0,0799				
IPM	7,6861	0,0269	6,5598	0,5947	1,6330	0,0000
Listrik	0,4628	0,0039	8,2370	0,0057	0,5949	0,0025
ρ	-0,0660	0,7366	-0,1430	0,4700	0,1219	0,6413
θ					3,6169	0,0020
R^2	0,2809		0,9357		0,8327	
$Corr^2$	0,2811		0,2715		0,2464	
σ^2	2,2370		0,3978		0,5214	

4.2 Estimasi Model Spasial Data Panel

Berdasarkan semua model yang telah terbentuk, model terbaik untuk PMA adalah model SAR *random effect* dengan pembobot *Queen Contiguity*. Model tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

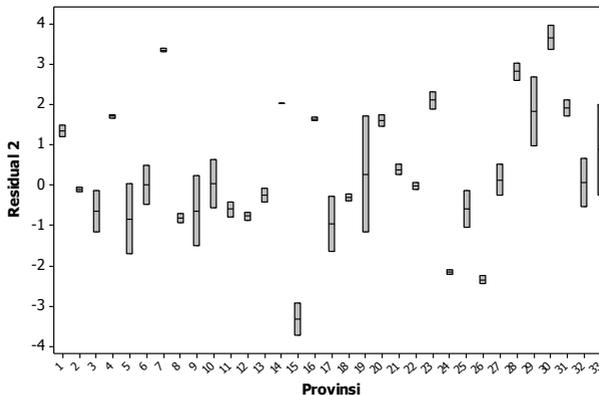
$$\hat{Y}_{it}^* = 0,2128 \sum_{j=1}^{33} w_{ij} y_{jt}^* + 1,2694 \text{IPM}^* + 0,4634 \text{Listrik}^* + 0,3649$$

Berdasarkan model yang diperoleh, perlu dilakukan pemeriksaan asumsi residual. Dimana model yang baik adalah model yang residualnya bersifat identik, independen dan berdistribusi normal.

1. Identik

Menggunakan *LM test* diperoleh nilai LM sebesar 1,5569 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,212. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan ragam residual dari model tersebut bersifat homogen. Dengan kata lain residual dari model bersifat homoskedastisitas sehingga residual memenuhi asumsi identik.

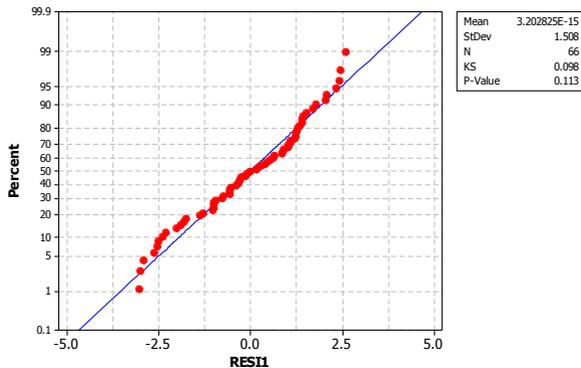
2. Independen



Gambar 4.19. Boxplot Residual Data 2 Tahun

Gambar 4.19 menunjukkan bahwa ukuran boxplot dari masing masing provinsi masih berbeda. Hal ini berarti bahwa masih terdapat pengaruh keragaman spasial terhadap residual data. Dengan kata lain residual antar individual amatan tidak independen.

3. Distribusi Normal



Gambar 4.20 Normal Probability Plot of The Residual

Berdasarkan Gambar 4.20 terlihat bahwa sebaran titik residual data mengikuti garis kenormalan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa asumsi kenormalan terpenuhi. Kesimpulan tersebut juga didukung oleh nilai signifikansi dari statistik uji *Kolmogorov Simirnov*. Nilai signifikansi yang kurang dari tingkat kesalahan 10% menyatakan bahwa hasil pengujian tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran residual dari model yang terbentuk mengikuti distribusi normal.

4.3 Interpretasi Model

Model yang terbentuk memiliki R^2 sebesar 83,75%. Hal ini berarti bahwa model yang dibangun dengan prediktor IPM dan jumlah pasokan listrik tersebut mampu menggambarkan kondisi jumlah penanaman modal di Indonesia sebesar 83,75%. Sedangkan 16,25% lainnya tidak dapat dijelaskan dalam model

tersebut. Dengan kata lain masih ada faktor-faktor yang memengaruhi jumlah penanaman modal namun tidak mampu dijelaskan model.

Berdasarkan model tersebut diketahui bahwa jumlah penanaman modal dipengaruhi oleh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan jumlah pasokan listrik dengan nilai elastisitas berturut turut adalah 1,2694 dan 0,4634. Dengan kata lain setiap peningkatan 1% IPM pada provinsi ke- i pada tahun ke- t akan meningkatkan jumlah penanaman modal sebesar 1,2694%. Sementara peningkatan 1 % jumlah pasokan listrik provinsi i pada tahun ke- t juga akan meningkatkan 0,4634% dari jumlah penanaman modal provinsi tersebut.

Berdasarkan model tersebut juga diketahui bahwa jumlah penanaman modal di daerah tertentu dapat dipengaruhi oleh jumlah penanaman modal daerah yang berdekatan. Dimana koefisien dari pembobot spasialnya adalah sebesar 0,2128 dengan kedekatan wilayahnya tergambar melalui matrik pembobot *Queen Contiguity*. Bentuk model jumlah penanaman modal untuk setiap provinsi di Indonesia dapat dicontohkan pada Provinsi DKI Jakarta, Jawa Timur, Kalimantan Timur dan Sumatera Barat. Provinsi tersebut dipilih untuk mewakili empat kuartal yang terbentuk pada *moran's scater plot*. Provinsi DKI Jakarta berada mewakili kuadran ke-1, Provinsi Jawa Timur mewakili kuadran ke-2, Provinsi Kalimantan Timur mewakili Kuadran ke-3 sedangkan Provinsi Sumatera Barat mewakili kuadran ke-4

1. Provinsi DKI Jakarta

$$\hat{Y}_{(Jakarta)_t}^* = 0,1064Y_{(Banten)_t}^* + 0,1064Y_{(Jawa Barat)_t}^* + 1,2694IPM_{(Jakarta)_t}^* + 0,4634Listrik_{(Jakarta)_t}^* + 0,3649$$

2. Provinsi Jawa Timur

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{(Jawa\ Timur)_t}^* &= 0,1064Y_{(Jawa\ Tengah)_t}^* + 0,1064Y_{(Bali)_t}^* + 1,2694IPM_{(Jawa\ Timur)_t}^* \\ &+ 0,4634Listrik_{(Jawa\ Timur)_t}^* + 0,3649\end{aligned}$$

3. Kalimantan Timur

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{(Kalimantan\ Timur)_t}^* &= 0,1064Y_{(Kalimantan\ Tengah)_t}^* + 0,1064Y_{(Kalimantan\ Tengah)_t}^* + 1,2694 \\ &IPM_{(Kalimantan\ Timur)_t}^* + 0,4634Listrik_{(Kalimantan\ Timur)_t}^* + 0,3649\end{aligned}$$

4. Provinsi Sumatera Barat

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{(Sumatera\ Barat)_t}^* &= 0,0532Y_{(Sumatera\ Utara)_t}^* + 0,0532Y_{(Riau)_t}^* + 0,0532Y_{(Jambi)_t}^* + 0,0532Y_{(Bengkulu)_t}^* \\ &+ 1,2694IPM_{(Sumatera\ Barat)_t}^* + 0,4634Listrik_{(Sumatera\ Barat)_t}^* + 0,3649\end{aligned}$$

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan, diperoleh beberapa kesimpulan mengenai investasi daerah di Indonesia dan faktor-faktor yang diduga memengaruhinya. Selain itu, juga terdapat beberapa hal yang dapat disarankan bagi penelitian selanjutnya maupun dengan topik terkait.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian adalah sebagai berikut.

1. Kondisi investasi di Indonesia mengalami perkembangan yang positif mulai tahun 2011 hingga 2015. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan jumlah modal yang ditanamkan di Indonesia. Namun sebaran modal tersebut belum merata. Investor baik pihak asing ataupun dalam negeri lebih cenderung untuk menanamkan modalnya di wilayah Indonesia barat khususnya Pulau Jawa. Perbaikan kondisi investasi tersebut tidak terlepas dari kondisi ekonomi yang juga mengalami peningkatan terutama jika ditinjau dari pendapatan perkapita dan upah minimum setiap provinsi. Pada tahun 2015 rata-rata pendapatan perkapita nasional mencapai Rp. 36.961 ribu, dimana pendapatan perkapita 27 provinsi masih berada di bawah rata-rata. Selain kondisi ekonomi, peningkatan juga terjadi pada Indeks Pembangunan Manusia dan jumlah ekspor *netto* non migas. Peningkatan ini mengindikasikan adanya perbaikan kualitas sumber daya manusia ataupun sumber daya alam. Disamping itu pasokan listrik sebagai gambaran infrastruktur juga mengalami peningkatan. Di Indonesia jumlah pasokan listrik didominasi oleh daerah di pulau Jawa dimana rata-ratanya mencapai 39000 Gwh/tahun. Sedangkan provinsi lainnya, jumlah pasokan listrik tidak mencapai 100 Gwh.
2. Berdasarkan analisis lanjutan menggunakan regresi spasial data panel diperoleh model terbaik menggunakan model

Spatial Autoregressive random effect. Model tersebut dibangun dengan menggunakan pembobot *Queen Contiguity* dengan R^2 sebesar 83,75%. Model tersebut menggambarkan bahwa jumlah penanaman modal dipengaruhi oleh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan jumlah pasokan listrik dengan nilai elastisitasnya berturut turut adalah 1,2694 dan 0,4634. Dengan kata lain setiap peningkatan 1% IPM provinsi i pada tahun t akan meningkatkan jumlah penanaman modal sebesar 1,2694%. Sementara peningkatan 1 % jumlah pasokan listrik provinsi i pada tahun ke t juga akan meningkatkan 0,4634% dari jumlah penanaman modal provinsi tersebut.

5.2 Saran

Dari kesimpulan yang diperoleh, maka terdapat beberapa hal yang dapat disarankan antara lain sebagai berikut.

1. Diharapkan kepada pemerintah Indonesia untuk meningkatkan serta memaksimalkan mobilisasi perekonomian agar mampu menjangkau semua wilayah yang ada di Indonesia.
2. Karena memberikan pengaruh yang positif terhadap jumlah penanaman modal, pemerintah daerah diharapkan untuk memaksimalkan penggunaan infrastruktur serta mengoptimalkan potensi wilayah yang ada.
3. Karena terdapat beberapa prediktor yang tidak membentuk pola linear terhadap jumlah penanaman modal, maka untuk pemodelan selanjutnya disarankan untuk menggunakan pendekatan lain seperti regresi nonlinear.
4. Pelanggaran asumsi identik pada residual berdampak pada adanya depedensi *error* pada model SAR. Oleh karena itu disarankan untuk melakukan pengembangan model dengan menggunakan model SARMA
5. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel prediktor lain yang memengaruhi jumlah penanaman modal. Selain itu juga disarankan untuk menambah rentang tahun amatan agar mampu memberikan informasi lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. 1988. *Spatial Econometrics: Method and Models*. Dordrecht : Kluwer Academic Publisher.
- Asian Development Bank. 2005. *Jalan Menuju Pemulihan Memperbaiki Investasi di Indonesia*. Jakarta : ADB.
- Bank Indonesia. 2016. *Laporan Tahunan 2015 Sinergi Untuk Percepatan Transformasi Ekonomi Nasional*. Jakarta : Bank Indonesia.
- , *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*. Vol. 18. ISSN 1410-6046. Jakarta : Bank Indonesia.
- Baltagi, B.H. 2005. *Econometrics Analysis of Panel Data*, 3rd edition. England : John Wiley & Sons Ltd.
- BKPM. 2016. *Realisasi Penanaman Modal PMDN-PMA Triwulan I Tahun 2016*. Jakarta : BKPM.
- Debary, N. & Ertur, C. 2010. Testing for Spatial Autocorrelation in a Fixed Effect Panel Data Model. *Regional Science and Urban Economics*, 40,453-470.
- Haryotejo, Bagas. 2012. *Analisis Iklim Investasi Daerah (Studi Kasus: Kota Semarang)*. Jakarta : Kemendagri.
- Hermanto, Bambang. 2013. *Analisis Fungsi Produksi Usaha Tani Padi Sawah dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Domestik Regional Bruto (PDRB) untuk Pengembangan Wilayah di Kabupaten Deli Serdang*. Medan : Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah.
- LeSage, J.P. 1999. *Spatial Econometrics*, www.spatial-econometrics.com/html/wbook.pdf.
- Pasaribu, Darwin. 1996. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Investasi Penanaman Modal Asing, dan Penanaman Modal Dalam Negeri di Provinsi Irian Jaya*. Yogyakarta : UGM.
- Perobelli, F.S. & Haddad, E.A. 2003. *An Exploratory Spatial Data Analysis of Brazilian Interregional Trade (1985-1996)*. Discussion Paper of The Regional Economics

- Applications Laboratory University of Illinois. USA : Champaign.
- Purba, Ongky Noviandi. 2016. *Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Sumatera Utara dengan Pendekatan Ekonometrika Spasial Data Penel.* Surabaya : ITS. 2016
- Sarungu, J.J. 2008. *Pola Penyebaran Spasial Investasi di Indonesia: Sebuah Pelajaran dari Masa Lalu.* Jurnal Ekonomi Pembangunan. Vol. 9, No.1, Juni 2008, hal 61-71. Jawa Tengah : Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2008.
- Sarwedi. 2002. *Investsi Asing Langsung di Indonesia dan Faktor yang Mempengaruhinya.* Jurnal Akuntansi & Keuangan, Vol. 4, No. 1, Mei 2002: 17 – 35. Jember : Universits Kristen Petra.
- Setiawan & Kusriani, D.E. 2010. *Ekonometrika*, Yogyakarta : Andi.
- Situmorang, Johnny.W. 2011. *Mengukak Iklim Investasi Indonesia Pascakrisis.* Jakarta : Erlangga.
- Sopandi, Andi. & Nazmulmunir, Nandang. 2012 *Perkembangan Iklim Investasi Daerah.* Jurnal Kybernan. Vol 3, No. 1, Maret 2012, hal 10 – 24.
- Sumiharjo, Tumar. 2008. *Daya Saing Berbasis Potensi Daerah.* Bandung : Fokus Media.
- Widarjono, A. 2013. *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya Disertai Panduan EViews.* Yogyakarta : UPP STIM YKPN.

Lampiran 1 . Data Penelitian

Tahun	Provinsi	PDRB	UMP	IPM	Listrik	Expor	Modal
2011	NANGGRO ACEH DARUSSALAM	22.7048	1.35	67.45	1.57977	104.1421294	51.1061
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
2015	NANGGRO ACEH DARUSSALAM	22.52548	1.9	69.45	2.119	67.15117228	325.1072
2011	SUMATERA UTARA	26.71124	1.0355	67.34	7.19403	11402.40769	938.2949
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
2015	SUMATERA UTARA	31.63741	1.625	69.51	8.70367	7647.325393	1556.8938
2011	SUMATERA BARAT	22.63875	1.055	67.81	2.4031	2513.611893	136.0782
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
2015	SUMATERA BARAT	27.04408	1.615	69.98	3.06328	1579.994078	169.6118
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
2011	PAPUA BARAT	54.53986	1.41	59.9	0.30508	3821.438603	1464.2071
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
2015	PAPUA BARAT	60.06589	2.015	61.73	0.45558	25.78866315	263.1959
2011	PAPUA	36.38324	1.403	55.01	0.5228	120.727313	38.2051
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
2015	PAPUA	41.68123	2.193	57.25	0.76332	263.9392619	989.4393

Lampiran 2. Pembobot *Queen Contiguity*

	NAD	SUMATERA UTARA	SUMATERA BARAT	RIAU	...	PAPUA BARAT	PAPUA
NANGGRO ACEH DARUSSALAM	0	1	0	0	...	0	0
SUMATERA UTARA	1	0	1	1	...	0	0
SUMATERA BARAT	0	1	0	1	...	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
PAPUA BARAT	0	0	0	0	...	0	1
PAPUA	0	0	0	0	...	1	0

Lampiran 3. Pembobot *Customize*

	NAD	SUMATERA UTARA	SUMATERA BARAT	RIAU	...	PAPUA BARAT	PAPUA
NANGGRO ACEH DARUSSALAM	0	1	0	0	...	0	0
SUMATERA UTARA	1	0	1	1	...	0	0
SUMATERA BARAT	0	1	0	1	...	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
PAPUA BARAT	0	0	0	0	...	0	1
PAPUA	0	0	0	0	...	1	0

Lampiran 4. *Syntax R untuk Moran's Scater Plot*

```
library(ctv)
library(maptools)
library(rgdal)
library(spdep)
library(ape)

data<-read.csv("D:/Invest.csv", header=TRUE)
bobot<-read.csv("D:/Queen.csv", header=FALSE)
www<-as.matrix(bobot)
bobot1<-read.csv("D:/Customize.csv", header=FALSE)
www1<-as.matrix(bobot1)

Invest2011<-data[,2]
Invest2012<-data[,3]
Invest2013<-data[,4]
Invest2014<-data[,5]
Invest2015<-data[,6]
Provinsi<-data[,1]

#moran's I dan moran's scatterplot dengan pembobot queen
contiguity
moran.test(Invest2011,listw=mat2listw(www),
alternative="two.sided")
moran.plot(Invest2011,listw=mat2listw(www),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
moran.test(Invest2012,listw=mat2listw(www),
alternative="two.sided")
moran.plot(Invest2012,listw=mat2listw(www),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
moran.test(Invest2013,listw=mat2listw(www),
alternative="two.sided")
```

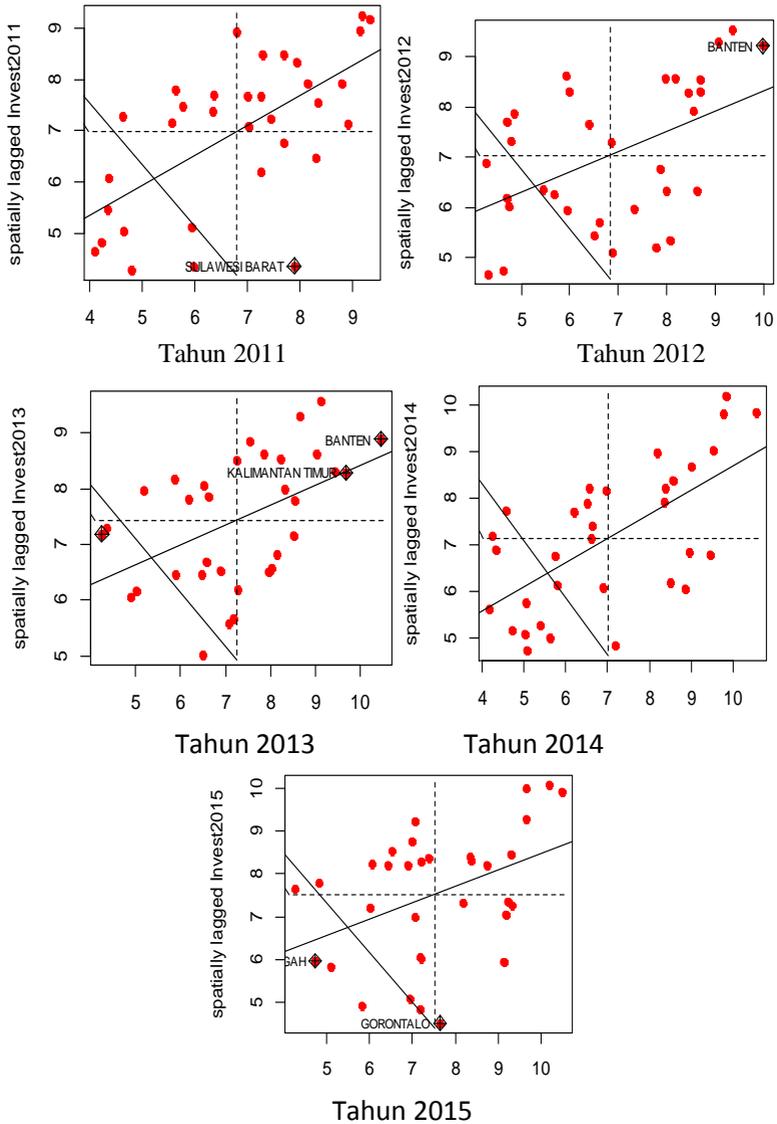
```
moran.plot(Invest2013,listw=mat2listw(www),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
moran.test(Invest2014,listw=mat2listw(www),
alternative="two.sided")
moran.plot(Invest2014,listw=mat2listw(www),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
moran.test(Invest2015,listw=mat2listw(www),
alternative="two.sided")
moran.plot(Invest2015,listw=mat2listw(www),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
```

#moran's I dan moran's scatterplot dengan pembobot customize

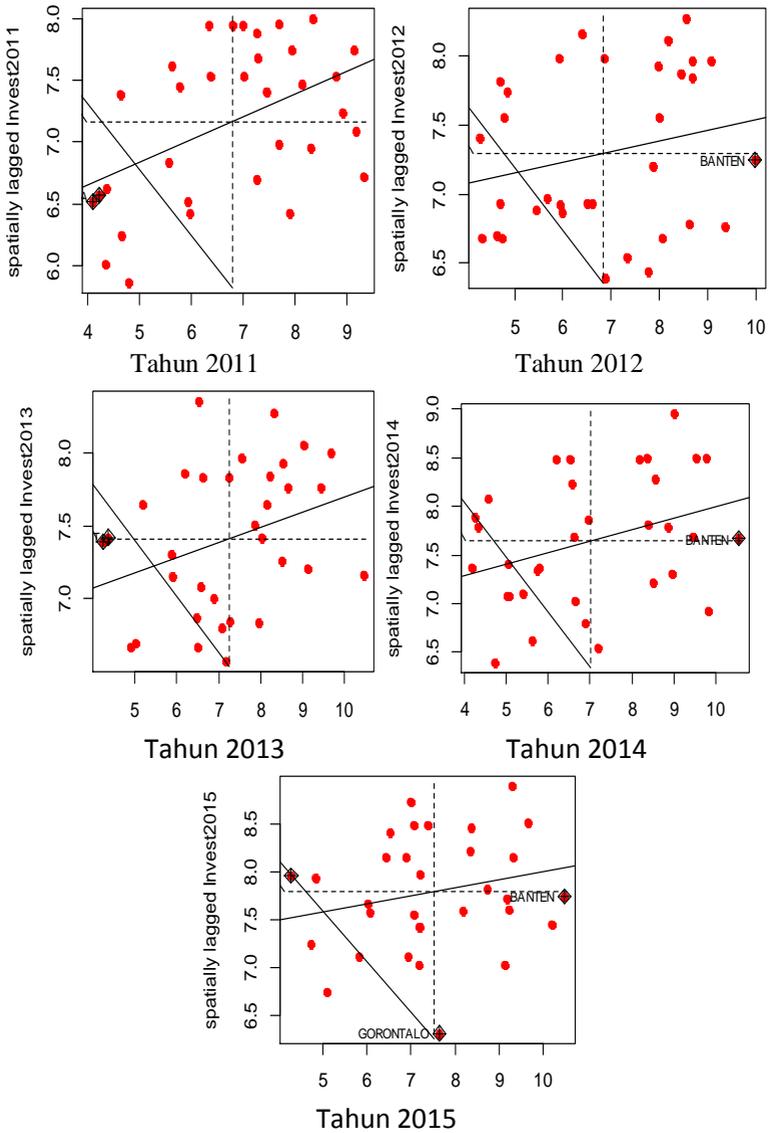
```
moran.test(Invest2011,listw=mat2listw(www1),
alternative="two.sided")
moran.plot(Invest2011,listw=mat2listw(www1),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
moran.test(Invest2012,listw=mat2listw(www1),
alternative="two.sided")
moran.plot(Invest2012,listw=mat2listw(www1),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
moran.test(Invest2013,listw=mat2listw(www1),
alternative="two.sided")
moran.plot(Invest2013,listw=mat2listw(www1),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
moran.test(Invest2014,listw=mat2listw(www1),
alternative="two.sided")
moran.plot(Invest2014,listw=mat2listw(www1),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
moran.test(Invest2015,listw=mat2listw(www1),
alternative="two.sided")
moran.plot(Invest2015,listw=mat2listw(www1),
labels=as.character(data$Provinsi), pch=19, col=2)
```

Lampiran 5. Moran's Scatter Plot.

A. Pembobor Queen Contiguity



B. Pembobot Customize



Lampiran 6. Output Pemodelan Spasial Data Panel untuk Data 5
Tahun Tanpa Melibatkan Variabel Multikolinieritas

A. Pembobot *Queen Contiguity*

1. *Spatial Autoregressive*

Pooled model with spatially lagged dependent variable, no fixed effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.3456
 corr-squared = 0.3321
 sigma² = 1.8383
 Nobs,Nvar,#FE = 165, 4, 3
 log-likelihood = -286.28588
 # of iterations = 1
 min and max rho = -1.0352, 1.0000
 total time in secs = 0.8880
 time for optimiz = 0.1300
 time for Indet = 0.1360
 time for eigs = 0.4170
 time for t-stats = 0.0100

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
Intercept	-23.664983	-2.885194	0.003912
IPM	6.870554	3.493159	0.000477
Pasokan	0.248143	2.678087	0.007404
W*dep.var.	0.232845	3.353545	0.000798

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial fixed effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.8232
 corr-squared = 0.0863
 sigma² = 0.6210
 Nobs,Nvar,#FE = 165, 3, 35
 log-likelihood = -178.53244
 # of iterations = 1

min and max rho = -1.0352, 1.0000
 total time in secs = 0.3290
 time for optimiz = 0.0120
 time for Indet = 0.2020
 time for eigs = 0.0490
 time for t-stats = 0.0010

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	Asymptot t-stat	z-probability
IPM	14.770923	1.582406	0.113557
Pasokan Listrik	0.089894	0.100246	0.920149
W*dep.var.	0.079826	1.031290	0.302405

Mean intercept and spatial fixed effects

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
intercept	-55.70372	-1.43748	0.15058
sfe 1	-0.24981	-0.00642	0.99488
sfe 2	0.63044	0.01667	0.98670
sfe 3	-0.71172	-0.01839	0.98533
sfe 4	1.17447	0.03032	0.97581
sfe 5	-1.31024	-0.03334	0.97341
sfe 6	0.72714	0.01911	0.98475
sfe 7	1.30098	0.03284	0.97380
sfe 8	-0.27402	-0.00718	0.99427
sfe 9	-1.73668	-0.04386	0.96502
sfe 10	-1.37389	-0.03493	0.97213
sfe 11	-0.18832	-0.00498	0.99603
sfe 12	1.53365	0.04194	0.96655
sfe 13	1.38715	0.03748	0.97010
sfe 14	-0.09478	-0.00238	0.99810
sfe 15	-1.40778	-0.03832	0.96943
sfe 16	2.27323	0.06000	0.95215
sfe 17	-1.06474	-0.02741	0.97814

sfe 18	-0.47821	-0.01237	0.99013
sfe 19	-0.71105	-0.01833	0.98538
sfe 20	1.57561	0.04106	0.96725
sfe 21	0.58198	0.01478	0.98821
sfe 22	0.45980	0.01185	0.99054
sfe 23	0.76266	0.01941	0.98451
sfe 24	-3.21939	-0.08163	0.93494
sfe 25	-1.01956	-0.02598	0.97927
sfe 26	-2.26081	-0.05905	0.95291
sfe 27	-1.23166	-0.03101	0.97526
sfe 28	0.57233	0.01439	0.98852
sfe 29	1.15015	0.02898	0.97688
sfe 30	1.53497	0.03864	0.96918
sfe 31	0.01992	0.00050	0.99960
sfe 32	0.39373	0.01008	0.99196
sfe 33	1.25445	0.03310	0.97359

LR-test joint significance spatial fixed effects, degrees of freedom and probability = 223.4946, 33, 0.0000

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial random effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.7728
 corr-squared = 0.2729
 sigma² = 0.6383
 Nobs,Nvar = 165, 3
 log-likelihood = -238.24278
 # of iterations = 100
 min and max rho = -1.0352, 1.0000
 total time in secs = 9.9840
 time for optimiz = 9.9550
 time for Indet = 0.0230
 time for eigs = 0.0120

time for t-stats = 0.0080

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
IPM	1.362000	10.100261	0.000000
Listrik	0.505345	3.391849	0.000694
W*dep.var.	0.143796	1.923852	0.054373
teta	0.293634	5.891107	0.000000

LR-test significance spatial random effects, degrees of freedom and probability = 104.0739, 1, 0.0000

2. *Spatial Error Model*

Pooled model with spatial error autocorrelation, no fixed effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.2880

corr-squared = 0.2913

sigma^2 = 1.9586

log-likelihood = -290.06831

Nobs,Nvar,#FE = 165, 3, 3

iterations = 17

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 2.5640

time for optimiz = 2.3010

time for Indet = 0.0440

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
Intersep	-25.632402	-3.020693	0.002522
IPM	7.725750	3.818527	0.000134
Listrik	0.306842	3.165366	0.001549
spat.aut.	0.117991	1.532953	0.125287

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial fixed effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.8215
 corr-squared = 0.0850
 sigma^2 = 0.6219
 log-likelihood = -178.64303
 Nobs,Nvar,#FE = 165, 2, 35
 # iterations = 20
 min and max rho = -1.0000, 1.0000
 total time in secs = 0.0950
 time for optimiz = 0.0170
 time for Indet = 0.0200

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
IPM	14.406859	1.559032	0.118989
Listrik	0.232455	0.260026	0.794844
spat.aut.	0.078977	1.012279	0.311405

LR-test joint significance spatial fixed effects, degrees of freedom and probability = 223.2734, 33, 0.0000

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial random effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.7730
 corr-squared = 0.2385
 sigma^2 = 0.6376
 Nobs,Nvar = 165, 2
 log-likelihood = -241.47285
 # of iterations = 3
 min and max rho = -1.0352, 1.0000
 total time in secs = 0.3060
 time for optimiz = 0.2760
 time for eigs = 0.0030
 time for t-stats = 0.0070

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
IPM	1.562955	26.981366	0.000000
Listrik	0.656722	3.693618	0.000221
spat.aut.	0.096179	1.110245	0.266894
teta	2.714891	4.012579	0.000060

LR-test significance spatial random effects, degrees of freedom and probability = 97.6138, 1, 0.0000

B. Pembobot *Customize*

1. *Spatial Autoregressive*

Pooled model with spatially lagged dependent variable, no fixed effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.3104
 corr-squared = 0.3047
 sigma^2 = 1.9372
 Nobs,Nvar,#FE = 165, 4, 3
 log-likelihood = -289.33983
 # of iterations = 1
 min and max rho = -1.5621, 1.0000
 total time in secs = 0.9130
 time for optimiz = 0.1290
 time for Indet = 0.1590
 time for eigs = 0.3700
 time for t-stats = 0.0270

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
intercept	-27.6577870	-3.291273	0.000997
IPM	7.7794550	3.862356	0.000112
Listrik	0.3399570	3.658050	0.000254
W*dep.var.	0.2398900	2.336953	0.019442

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial fixed effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.8235
 corr-squared = 0.0888
 sigma^2 = 0.6196
 Nobs,Nvar,#FE = 165, 3, 35
 log-likelihood = -178.46072
 # of iterations = 1
 min and max rho = -1.5621, 1.0000
 total time in secs = 0.1640
 time for optimiz = 0.0120
 time for Indet = 0.0300
 time for eigs = 0.0400
 time for t-stats = 0.0020

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
IPM	14.064256	1.504997	0.132325
Listrik	-0.018791	-0.020936	0.983297
W*dep.var.	0.168906	1.470042	0.141550

Mean intercept and spatial fixed effects

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
Intercept	-53.344039	-1.378084	0.168177
sfe 1	-0.244486	-0.006286	0.994984
sfe 2	0.754867	0.019985	0.984055
sfe 3	-0.725548	-0.018771	0.985024
sfe 4	1.270563	0.032836	0.973805
sfe 5	-1.416704	-0.036085	0.971215
sfe 6	0.828779	0.021807	0.982602
sfe 7	1.095968	0.027695	0.977906
sfe 8	-0.329570	-0.008644	0.993103
sfe 9	-1.852863	-0.046846	0.962636

sfe 10	-1.279148	-0.032560	0.974026
sfe 11	0.519092	0.013734	0.989042
sfe 12	1.943477	0.053201	0.957572
sfe 13	1.528736	0.041350	0.967017
sfe 14	0.023087	0.000580	0.999537
sfe 15	-1.004567	-0.027375	0.978161
sfe 16	2.648032	0.069973	0.944215
sfe 17	-0.983818	-0.025350	0.979776
sfe 18	-0.577105	-0.014943	0.988077
sfe 19	-0.956036	-0.024673	0.980316
sfe 20	1.578956	0.041189	0.967145
sfe 21	0.479315	0.012188	0.990276
sfe 22	0.481634	0.012429	0.990083
sfe 23	0.844661	0.021524	0.982828
sfe 24	-3.285970	-0.083410	0.933526
sfe 25	-1.154150	-0.029442	0.976512
sfe 26	-2.144727	-0.056081	0.955277
sfe 27	-1.410990	-0.035567	0.971628
sfe 28	0.353976	0.008910	0.992891
sfe 29	0.768123	0.019377	0.984540
sfe 30	1.358923	0.034245	0.972682
sfe 31	-0.229767	-0.005763	0.995402
sfe 32	0.162395	0.004162	0.996680
sfe 33	0.954866	0.025226	0.979875

LR-test joint significance spatial fixed effects, degrees of freedom and probability = 232.2453, 33, 0.0000

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial random effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.7761

```

corr-squared      = 0.2558
sigma^2          = 0.6289
Nobs,Nvar        = 165, 3
log-likelihood    = -238.2063
# of iterations   = 6
min and max rho   = -1.5621, 1.0000
total time in secs = 0.7870
time for optimiz  = 0.7220
time for Indet    = 0.0530
time for eigs     = 0.0120
time for t-stats  = 0.0090

```

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
IPM	1.149016	5.453034	0.000000
Pasokan	0.543485	3.624502	0.000290
W*dep.var.	0.255929	2.379633	0.017330
Teta	0.283566	5.881388	0.000000

LR-test significance spatial random effects, degrees of freedom and probability = 112.7542, 1, 0.0000

2. *Spatial Error Model*

Pooled model with spatial error autocorrelation, no fixed effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

```

R-squared        = 0.2910
corr-squared     = 0.2911
sigma^2         = 1.9874
log-likelihood    = -290.83377
Nobs,Nvar,#FE   = 165, 3, 3
# iterations     = 13
min and max rho  = -1.0000, 1.0000
total time in secs = 2.4810
time for optimiz  = 2.1120
time for Indet    = 0.1540
time for t-stats  = 0.0100

```

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
Intersep	-27.901368	-3.265313	0.001093
IPM	8.269082	4.057368	0.000050
Listrik	0.345517	3.685558	0.000228
spat.aut.	0.060991	0.506081	0.612800

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial fixed effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared	=	0.8215
corr-squared	=	0.0851
sigma^2	=	0.6225
log-likelihood	=	-178.71894
Nobs,Nvar,#FE	=	165, 2, 35
# iterations	=	14
min and max rho	=	-1.0000, 1.0000
total time in secs	=	0.0980
time for optimiz	=	0.0180
time for Indet	=	0.0200
time for t-stats	=	0.0010

No Indet approximation used

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
IPM	14.056304	1.493819	0.135223
Listrik	0.199543	0.225062	0.821931
spat.aut.	0.131945	1.121828	0.261936

LR-test joint significance spatial fixed effects, degrees of freedom and probability = 231.7292, 33, 0.0000

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial random effects

Dependent Variable = Jumlah Penanaman Modal

R-squared = 0.7755
 corr-squared = 0.2408
 sigma^2 = 0.6308
 Nobs,Nvar = 165, 2
 log-likelihood = -238.16499
 # of iterations = 4
 min and max rho = -1,000, 1.0000
 total time in secs = 0.3630
 time for optimiz = 0.3200
 time for eigs = 0.0050
 time for t-stats = 0.0100

Variable	Coefficient	t-stat	z-probability
IPM	1.608747	33.916566	0.000000
Listrik	0.609713	3.873535	0.000107
spat.aut.	0.241036	1.935245	0.052960
Teta	2.270558	3.742007	0.000183

LR-test significance spatial random effects, degrees of freedom and probability = 112.8371, 1, 0.0000

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Husna, lahir di Kota Padang Panjang pada 7 Januari 1994 sebagai putri kedua dari dua bersaudara. Adapun pendidikan formal yang telah ditempuh penulis dimulai dari SDN 10 Kecamatan X Koto (1999-2005), SMP Negeri 1 Kecamatan X Koto (2005-2008), MAN/MAKN 1 Kota Padang Panjang (2008-2011) dan Diploma III Statistika di Universitas Negeri Padang (2011-2015). Semasa menempuh pendidikan tahap Diploma, pada tahun 2013 penulis dipercaya untuk mengikuti Olimpiade Statistika Nasional (OSN) di Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan ke tahap Sarjana di Departemen Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui seleksi Lintas Jalur. Semasa pendidikan tahap sarjana penulis juga berkesempatan melaksanakan kerja praktek di Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang Panjang. Bagi pembaca yang ingin menyampaikan kritik, saran, maupun diskusi mengenai tugas akhir ini, pembaca dapat menghubungi penulis melalui email: hustnacapy70@gmail.com.