



**PEMODELAN *SPATIAL DURBIN ERROR MODEL* (SDEM)
PADA PERSENTASE PENDUDUK MISKIN DI PROVINSI JAWA
TENGAH**

SKRIPSI

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Matematika

Oleh

MUHAMMAD ROKHIL NOVAYANA

4111414033

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2019

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, Agustus 2019



Muhammad Rokhil Novayana

NIM 4111414033

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pemodelan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM) Pada Persentase Penduduk
Miskin di Provinsi Jawa Tengah

disusun oleh

Muhammad Rokhil Novayana

4111414033

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal Agustus 2019.



Dr. Sugianto, M.Si.
NIP. 196102191993031001

Sekretaris

A handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Arref Agoestanto'.

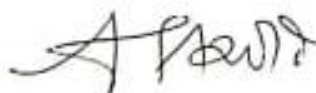
Drs. Arref Agoestanto, M.Si,
NIP. 196807221993031005

Penguji 1

A handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Sculastika Marrani'.

Dr. Sculastika Marrani, M.Si.
NIP. 196502101991022001

Penguji 2

A handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Nur Karomah Dwidayati'.

Dr. Nur Karomah Dwidayati, M.Si.
NIP. 196605041990202001

Anggota Penguji/
Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Sugiman'.

Drs. Sugiman, M.Si.
NIP. 196401111989011001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. “Kebanyakan penghuni surga adalah orang-orang yang berpikir sederhana” (H.R. Imam Baihaqi dalam Syu’abullman)
2. “... Dan hanya kepada Allah hendaknya kamu bertawakal, jika kamu benar-benar orang yang beriman.” (QS : Al-Maidah 23)
3. “... Dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya saja kamu menyembah” (QS : Al-Baqarah 172)
4. “Sesungguhnya perbuatan-perbuatan baik itu menghapuskan (dosa) perbuatan-perbuatan yang buruk ...” (QS : Hud 114)

PERSEMBAHAN

1. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, serta hidayahnya.
2. Untuk Orang Tuaku yang selalu memberikan motivasi, doa, dan semangat dalam hidupku
3. Untuk Kakak dan Adikku yang slalu memberikan do’a dan dukungannya kepadaku
4. Dosen-dosen jurusan Matematika dan dosen pembimbing yang memberikan bimbingan dan pelajarannya, serta memberikan saya ilmu yang bermanfaat dalam menyelesaikan skripsi.
5. Untuk seluruh anggota BEM KM Unnes 2018 yang telah menjadi bagian keluarga “Langkah Baru”.
6. Untuk seluruh anggota BEM FMIPA 2015-2017 yang telah memberikan pengalaman yang sangat luar biasa.
7. Untuk teman-teman Matematika Unnes 2014 yang sudah memberikan kenangan yang luar biasa.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pemodelan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM) Pada Persentase Penduduk Miskin di Jawa Tengah”. Sholawat dan salam selalu tercurah kepada suri tauladan kita, Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan petunjuk mana yang baik dan mana yang buruk. Semoga kita semua mendapatkan syafa’atnya di hari akhir.

Alhamdulillah atas rida dan do’a orang tua, keluarga, sahabat dan teman-teman, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan semua pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Sugianto M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si, Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Mashuri, M.Si., Ketua Prodi Matematika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang
5. Drs. Sugiman, M.Si., Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasihat, dan dorongan selama penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Scolastika Mariani, M.Si., Dosen Penguji I yang telah memberikan penilaian dan saran dalam perbaikan skripsi ini.

7. Dr. Nur Karomah Dwidayati, M.Si. Dosen Penguji II yang telah memberikan penilaian dan saran dalam perbaikan skripsi ini.
8. Dosen jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang yang telah membekali dengan berbagai ilmu selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.
9. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak H. Drs. Hariyono dan Ibu Hj. Sri Utami S.Pd yang senantiasa memberi ridho, doa, dan dukungan yang tiada hentinya.
10. Kakakku tersayang Junian Riyana Wati, Aprilia Riyana Putri, Marini Riyana Sari dan Adekku tersayang Desiana Salsabela, dan Ahmad Bagus Sefayana yang slalu memberikan motivasi.
11. Teman-teman BEM KM Unnes 2018, BEM FMIPA 2017, BEM FMIPA 2016, dan BEM FMIPA 2015 yang telah berjuang dan berbagi pengalamannya selama ini.
12. Teman-teman Matematika Unnes 2014 yang telah berjuang bersama untuk mencapai cita-cita.
13. Teman-teman Msc Fun 2015 dan Msc Fresh 2016 yang telah berbagi pengalamannya selama ini.
14. Aliansi Pembahru FMIPA yang telah berbagi pengalamannya selama ini.
15. Semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Semarang, Agustus 2019

Penulis

ABSTRAK

Novayana, Muhammad Rokhil. 2019. *Pemodelan Spatial Durbin Error Model (SDEM) Pada Persentase Penduduk Miskin di Jawa Tengah*. Skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Drs. Sugiman, M.Si.

Kata Kunci : *Spatial Durbin Error Model (SDEM)*, *Queen Contiguity*, Persentase Penduduk Miskin

Spatial Durbin Error Model (SDM) merupakan salah satu model pendekatan regresi berdasarkan kewilayahan. *SDEM* merupakan kasus khusus dari *SEM* dengan tidak memungkinkan untuk efek *lag spatial* variabel dependen, tetapi memungkinkan *lag spatial* pada variabel independen dan efek *error spatial*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah memodelkan *Spatial Durbin Error Model (SDEM)* dengan pembobot *queen contiguity* pada persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah serta mencari faktor yang paling signifikan mempengaruhi persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah.

Penelitian ini difokuskan pada pemodelan *SDEM* dengan pembobot *Queen Contiguity*. Data yang digunakan adalah persentase penduduk miskin dengan variabel independennya indeks pembangunan manusia, pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran terbuka dan pengeluaran pemerintah.

Berdasarkan uji Moran's I diperoleh variabel yang memiliki autokorelasi atau ketergantungan spasial yaitu persentase penduduk miskin, indeks pembangunan manusia, dan tingkat pengangguran terbuka. Selanjutnya variabel yang mempunyai autokorelasi dimodelkan *SDEM* dengan pembobot *Queen Contiguity*.

Hasil penelitian yang diperoleh yaitu pemodelan *SDEM* dengan pembobot *Queen Contiguity* dengan persamaan sebagai berikut : $y = 75,95 - 0,6774 X_1 - 0,1814 WX_1 + 0,3106 X_3 - 0,93155 WX_3 + u_i$ dengan $u_i = 0,35767 \sum_{i=1}^n i \neq j w_{ij} + e_i$. Faktor yang mempengaruhi persentase penduduk miskin adalah indeks pembangunan manusia. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan pembobot *customize contiguity*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	viii
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Analisis Regresi	7
2.1.1 Analisis Regresi Sederhana	7
2.1.2 Analisis Regresi Linear Berganda	8
2.2 Uji Asumsi Residual.....	9
2.3 Uji Dependensi Spasial	12
2.4 Matriks Pembobot Spasial (<i>Spatial Weight Matrix</i>)	13
2.5 <i>Spatial Durbin Error Model</i> (SDEM)	15
2.6 Estimasi Parameter <i>Spatial Durbin Error Model</i>	16
2.7 Uji Signifikansi Parameter <i>Spatial Durbin Error Model</i>	18
2.8 Kerangka Berpikir	18
METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Identifikasi Masalah	21
3.2 Fokus Penelitian	21
3.3 Variabel Penelitian.....	21
3.4 Sumber Pengumpulan Data	22
3.5 Metode Analisis Data	23
3.6 . Diagram Alur Penelitian	25
HASIL DAN PEMBAHASAN	26

4.1	Hasil	26
4.1.1	Penyebaran Indeks Pembangunan Manusia (IPM).....	26
4.1.2	Penyebaran Pertumbuhan Ekonomi.....	28
4.1.3	Penyebaran Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT).....	30
4.1.4	Penyebaran Pengeluaran Pemerintah Daerah.....	31
4.1.5	Penyebaran Persentase Penduduk Miskin.....	33
4.1.6	Hasil Analisis Deskriptif.....	36
4.1.7	Uji Depensi Spasial.....	37
4.1.8	Uji Signifikansi <i>Spatial Durbin Error Model</i> (SDEM).....	38
4.1.9	Uji Asumsi Normalitas.....	40
4.1.10	Asumsi Identik.....	41
4.1.11	Asumsi Saling Bebas (Independent).....	42
4.1.12	Asumsi Multikolinearitas.....	42
4.2	Pembahasan	43
KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA :		49
LAMPIRAN		51
Lampiran 1	.....	52
Lampiran 2	.....	55
Lampiran 3	.....	56
Lampiran 4	.....	57
Lampiran 5	.....	58
Lampiran 6	.....	59
Lampiran 7	.....	60
Lampiran 8	.....	65
Lampiran 9	.....	67
Lampiran 10	.....	70
Lampiran 12	.....	72
Lampiran 13	.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berfikir.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Peta Penyebaran Indeks Pembangunan Manusia.....	27
Gambar 4. 1 Peta Penyebaran Pertumbuhan Ekonomi.....	29
Gambar 4.3 Peta Penyebaran Tingkat Pengangguran Terbuka.....	31
Gambar 4.4 Peta Penyebaran Pemerintah Daerah.....	33
Gambar 4.5 Peta Penyebaran Persentase Penduduk Miskin.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Analisis Deskriptif.....	39
Tabel 4. 2 Hasil Uji Dependensi Spasial.....	40
Tabel 4. 3 Estimasi Parameter Model SDEM.....	41
Tabel 4. 4 Hasil Uji Asumsi Saling Bebas.....	45
Tabel 4. 5 Hasil Uji Asumsi Multikolinearitas.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Statistika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan matematika yang mempelajari tentang bagaimana cara untuk mengolah data statistik. Dalam ilmu statistika, salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui ketergantungan variabel respon dengan satu atau lebih variabel penjelas dengan tujuan untuk mengestimasi dan/atau memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel respon berdasarkan nilai variabel penjelas yang diketahui adalah analisis regresi (Gujarati, 2004). Namun pada analisis regresi tidak memperhatikan adanya kedekatan wilayah, sehingga perlu penggunaan metode statistika lain yang juga memperhatikan faktor kedekatan wilayah. Salah satu metode tersebut adalah regresi spasial yang merupakan pengembangan dari metode analisis regresi linear, dimana aspek lokasi juga ikut diperhatikan (Anselin, 1988).

Pemodelan spasial merupakan proses perumusan hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen dengan memperhatikan pengaruh daerah. Ciri dari pemodelan spasial adalah adanya matriks pembobot yang merupakan penanda adanya hubungan antar suatu wilayah dengan wilayah lain. Pemodelan spasial dilakukan dengan proses *autoregressive*, yaitu ditunjukkan dengan hubungan ketergantungan antar sekumpulan pengamatan atau lokasi (LeSage & Pace, 2009).

Hukum pertama tentang geografi dikemukakan oleh Tobler (1970), yakni kondisi pada salah satu titik atau area berhubungan dengan kondisi pada salah satu titik atau area yang berdekatan. Hukum ini yang menjadi landasan bagi kajian sains. Efek spasial sering terjadi antara satu wilayah dengan wilayah yang lain. Pada data spasial, seringkali pengamatan di suatu lokasi bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang berdekatan.

Dalam model regresi spasial terdapat model *spatial autoregressive* (SAR) serta *spatial error model* (SEM). Selanjutnya Anselin (1998) mengenalkan kasus khusus dari *spatial autoregressive* (SAR) yakni adanya penambahan pengaruh lag spasial variabel dependen dan independent yang dikenal dengan *spatial durbin model* (SDM). Pada SDM memiliki lag spasial pada variabel dependen dan independent.

Model regresi spasial seperti SEM yang tidak melibatkan spasial *lag* dari variabel dependen, menimbulkan estimasi untuk parameter β dapat diinterpretasi regresi pada umumnya. Tentunya model ini tidak mengijinkan dampak tidak langsung yang timbul dari perubahan variabel dependen, hampir sama dengan situasi *least-square* dimana pengamatan variabel dependen diperlakukan sebagai independen. Salah satu alternatif untuk model SEM adalah *spatial durbin error model* (SDEM) (LeSage & Peace, 2009). SDEM tidak memungkinkan untuk efek lag variabel dependen, tetapi memungkinkan untuk spasial *error* dan spasial *lag* pada variabel independen.

Kemiskinan merupakan permasalahan yang mendasar yang dialami oleh negara-negara berkembang. Di Indonesia, khususnya di Jawa Tengah, permasalahan kemiskinan menjadi fokus perhatian pemerintah. Salah satu hal yang penting untuk

mengurangi persentase kemiskinan adalah adanya data kemiskinan yang akurat dan tepat sasaran.

Persentase penduduk miskin menjadi salah satu acuan suatu negara dikatakan sebagai negara maju, yang tentu saja menjelaskan seberapa besar perkembangan manusia disuatu negara. Persentase penduduk miskin dipengaruhi oleh empat indikator dasar meliputi Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Laju Pertumbuhan Ekonomi, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), dan Pengeluaran Pemerintah Daerah

Badan Pusat Statistik (BPS) pertama kali melakukan perhitungan jumlah dan persentase penduduk miskin pada tahun 1984. Pada saat itu, perhitungan jumlah dan persentase penduduk miskin mencakup periode 1976-1981 dengan menggunakan data modul konsumsi Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas). Sejak tahun 1984, setiap tiga tahun sekali BPS secara rutin mengeluarkan jumlah dan persentase penduduk miskin. Sampai dengan tahun 1987, informasi mengenai jumlah dan persentase penduduk miskin hanya disajikan untuk tingkat nasional yang dipisahkan menurut daerah perkotaan dan pedesaan. Pada tahun 1990, informasi mengenai penduduk miskin sudah dapat disajikan sampai tingkat provinsi meskipun beberapa provinsi masih digabung. Selanjutnya sejak tahun 1993, informasi mengenai jumlah dan persentase penduduk miskin sudah dapat disajikan untuk seluruh provinsi. Sejak tahun 2002, BPS telah menyajikan data dan informasi kemiskinan sampai tingkat kabupaten/kota dengan menggunakan Susesnas Koe (kecuali tahun 2008), pada tahun 2011-2014 menggunakan data gabungan Susesnas Modul Konsumsi Triwulan I, II, III dan IV, dan pada tahun 2015-2017 menggunakan data Susenas Konsumsi Pengeluaran.

Pada tahun 2017, Provinsi Jawa Tengah merilis jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah sebesar 4.450,72 ribu jiwa atau 13,01 persen. (Data dan Informasi Kemiskinan Jawa Tengah 2013-2017).

Penelusuran pertumbuhan kemiskinan tidak cukup baik jika hanya mengetahui pola spasial yang terbentuk. Penelusuran lain dapat dilakukan dengan memodelkan faktor-faktor penyebab masalah kemiskinan pada setiap wilayah pengamatan menggunakan pemodelan spasial.

Kemiskinan merupakan salah satu indikator utama dalam mendukung pencapaian keberhasilan pembangunan daerah. Strategi dan rencana program pengentasan kemiskinan diharapkan dapat menjadi jalan keluar untuk mengatasi permasalahan kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pemodelan *spatial durbin error model* (SDEM) telah dilakukan oleh Yunitasari (2009) sektor industri menggunakan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM). Setiawan, Safawi & karim (2015) memodelkan PDRB sektor industri menggunakan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM).

Spatial Durbin Error Model (SDEM) tidak memungkinkan untuk efek *lag spatial* variabel dependen, tetapi memungkinkan lag spasial variabel independen dan efek *error spatial*. Dari beberapa uraian tersebut, maka peneliti merumuskan judul penelitian yaitu “ Pemodelan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM) pada Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Jawa Tengah.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diperoleh beberapa rumusan masalah, antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana pemodelan persentase penduduk miskin di Jawa Tengah menggunakan *Spatial Durbin Error Model (SDEM)* dengan pembobot *Queen Contiguity* ?
2. Faktor apa yang berpengaruh terhadap persentase penduduk miskin di Jawa Tengah?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Laju Pertumbuhan Ekonomi, Tingkat Pengangguran Terbuka (%TPT), Pengeluaran Pemerintah Daerah di Provinsi Jawa Tengah.
2. Pemodelan persentase penduduk miskin di Jawa Tengah menggunakan *Spatial Durbin Error Model (SDEM)*.
3. Mencari variabel yang berpengaruh terhadap presentase penduduk miskin
4. *Software* yang digunakan adalah Rstudio

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Mencari pemodelan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM) pada Pemodelan Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Jawa Tengah dengan pembobot *Queen Contiguity*.
2. Mencari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang pemodelan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM) pada pemodelan persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah dengan pembobot *Queen Contiguity*.
2. Memberikan Informasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Regresi

Regresi adalah persamaan matematik yang menjelaskan hubungan variabel respon dan variabel prediktor. Dalam analisis regresi terdapat dua variabel, yaitu variabel respon dan variabel prediktor. Variabel respon disebut juga variabel dependen yang dipengaruhi oleh variabel lainnya, dinotasikan dengan Y. Variabel prediktor disebut dengan variabel independen yaitu variabel bebas yang dinotasikan dengan X. Berdasarkan hubungan-hubungan antar variabel bebas, regresi linear terdiri dari dua, yaitu analisis regresi sederhana dan analisis regresi berganda.

Berdasarkan kelinearan data pada model regresi dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu regresi linear dan regresi non linear. Dikatakan regresi linear apabila hubungan antara peubah prediktor dan peubah respon adalah linear. Sedangkan regresi dikatakan non linear apabila hubungan antara peubah prediktor dan peubah respon tidak linear.

2.1.1 Analisis Regresi Sederhana

Analisis regresi adalah analisis yang menjelaskan hubungan antara satu peubah respon dengan satu peubah predictor. Secara umum model regresi sederhana

adalah :
$$y_i = \beta_0 + \beta_j X_{ij} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \text{ dan } j = 1, 2, \dots, k \quad (2.1)$$

2.1.2 Analisis Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya lebih dari satu prediktor (Andra, 2007: 8). Secara umum model regresi linear berganda sebagai berikut:

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i \quad (2.2)$$

Keterangan :

y_i : variabel respon pada pengamatan ke i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$)

β_0 : konstanta

β_j : parameter regresi ke j ($j = 1, 2, 3, \dots, k$)

x_{ij} : variabel prediktor ke j pada pengamatan ke i

ε : residual dengan asumsi identik, independent, dan berdistribusi normal dengan varians σ^2

n : banyaknyaamatanatauloaksi($k + 1$)

Dalam bentuk matriks dapat diuraikan sebagai berikut :

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.3)$$

dimana :

$$\mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_n]^T \quad ; \quad \boldsymbol{\varepsilon} = [\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n]^T$$

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nk} \end{bmatrix} \quad ; \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}$$

2.2 Uji Asumsi Residual

Apabila dalam analisis regresi tidak didasarkan pada asumsi residual, maka akan mengakibatkan hasil pendugaan regresi tidak sesuai. Asumsi residual dalam model regresi harus memenuhi kriteria berdistribusi normal identik, independen, (Manurung, 2007: 66-70). Untuk melakukan analisis regresi diperlukan asumsi-asumi residual yang harus dipenuhi di antaranya adalah :

a. Asumsi Normalitas

Uji Shapiro-Wilk untuk normalitas ini dikembangkan oleh Samuel Shapiro dan Martin Wilk pada tahun 1965. Pada saat ini, uji shapiro-wilk menjadi uji normalitas yang lebih disukai karena memiliki kekuatan uji yang lebih baik dibandingkan uji-uji alternatif dari bermacam-macam range :

$$W = \frac{b^2}{(n-1)s^2}$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \quad (2.4)$$

b. Asumsi Identik :

Merupakan salah satu asumsi residual yang penting dari model regresi. Varians residual harus bersifat homoskedastisitas atau varians residual bersifat identik tidak membentuk pola tertentu. Beberapa uji yang dapat digunakan untuk menguji asumsi identik adalah uji *Glejser*, *park test*, *plot of residual and fit*.

Hipotesis untuk uji Glejser adalah sebagai berikut:

H_0 : residual identik

H_1 : residual tidak identik

Statistik Uji:

$$F_{hitung} = \frac{MSR}{MSE} \quad (2.5)$$

dimana :

$$MSR = \frac{[\sum_{i=1}^n (\hat{e}_i - |\hat{e}|)^2]}{k}$$

$$MSE = \frac{[\sum_{i=1}^n (\hat{e}_i - |\hat{e}|)^2]}{n - k - 1}$$

Pengambilan keputusan adalah $F_{hitung} > F_{\alpha}(k, n - k - 1)$ maka tolak H_0 pada tingkat signifikansi α , artinya bahwa residual tidak identik.

Pengambilan keputusan juga dapat melalui $P - value$ dimana tolak H_0 jika $P - value < \alpha$.

c. Asumsi Saling Bebas

Atau uji autokorelasi residual, yang dilakukan untuk mengetahui apakah ada korelasi antar residual. Beberapa pengujian yang dapat dilakukan untuk menguji asumsi independen adalah uji *Durbin-Watson* dan plot *Autocorrelation Function* (ACF).

Hipotesis untuk uji *Durbin-Watson* adalah sebagai berikut:

$H_0 = \rho = 0$ tidak ada korelasi residual

$H_1 = \rho \neq 0$ ada korelasi residual

Statistik uji:

$$d_{hitung} = \frac{\sum_{i=1}^n (e_1 - e_2)^2}{\sum_{i=1}^n e_1^2} \quad (2.6)$$

Pengambilan keputusan adalah terima H_0 jika $dU < dW < (4 - dU)$, artinya tidak terdapat autokorelasi antar asumsi residual atau asumsi independen terpenuhi .

d. Asumsi Multikolinearitas

Menurut Kleinbaum dan Klein (2014), *tolerance and variance inflation factor* (VIF) adalah metode yang biasa digunakan untuk menghitung hubungan linear antar variabel independent dalam regresi berganda. Jika nilai VIF dari suatu variabel melebihi 10, maka dikatakan variabel tersebut berkorelasi sangat tinggi. Statistik uji untuk VIF adalah sebagai berikut :

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (2.7)$$

dimana:

$R_j^2 =$ Nilai koefisien determinasi pada variabel ke $- j$

2.3 Uji Dependensi Spasial

Dependensi spasial terjadi akibat adanya keterkaitan antar wilayah pengamatan. Teori hukum Tobler I menyebutkan bahwa dependensi spasial muncul disebabkan karena segala sesuatu saling berhubungan dengan hal yang lain tetapi sesuatu yang lebih dekat mempunyai pengaruh besar. Pengujian dependensi spasial dapat dilakukan dengan uji *Moran's I*.

Uji *Moran's I*

$H_0: I_M = 0$ (tidak ada autokorelasi antar wilayah)

$H_1: I_M \neq 0$ (terdapat autokorelasi antar wilayah)

Kesimpulan : Pengambilan keputusannya adalah H_0 ditolak jika $|Z_{hitung}| >$

$Z_{\alpha/2}$ sebagaimana persamaan (2.8)

$$Z(I_M) = \frac{I_M - I_{M0}}{\sqrt{var(I_M)}} \quad (2.8)$$

$$I_M = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X}) (X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

W_{ij} adalah elemen matriks pembobot spasial terstandarisasi baris

$$E(I_M) = -\frac{1}{n-1}$$

$$var(I_M) = \frac{n^2(n-1)s_1 - n(n-1)s_2 - 2s_0^2}{(n+1)(n-1)s_0^2}$$

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} \quad S_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (W_{ji} + W_{ij})^2 \quad S_2 = \sum_{i=1}^n (W_{io} + W_{oi})^2$$

$$W_{io} = \sum_{j=1}^n W_{ij} W_{oi} = \sum_{j=1}^n W_{ji} E(I_M) = -\frac{1}{n-1}$$

keterangan :

x_i = data ke - i ($i = 1, 2, \dots, n$)

x_j = data ke - j ($j = 1, 2, \dots, n$)

\bar{X} = rata - rata data

w_{ij} = elemen matriks pembobot spasial

$var(I_M)$ = varians Moran's I

$E(I_M)$ = expected value Moran's I

2.4 Matriks Pembobot Spasial (*Spatial Weight Matrix*)

Matriks pembobot spasial (W) dapat diperoleh berdasarkan informasi ketersinggungan antar wilayah dan jarak dari ketetanggaan (*neighborhood*) atau dalam kata lain yaitu jarak antara satu *region* dengan *region* yang lain. Ada beberapa metode untuk mendefinisikan hubungan persinggungan (*contiguity*) antar wilayah tersebut. Menurut LeSage (1999), metode itu dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. *Linear Contiguity* (Persinggungan tepi); mendefinisikan $W_{ij} = 1$ untuk *region* yang berada di tepi (*edge*) kiri maupun kanan *region* yang menjadi perhatian, $W_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.

- b. *Rook Contiguity* (Persinggungan sisi); mendefinisikan $W_{ij} = 1$ untuk *region* yang bersisian (*common side*) dengan *region* yang menjadi perhatian, $W_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.
 - c. *Bhisop Contiguity* (Persinggungan sudut); mendefinisikan $W_{ij} = 1$ untuk *region* yang titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan sudut *region* yang menjadi perhatian, $W_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.
 - d. *Double Linear Contiguity* (Persinggungan dua tepi); mendefinisikan $W_{ij} = 1$ untuk dua *entity* yang berada di sisi (*edge*) kiri dan kanan *region* yang menjadi perhatian, $W_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.
 - e. *Double Rook Contiguity* (Persinggungan dua sisi); mendefinisikan $W_{ij} = 1$ untuk dua *entity* di kiri, kanan, utara dan selatan *region* yang menjadi perhatian, $W_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.
 - f. *Queen Contiguity* (persinggungan sisi-sudut); mendefinisikan $W_{ij} = 1$ untuk *entity* yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan *region* yang menjadi perhatian, $W_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.
- Dalam penelitian ini bobot yang digunakan adalah bobot *customize*, yakni bobot spasial yang tidak hanya mempertimbangkan faktor persinggungan dan kedekatan antar lokasi wilayah akan tetapi faktor-faktor lainnya yang disesuaikan dengan karakteristik masalahnya.

2.5 Spatial Durbin Error Model (SDEM)

Model *Spatial* dari SEM memiliki bentuk seperti persamaan (2.9), sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mathbf{y} &= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \\ \mathbf{u} &= \lambda \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \end{aligned}$$

Dimana \mathbf{y} adalah $n \times 1$ vektor variabel bebas, \mathbf{X} $n \times p$ matriks pada variabel terikat, $\boldsymbol{\beta}$ adalah $p \times 1$ vektor pada koefisien regresi, \mathbf{W} adalah $n \times n$ matriks pembobot spasial, λ adalah parameter spasial dependensi, dan $\boldsymbol{\varepsilon}$ adalah vektor berdistribusi independen dan identik. Persamaan (2.9) dapat diselesaikan hingga didapat \mathbf{u} ,

$$\begin{aligned} \mathbf{u} &= \lambda \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \\ \mathbf{u} - \lambda \mathbf{W}\mathbf{u} &= \boldsymbol{\varepsilon} \\ (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})\mathbf{u} &= \boldsymbol{\varepsilon} \\ \mathbf{u} &= (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})^{-1}\boldsymbol{\varepsilon} \end{aligned}$$

dari persamaan (2.9) dan (2.10),

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})^{-1}\boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.10)$$

LeSage dan Pace (2009) mengenalkan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM), dengan adanya penambahan spasial lag pada variabel terikat.

$$\begin{aligned} \mathbf{y} &= \beta_0 + \mathbf{X}_1\beta_1 + \mathbf{W}\mathbf{X}_1\beta_1 + \mathbf{X}_2\beta_2 + \mathbf{W}\mathbf{X}_2\beta_2 + \mathbf{X}_3\beta_3 + \mathbf{W}\mathbf{X}_3\beta_3 + \mathbf{X}_4\beta_4 + \\ &\quad \mathbf{W}\mathbf{X}_4\beta_4 + (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})^{-1}\boldsymbol{\varepsilon} \end{aligned} \quad (2.11)$$

Persamaan (2.10) dapat dinyatakan menjadi persamaan (2.11)

$$\mathbf{y} = \mathbf{Z}\boldsymbol{\beta} + (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})^{-1}\boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.12)$$

Dimana $\mathbf{Z} = [\mathbf{I} \ \mathbf{X}_1 \ \mathbf{X}_2 \ \mathbf{W}\mathbf{X}_1 \ \mathbf{W}\mathbf{X}_2]$ dan $\boldsymbol{\beta} = [\beta_0 \ \beta_1 \ \beta_2 \ \beta_3 \ \beta_4]^T$, $\mathbf{W}\mathbf{X}$ adalah *spatial*

Lag pada \mathbf{X} dan \mathbf{I} merupakan matriks identitas 1×1 .

2.6 Estimasi Parameter *Spatial Durbin Error Model*

Metode *Maximum Likelihood* (MLE) digunakan untuk mengestimasi parameter SDEM. Dari persamaan (2.17) dibentuk fungsi *likelihood*, pembentukan fungsi *likelihood* tersebut dilakukan melakukan *error* ε . Hasil pembentukan fungsi tersebut yaitu pada persamaan (2.13)

$$y = \mathbf{Z}\boldsymbol{\beta} + (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})^{-1}\boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.13)$$

$$\boldsymbol{\varepsilon} = y (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}) - (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}) \mathbf{Z}\boldsymbol{\beta}$$

$$\boldsymbol{\varepsilon} = (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}) (y - \mathbf{Z}\boldsymbol{\beta})$$

Dimana ,

$$\mathbf{Z} = [I \ X_1 \ X_2 \ \mathbf{W}X_1 \ \mathbf{W}X_2] \text{ dan } \boldsymbol{\beta} = [\beta_0 \ \beta_1 \ \beta_2 \ \beta_3 \ \beta_4]^T$$

$$J = \left| \frac{\partial u}{\partial y} \right| = |\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}| \quad (2.14)$$

sehingga menghasilkan,

$$L(\lambda, \boldsymbol{\beta}, \sigma^2; y) = (2\pi)^{-n} (\sigma^2)^{-n} |J| e^{-\frac{1}{2\sigma^2} \boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon}}$$

$$L(\lambda, \boldsymbol{\beta}, \sigma^2; y) = (2\pi)^{-n} (\sigma^2)^{-n} |\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}| e^{-\frac{1}{2\sigma^2} [(\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})(y - \mathbf{Z}\boldsymbol{\beta})]^T [(\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})(y - \mathbf{Z}\boldsymbol{\beta})]} \quad (2.15)$$

Operasi logaritma natural (*ln likelihood*) pada persamaan (14)

$$\ln L(\lambda, \boldsymbol{\beta}, \sigma^2; y) = c - \frac{n}{2} (\sigma^2) + \ln |\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2}$$

$$[(\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})(y - \mathbf{Z}\boldsymbol{\beta})]^T [(\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})(y - \mathbf{Z}\boldsymbol{\beta})] \quad (2.16)$$

Dari persamaan tersebut akan di dapatkan estimasi $\hat{\beta}$ $\hat{\lambda}$ $\hat{\sigma}^2$.

a. Estimasi Parameter $\hat{\beta}$

Estimasi parameter $\hat{\beta}$ diperoleh dengan fungsi *ln likelihood* persamaan (2.14), yaitu turunan pertama persamaan tersebut terhadap $\hat{\beta}$ dan membuatnya sama dengan nol seperti berikut :

$$\frac{\partial L(\beta, \sigma^2; y)}{\partial \beta} = 0$$

$$\frac{\partial c - \frac{n}{2} \ln(\sigma^2) + \ln|\mathbf{I} - \mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} [(\mathbf{I} - \mathbf{W})(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta)]^T [(\mathbf{I} - \mathbf{W})(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta)]}{\partial \beta} = 0$$

$$\frac{1}{\sigma^2} [\mathbf{Z}^T (\mathbf{I} - \mathbf{W})^T (\mathbf{I} - \mathbf{W}) \mathbf{y}] - [\mathbf{Z}^T (\mathbf{I} - \mathbf{W})^T (\mathbf{I} - \mathbf{W}) \mathbf{Z}] \beta = 0$$

$$\hat{\beta} = [\mathbf{Z}^T (\mathbf{I} - \mathbf{W})^T (\mathbf{I} - \mathbf{W}) \mathbf{Z}]^{-1} [\mathbf{Z}^T (\mathbf{I} - \mathbf{W})^T (\mathbf{I} - \mathbf{W}) \mathbf{y}] \quad (2.17)$$

b. Estimasi Parameter σ^2

Estimasi parameter σ^2 diperoleh dengan penurunan pertama persamaan (2.17) terhadap σ^2 dan membuatnya sama dengan nol seperti berikut :

$$\frac{\partial L(\beta, \sigma^2; y)}{\partial \sigma^2} = 0$$

$$\frac{\partial c - \frac{n}{2} \ln(\sigma^2) + \ln|\mathbf{I} - \mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} [(\mathbf{I} - \mathbf{W})(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta)]^T [(\mathbf{I} - \mathbf{W})(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta)]}{\partial \sigma^2} = 0$$

$$-\frac{n}{2\sigma^2} + \frac{1}{2\sigma^4} [(\mathbf{I} - \lambda\mathbf{W})(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta)]^T [(\mathbf{I} - \lambda\mathbf{W})(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta)] = 0$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} [(\mathbf{I} - \mathbf{W})(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta)]^T [(\mathbf{I} - \mathbf{W})(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta)] \quad (2.18)$$

c. Estimasi Parameter $\hat{\lambda}$

Estimator $\hat{\lambda}$ tidak dapat diperoleh dari residual OLS, estimator $\hat{\lambda}$ diperoleh dari bentuk eksplisit dari *concentrated ln likelihood function* (Anselin, 2001). Mensubstitusi persamaan (18) dan (19) dan mengabaikan konstanta, maka :

$$\ln L(\lambda) = -\frac{n}{2} \ln \frac{1}{n} (\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta)^T (\mathbf{y} - \mathbf{Z}\beta) + \ln|\mathbf{I} - \lambda\mathbf{W}| \quad (2.19)$$

karena sifatnya tidak *close form*, maka untuk penyelesaiannya dengan metode iteratif.

2.7 Uji Signifikansi Parameter *Spatial Durbin Error Model*

Metode *Maximum Likelihood* (MLE) digunakan untuk mengestimasi parameter

Uji signifikansi parameter dari *Spatial Durbin Error Model* dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \theta_p = [\lambda\theta] = 0$$

$$H_1: \theta_p \neq 0$$

Kesimpulan:

Tolak hipotesis nol bila $|Z| > Z_{\alpha/2}$, untuk Z .

$$Z = \theta\hat{p} - \theta_0(\theta\hat{p}) \quad (2.20)$$

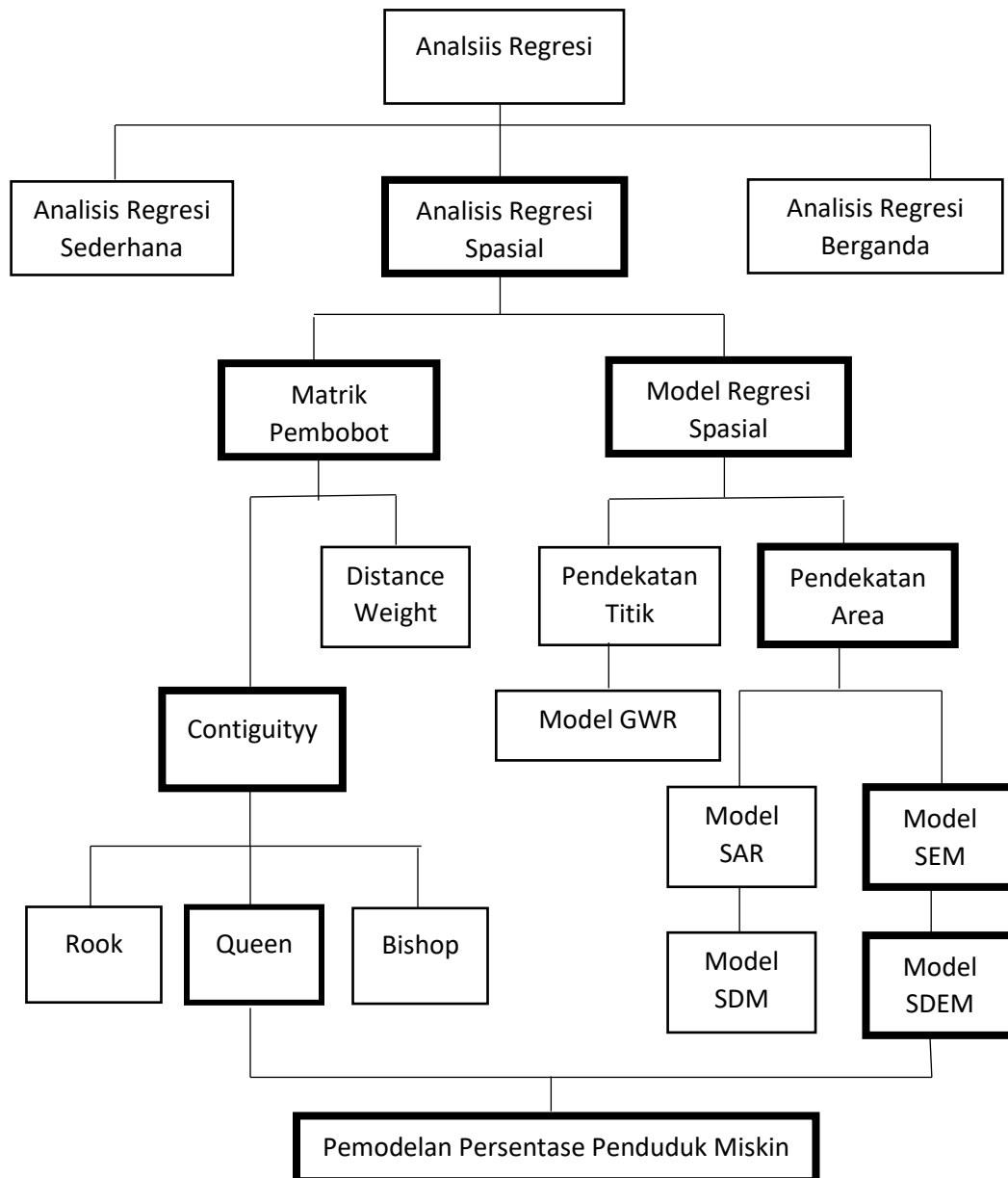
untuk $\theta\hat{p}$ adalah nilai estimasi parameter ke- p , θ_0 adalah nilai θ_p berdasarkan hipotesis nol, dan $SE(\theta_p)$ adalah kesalahan standar dari nilai estimasi parameter ke- p .

2.8 Kerangka Berpikir

Analisis regresi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui ketergantungan variabel respon dengan satu atau lebih variabel penjelas dengan tujuan untuk mengestimasi dan/atau memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel respon berdasarkan nilai variabel penjelas (Gujarati, 2004). Macam-macam analisis regresi yaitu analisis regresi sederhana, analisis regresi berganda, dan analisis regresi spasial. Pada analisis regresi tidak memperhatikan adanya kedekatan wilayah, sehingga perlu penggunaan metode statistika lain yang juga memperhatikan faktor kedekatan wilayah. Salah satu metode tersebut adalah regresi spasial yang merupakan pengembangan dari metode analisis regresi linear, dimana aspek lokasi juga ikut diperhatikan (Anselin, 1988). Pada data spasial seringkali dijumpai pengamatan pada suatu lokasi memiliki hubungan atau pengaruh dengan lokasi lain yang berdekatan. Dua pengelompokan ternama dalam regresi spasial adalah

berdasarkan pendekatan titik dan pendekatan area. Ciri utama regresi spasial adalah adanya penambahan penggunaan matriks pembobot yang digunakan untuk menjelaskan tentang kedekatan wilayah satu dengan wilayah yang lain. Terdapat dua jenis matriks pembobot spasial yaitu *contiguity weight* dan *distance weight*. *contiguity weight* adalah matriks pembobot yang memperhitungkan persinggungan sisi dan titik wilayah satu dengan wilayah lain. Pemodelan berdasarkan pendekatan area terjadi dimana suatu daerah bergantung pada daerah lain. Sedangkan pemodelan berdasarkan pendekatan titik terjadi apabila terdapat keragaman antar daerah. Pemodelan yang menggunakan pendekatan area dalam pemodelannya adalah pemodelan SAR, SEM, SDM, dan SDEM. Sedangkan model spasial yang menggunakan pendekatan titik adalah pemodelan GWR. Pemodelan *Spatial Durbin Error Model (SDEM)* merupakan kasus khusus dari SEM dengan tidak memungkinkan untuk efek lag *spatial* variabel dependen, tetapi memungkinkan lag *spatial* pada variabel independent dan efek *error spatial*.

Pemodelan yang digunakan dalam memodelkan persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah adalah pemodelan *Spatial Durbin Error Model (SDEM)* dengan pembobot *Queen Contiguity* dengan estimasi parameteranya *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan SDEM dalam menganalisis variabel Persentase Penduduk Miskin, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), kemudian mencari model persamaan persentase penduduk miskin di provinsi Jawa Tengah tahun 2017. Hasil dari penelitian ini didapat model regresi spasial dengan bobot *Queen Contiguity*, sebagai berikut.

Model SDEM :

$$y = 75,95 - 0,6774 X_1 - 0,1814 WX_1 + 0,3106 X_3 - 0,93155 WX_3 +$$

u_i dimana

$$u_i = 0,35767 \sum_{i=1}^n i \neq j w_{ij} + e_i$$

2. Berdasarkan hasil penelitian, ada dua variabel yang memiliki autokorelasi namun saat dimodelkan kedalam model SDEM hanya variabel IPM yang memiliki tingkat signifikansi 5%, artinya IPM berpengaruh pada pemodelan persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan peneliti untuk penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya menggunakan model SDEM dengan pembobot *queen contiguity*. Diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa menggunakan pembobot yang lain seperti *Customize Contiguity* karena pembobot tersebut juga memperhatikan faktor kedekatan ekonomi, infrastruktur, dan lainnya.
2. Dalam pengujian dependensi spasial hanya terdapat dua variabel yang autokerlasi, sehingga penguji menyarankan untuk menambah variabel lain untuk menentukan persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah.

DAFTAR PUSTAKA :

- Akbar, A. (2018). Spatial Durbin Error Model Pada Pemodelan Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 03(2), 74–83.
- Aldstadt, J. (2010). In *Handbook of Applied Spatial Analysis. Software Tools, Methods and Applications*. (M. M. Fischer & A. Getis, Eds.), *Spatial Clustering* (1st ed., Vol. 28). New York: Springer Science+ Business Media. <https://doi.org/10.1198/tech.2006.s356>
- Badan Pusat Statistik. (2019a). Kemiskinan dan Ketimpangan. Retrieved July 15, 2019, from <https://www.bps.go.id/subject/23/kemiskinan-dan-ketimpangan.html>
- Badan Pusat Statistik. (2019b). Layanan informasi Indeks Pembangunan Manusia. Retrieved July 15, 2019, from <https://www.bps.go.id/subject/26/indeks-pembangunan-manusia.html>
- Fajar, M., & Azhar, Z. (2018). Indeks Persepsi Korupsi dan Pembangunan Manusia Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Negara-Negara Asia Tenggara. *Jurnal Ecogen*, 1(9), 1–7.
- LeSage, J. P. (1999). *The Theory and Practice of Econometrics*. University of Toledo (Vol. 28). Ohio: University of Toledo. <https://doi.org/10.2307/2553707>
- Lowndes, J. S. S., Best, B. D., Scarborough, C., Afflerbach, J. C., Frazier, M. R.,

O'Hara, C. C., ... Halpern, B. S. (2017). Our path to better science in less time using open data science tools. *Nature Ecology and Evolution*, 1(6), 1–7. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0160>

Nur Firdaus. (2014). Pengentasan Kemiskinan melalui Pendekatan Kewirausahaan Sosial Poverty Alleviation Through Social Entrepreneurship. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 22, 55–67. <https://doi.org/10.1108/02630801011070966>

Suwardi, A. (2011). Pengeluaran Pemerintah Daerah, Produktivitas Pertanian dan Kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 12(1), 39–55.

Yacoub, Y. (2012). Pengaruh Tingkat Pengangguran terhadap Tingkat Kemiskinan Kabupaten / Kota di Provinsi Kalimantan Barat, 8, 176–185.