

**PERBANDINGAN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE MODEL*
(SAR) DAN *SPATIAL ERROR MODEL* (SEM) PADA
KEMISKINAN DI KABUPATEN KENDAL**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika dalam Ilmu
Matematika



Diajukan Oleh:

LU'LU' ZUHRIYANI

NIM. 1908046005

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

SURAT KEASLIAN

SURAT KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lu'lu' Zuhriyani

NIM : 1908046005

Jurusan : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PERBANDINGAN SPATIAL AUTOREGRESSIVE MODEL (SAR) DAN SPATIAL ERROR MODEL (SEM) PADA KEMISKINAN DI KABUPATEN KENDAL

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 18 Desember 2024

Pembuat Pernyataan,



Lu'lu' Zuhriyani

NIM. 1908046005

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul Skripsi : Perbandingan *Spatial Autoregressive Model (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)* pada Kemiskinan di Kabupaten Kendal

Nama : Lu'lu' Zuhriyani

NIM : 1908046005

Jurusan : Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Matematika.

Selasa, 24 Desember 2024

Ketua Sidang

SEPTINA DIYAH MIASARY, M.Sc.
NIP. 198709212019032010

Sekretaris Sidang

EVA KHOIRUN NISA, M.Si.
NIP. 198701022019032010

Penguji Utama I

EMY SISWANAHA, M.Sc.
NIP. 198702022011012014



Penguji Utama II

YULIA ROMADIASTRI, S.Si, M.Sc.
NIP. 198107152005012008

Pembimbing I

EVA KHOIRUN NISA, M.Si.
NIP. 198701022019032010

Pembimbing II

ARISKA KURNIA RACHMAWATI, M.Sc.
NIP. 198908112019032019

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 19 Desember 2024

Yth. Ketua Program Studi Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Perbandingan Model *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error (SEM)* pada Kemiskinan di Kabupaten Kendal

Nama : Lu'lu' Zuhriyani

NIM : 1908046005

Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamualaikum wr.wb.

Pembimbing I



Eya Khoirun Nisa, M.Si.

NIP. 198701022019032010

NOTA DINAS

Semarang, 18 Desember 2024

Yth. Ketua Program Studi Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Perbandingan Model *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error (SEM)* pada Kemiskinan di Kabupaten Kendal

Nama : Lu'lu' Zuhriyani

NIM : 1908046005

Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan diajukan kepada Fakultas Sains Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamualaikum wr.wb.

Pembimbing II



Ariska Kurnia Rachmawati, M.Sc.

NIP. 198908112019032019

ABSTRAK

Judul : Perbandingan *Spatial Autoregressive Model (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)* pada Kemiskinan di Kabupaten Kendal

Penulis : Lu'lu' Zuhriyani

NIM : 1908046005

Kemiskinan merupakan kondisi seseorang tidak dapat memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, obat, dan tempat tinggal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Kabupaten Kendal dengan *Spatial Autoregressive Model (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*. Penelitian ini menggunakan variabel independen yaitu jumlah penduduk keseluruhan, jumlah penerima bantuan PKH, angka perkawinan dan kepadatan penduduk. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model SAR maupun SEM belum mampu menggambarkan pengaruh spasial terhadap kemiskinan di Kabupaten Kendal secara signifikan. Oleh karena itu, tidak ada model yang dapat dianggap terbaik untuk menganalisis kemiskinan di Kabupaten Kendal. Sehingga tidak dapat ditentukan faktor-faktor yang memiliki pengaruh terhadap kemiskinan di Kabupaten Kendal.

Kata kunci: Kemiskinan, Regresi, SAR, SEM

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM) pada Kemiskinan di Kabupaten Kendal”. Shalawat dan salam selalu tercurahkan untuk Nabi Muhammad SAW pemberi syafaat kepada seluruh umat kelak di *yaumul qiyamah*.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat S-1 pada program studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis mengucapkan terima kasih pada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Any Muanalifah, M.Si., Ph.D. selaku ketua jurusan Matematika UIN Walisongo Semarang.

4. Ibu Eva Khoirun Nisa, M.Si., selaku dosen pembimbing I dan Ibu Ariska Kurnia Rachmawati, M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah sedia memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi.
5. Bapak Prihadi Kurniawan, M.Sc., selaku dosen wali yang telah senantiasa memberikan arahan serta dorongan kepada penulis.
6. Segenap dosen pengampu mata kuliah selama penulis menempuh pendidikan di UIN Walisongo Semarang.
7. Keluarga istimewa Bapak Kandin dan Ibu Sri Faizah serta Adik Wildatun Nasikha yang telah memberikan doa, semangat, kasih sayang dan pengorbanannya.
8. Ibu Nyai Hj. Rofiqotul Makiyyah al-Hafidzah, selaku pengasuh PPTQ Al-Hikmah Tugurejo yang selalu dinantikan barakahnya.
9. Seluruh keluarga besar saya yang selalu memberi dukungan, do'a dan semangat tanpa henti.
10. Sahabat tercinta grup Semongko (Fitri dan Ineke) dan grup Yuhuuu.... (Mbak Wafik, Nur dan Syifa), sahabat dari SMA yang sudah saya anggap seperti

saudara saya sendiri, terima kasih selalu memberikan dukungan positif dan selalu mendengarkan keluh kesah saya.

11. Teruntuk temanku Mila Rosita, Febriyana serta keluarga As-Syarifah yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, yang selalu menemani dan memberikan bantuan serta ikhlas direpotkan dalam segala hal, yang selalu memotivasi dan memberikan dukungan dan semangat.
12. Teruntuk teman kuliahku Latifatul Ahfa, Hanifah dan Ayu, terima kasih sudah membersamai dan selalu memberikan bantuan serta semangat sejak maba sampai skripsi ini selesai.
13. Teman-teman terdekat penulis yang selalu memberikan semangat dan mendoakan hal-hal yang baik.
14. Segenap pihak yang telah memberikan dukungan serta doa yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi pengetahuan maupun pengalaman, sehingga masih harus penulis tingkatkan

lagi agar lebih baik kedepannya. Untuk itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun dari pihak manapun. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk siapapun yang membacanya.

Semarang, 08 November 2024

Penulis

Lu'lu' Zuhriyani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Batasan Penelitian.....	8
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	10
A. Kajian Teori.....	10
1. Kemiskinan	10
2. Konsep Dasar Regresi Spasial	15
3. Pola Spasial	23
4. Matriks Pembobot Spasial	23
5. Uji Efek Spasial	26
6. <i>Spatial Autoregressive Model (SAR)</i>	31
7. <i>Spatial Error Model (SEM)</i>	32

8. Uji Signifikansi Parameter	34
9. Ukuran Keباian model	36
B. Penelitian yang Relevan	36
C. Kerangka Berpikir	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
A. Jenis Penelitian	40
B. Sumber Data	40
C. Variabel Penelitian	41
D. Analisis Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Analisis Deskriptif	43
B. Analisis Regresi Linier Berganda	46
D. <i>Spatial Autoregressive Model (SAR)</i>	57
E. <i>Spatial Error Model (SEM)</i>	60
F. Uji Signifikansi Parameter.....	62
G. Interpretasi Model.....	67
BAB V PENUTUP.....	69
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Alur Penelitian	39
Gambar 4. 1	Peta Spasial Jumlah Kemiskinan Kabupaten Kendal	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Statistik Kemiskinan Kabupaten Kendal	11
Tabel 2.2	Uji Statistik Durbin-Watson	22
Tabel 4.1	Analisis Deskriptif	45
Tabel 4.2	Tabel Output Rstudio VIF	48
Tabel 4.3	Tabel Output Rstudio VIF setelah ditransformasi	51
Tabel 4.4	Estimasi parameter model SAR	58
Tabel 4.5	Estimasi parameter model SEM	60
Tabel 4.6	Hasil Pengujian SAR Secara Parsial	63
Tabel 4.7	Hasil Pengujian SEM Secara Parsial	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
	Statistik Kemiskinan	
Lampiran 1	Kabupaten Kendal 2021-2022	77
	Data informasi mengenai	
Lampiran 2	kemiskinan di Kabupaten Kendal	78
	Program R Studio untuk uji	
Lampiran 3	regresi linier berganda	79
	Program R Studio untuk uji	
Lampiran 4	indeks Moran	86
	Program R Studio untuk uji	
Lampiran 5	lagrange multiplier	89
	Program R Studio untuk	
Lampiran 6	model SAR dan SEM serta Uji Signifikansi Parameter	91
Lampiran 7	Tabel Durbin Watson	98
Lampiran 8	Tabel W distribusi normal	99

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemiskinan merupakan masalah pokok bagi beberapa negara di dunia, terutama di negara berkembang (Priseptian et al., 2022). Kemiskinan merupakan kondisi ketidakmampuan seseorang dalam memenuhi kebutuhan dasar, diantaranya makanan, pakaian, obat, dan tempat tinggal (Hardinandar, 2019). Ditinjau dari data yang ada di Badan Pusat Statistika, kasus kemiskinan di Kabupaten Kendal menjadi salah satu kabupaten yang tingkat kemiskinannya relatif tinggi jika dibandingkan dengan beberapa kabupaten lain di Jawa Tengah.

Bersumber dari Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Kendal (2024), pada tahun 2021 kasus kemiskinan di Kabupaten Kendal mengalami kenaikan mencapai 100.000 jiwa karena adanya dampak covid-19 hingga pada tahun 2022 mengalami penurunan kembali menjadi 93.030 jiwa. Berdasarkan data yang diperoleh terjadi fluktuasi atau terjadinya perubahan naik turun. Hal ini mendorong pemerintah melakukan

berbagai upaya untuk menanggulangi kenaikan angka kemiskinan. Ketidaktepatan sasaran penanggulangan kemiskinan menyebabkan hasil yang tidak optimal. Oleh karena itu, pengentasan kemiskinan akan lebih efektif bila menggunakan perspektif regional/daerah (Sari et al., 2021)

Kasus kemiskinan pada wilayah tertentu tidak hanya dipengaruhi oleh faktor kemiskinan saja, namun dapat dipengaruhi juga oleh kemiskinan di wilayah lain, yang artinya kasus kemiskinan dapat dikaji dengan analisis spasial (Alvitiani et al., 2019). Pengamatan suatu lokasi dipengaruhi oleh lokasi yang lain. Seperti yang dikatakan oleh (Anselin, 1988) yang menyatakan "*everything is related to everything else, but near things are more related than distant things*". Segala sesuatu memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya, namun sesuatu yang lebih dekat akan memiliki pengaruh lebih daripada sesuatu yang jauh. Adanya pengaruh lokasi diduga dapat memberikan efek ketergantungan spasial terhadap jumlah penduduk miskin (Raka et al., 2020). Keadaan kemiskinan desa sangat mungkin dipengaruhi oleh lokasi pengamatan dan letak geografis desa tersebut,

termasuk hubungannya dengan desa-desa lain di wilayah tersebut (Permana et al., 2013).

Pola kemiskinan dapat dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya tingkat pendapatan, kesehatan, pendidikan, akses terhadap barang dan jasa, lokasi geografis, jenis kelamin, serta kondisi lingkungan (Adawiyah, 2020). Untuk mengatasi peningkatan kemiskinan, diperlukan kajian mendalam mengenai berbagai faktor yang diduga berpengaruh terhadap kemiskinan di wilayah tersebut atau bisa disebut juga dengan faktor spasial. Jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal tersebar secara tidak merata di setiap wilayahnya, hal ini menyebabkan faktor spasial diduga menjadi faktor yang berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin. Kasus yang melibatkan hubungan dengan faktor spasial dapat ditangani dengan menggunakan analisis regresi spasial yang menggabungkan hubungan antar lokasi atau wilayah ke dalam model. Pendekatan spasial diperlukan untuk memperhitungkan pengaruh geografis serta kedekatan antar wilayah. Pendekatan ini memungkinkan untuk melihat bagaimana interaksi “tetangga” dari wilayah tersebut dapat

mempengaruhi hasil analisis (Ulya Ayudia & Putri, 2024).

Analisis regresi dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (Anselin, 1988). Sedangkan untuk kasus kemiskinan di Kabupaten Kendal dapat menggunakan metode regresi spasial karena regresi spasial mampu mempertimbangkan pengaruh lokasi geografis dan interaksi spasial antar wilayah. Regresi spasial adalah pengembangan dari metode regresi klasik yang memperhitungkan adanya dampak lokasi atau spasial pada data yang dianalisis (Ramadhani et al., 2020). Regresi spasial merupakan model yang diterapkan pada data spasial atau data yang dipengaruhi efek spasial (Ulya Ayudia & Putri, 2024).

Efek spasial terdiri dari dua jenis yaitu dependensi spasial dan heterogenitas (Yasin et al., 2020). Dependensi spasial menandakan adanya keterkaitan antara lokasi sedangkan heterogenitas menandakan keragaman bentuk fungsional dan parameter (Mahmud & Pasaribu, 2021). Efek spasial yang terkandung dalam model spasial disebut model regresi spasial (Anselin, 2001). Pemodelan regresi

spasial akan menghasilkan estimasi yang lebih baik dibandingkan hanya dengan menggunakan regresi klasik (Fauzi, 2016). Dalam kasus dependensi spasial, regresi spasial dengan pendekatan wilayah seperti: *Spatial Autoregressive Model* (SAR), *Spatial Error Model* (SEM), *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA), *Spatial Durbin Model* (SDM), *Conditional Autoregressive Model* (CAR) (Septiana, 2015).

Data spasial atau informasi yang mencakup tempat, objek dan interaksi dalam suatu wilayah geografis diperlukan untuk pemodelan SAR dan SEM. Salah satu bentuk data spasial yang sangat penting yaitu matriks pembobot yang menunjukkan hubungan antar wilayah yang berbeda (Pratiwi, 2023) dan dalam menghasilkan matriks tersebut melibatkan kedekatan geografis antar wilayah dan penyesuaian bobot berdasarkan variabel lain (Lesage, 1999). Dalam memperhitungkan sesuatu perlu adanya ketelitian dan ketepatan, hal ini juga dibahas dalam Al-Quran, sebagaimana yang tercantum dalam surat Maryam ayat 94 (Kasim et al., 2020).

لَقَدْ أَحْصَاهُمْ وَعَدَّهُمْ عَدًّا

Artinya: "Sesungguhnya Allah telah menentukan

jumlah mereka dan menghitung dengan hitungan yang teliti.”(Q.S. Maryam: 94)

SAR dan SEM merupakan pemodelan statistika spasial yang digunakan untuk menangani dependensi spasial yaitu regresi spasial. Dengan menggunakan SAR dan SEM, hubungan antar wilayah di Kabupaten Kendal dapat dianalisis lebih mendalam guna memberikan informasi yang lebih akurat terkait faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Kabupaten Kendal.

Mariana (2013) mengatakan bahwa SEM merupakan model yang memiliki hubungan spasial pada galat dan SAR adalah model yang memiliki hubungan spasial pada variabel tak bebas. Kelebihan dari model ini yaitu menghasilkan model yang lebih baik untuk pengamatan yang saling berhubungan (Fauzi, 2016). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2023) menyatakan bahwa model SEM lebih tepat dalam membandingkan variabel-variabel yang terlibat dalam penelitian tersebut dibanding dengan model yang lain. Sedangkan pada penelitian Nirmala & Pramesti (2021) menyebutkan jika model SAR adalah model yang sesuai untuk pemodelan

kemiskinan kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2020.

Berdasarkan uraian tersebut penulis ingin meneliti kasus kemiskinan di Kabupaten Kendal menggunakan metode SAR dan SEM karena metode tersebut mempunyai kelebihan dari pada metode yang lain, maka penulis mengambil judul “Perbandingan *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM) pada Kemiskinan di Kabupaten Kendal”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Manakah model regresi terbaik antara *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM) untuk menganalisis kemiskinan di Kabupaten Kendal?
2. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap kemiskinan di Kabupaten Kendal berdasarkan model terbaik?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui model terbaik antara *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error*

Model (SEM) dalam menganalisis kemiskinan di Kabupaten Kendal.

2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Kabupaten Kendal berdasarkan model terbaik.

D. Batasan Penelitian

Berikut beberapa batasan dari penelitian ini:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data jumlah penduduk miskin, jumlah penduduk, jumlah penerima bantuan PKH, angka perkawinan, jumlah kepadatan penduduk tahun 2022 yang diunduh dari BPS dan Dispendukcapil Kabupaten Kendal.
2. Model regresi yang digunakan yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM) menggunakan *software* Rstudio.

E. Manfaat Penelitian

Berikut beberapa manfaat dari penelitian ini:

1. Bagi Penulis
Memperdalam pengetahuan model *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM) serta memenuhi persyaratan kelulusan S1 di Jurusan Matematika.

2. Bagi Pembaca

Menjadi bahan bacaan atau referensi dan gambaran mengenai pemodelan *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM).

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemiskinan

Sihombing et al. (2021) menjelaskan kemiskinan merupakan masalah yang dikhawatirkan oleh setiap negara. Tujuan pembangunan suatu negara pada hakikatnya adalah untuk menciptakan kemakmuran dan mengurangi kemiskinan. Oleh karena itu pemerintah di setiap negara bertindak dengan cara yang berbeda untuk mengurangi kemiskinan. Indonesia merupakan negara yang tingkat kemiskinannya masih relatif tinggi dan penyebabnya beragam.

Dikatakan miskin dimana kondisi seseorang atau sekelompok orang, laki-laki dan perempuan, tidak terpenuhi hak-hak dasarnya dengan layak untuk mempertahankan dan mengembangkan kehidupan yang bermartabat. Dasar dari sudut pandang mengenai kemiskinan ini bergerak dari pendekatan berbasis hak yang mengakui bahwa orang yang miskin terlepas dari

jenis kelaminnya, memiliki hak-hak dasar yang sama dengan anggota masyarakat lainnya. Kemiskinan tidak lagi dipahami hanya sebagai ketidakmampuan ekonomi, tetapi juga sebagai tidak terpenuhinya hak-hak dasar seseorang atau sekelompok orang, laki-laki dan perempuan, dan diperlakukan berbeda dalam kehidupan yang layak (Septiana, 2015).

Tabel 2.1 Statistik Kemiskinan Kabupaten Kendal
2021-2022 sumber BPS Jawa Tengah

Indikator Kemiskinan	Data Kemiskinan (Persen)		
	2020	2021	2022
Jumlah Penduduk Miskin (Ribu)	97,5	100	93,03
Persentase Penduduk Miskin (%)	9,99	10,24	9,48
Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1)	1,37	1,52	1,52
Indeks Keparahan Kemiskinan (P2)	0,25	0,33	0,39
Garis Kemiskinan (Rp/Kap/Bulan)	396691	407387	433864

Menurut BPS Kota Semarang (2020) salah satu indikator kemiskinan yaitu jumlah penduduk

miskin. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal pada 2020 mencapai 97,5 ribu jiwa dengan persentase penduduk miskinnya 9,99% dan pada tahun 2021 jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal yaitu 100 dengan persentase penduduk miskinnya 10,24%, sedangkan pada tahun 2022 BPS jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal mencapai 93,03 dengan persentase penduduk miskinnya mencapai 9,48%. Hal ini dapat dilihat bahwa pada tahun 2020 mengalami kenaikan dan tahun 2022 mengalami penurunan kembali. Hal tersebut dikarenakan pada 2020-2021 terjadi lonjakan yang cukup signifikan karena adanya dampak covid-19 yang dapat menyebabkan pertumbuhan ekonomi yang tidak merata, ketimpangan distribusi pendapatan dan kesenjangan pembangunan. Penyebab utama pengangguran dan pengaruh tingginya tingkat kemiskinan adalah keterbatasan lapangan pekerjaan (Priseptian et al., 2022).

Selain itu, kemiskinan diprioritaskan oleh pemerintah Indonesia untuk diatasi. Pemerintah

telah melakukan berbagai program dan kebijakan untuk menanggulangi kemiskinan. Program-program ini termasuk Program Keluarga Harapan (PKH), Kredit Usaha Tani Rakyat (KUR), Beras Miskin (Raskin), Program Inpres Desa Tertinggal (IDT), dan Jaminan Kesehatan Masyarakat (JAMKESMAS), tetapi hasilnya belum optimal (Sukanto et al., 2019).

Ada beberapa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemiskinan yang menjadi variabel-variabel dalam penelitian ini:

- a. Jumlah penduduk miskin: dapat mempengaruhi kondisi kemiskinan di sekitar wilayah tersebut. Semakin banyak wilayah tetangga oleh suatu daerah, semakin besar potensi peningkatan angka kemiskinan di daerah tersebut (Nirmala & Pramesti, 2021).
- b. Jumlah penduduk: dapat mempengaruhi secara positif dan signifikan pada kemiskinan (Yuliansyah, 2021). Kemiskinan akan meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan

apabila populasi meningkat, kemiskinan juga akan meningkat (Adinda & Mubaraq, 2023)

- c. Jumlah penerima bantuan PKH (Program Keluarga Harapan): dapat mempengaruhi secara signifikan pada penanggulangan kemiskinan pada aspek pendidikan, semakin banyak penerima bantuan PKH yang diberikan, maka semakin baik juga untuk penanggulangan kemiskinan dengan pengaruh yang signifikan (Auliah & Irijanto, 2021).
- d. Angka perkawinan: dapat mempengaruhi kemiskinan secara signifikan dalam beberapa aspek meliputi pendidikan, pekerjaan orang tua, pendapatan keluarga, tingkat pengetahuan, peran teman sebaya dan budaya (Sahara et al., 2018).
- e. Jumlah kepadatan penduduk: dapat meningkatkan adanya biaya hidup. Dengan padatnya penduduk, biaya hidup pun meningkat dan masyarakat

mengeluarkan lebih banyak uang untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka seperti makan, tempat tinggal dan lain-lain. Hal ini dapat menyebabkan kemiskinan jika pendapatan masyarakat tidak meningkat seiring dengan peningkatan biaya hidup (Nyompa et al, 2019).

2. Konsep Dasar Regresi Spasial

Regresi adalah pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan bentuk hubungan/fungsi. Dalam regresi harus ada variabel yang ditentukan dan variabel yang menentukan, dengan kata lain adanya ketergantungan antar variabel (Kurniawan & Yuniarto, 2016).

Regresi linier merupakan metode yang diaplikasikan untuk menjelaskan pola hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Ketika terdapat lebih dari satu variabel independen maka dilakukan dengan menggunakan regresi linier berganda. Model umum dari analisis regresi linier berganda dengan

p -parameter dapat ditulis sebagai berikut ini (Kurniawan & Yuniarto, 2016):

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \cdots + \beta_p x_{pi} + \mu_i \quad (1)$$

dengan

- y_i = variabel dependen ke- i
- β_1 = nilai intersep model regresi
- $\beta_2, \beta_3, \dots, \beta_p$ = koefisien - koefisien regresi parsial dari variabel dependen ke- i
- μ = residual (error) pada pengamatan ke- i
- $x_{2i}, x_{3i}, \dots, x_p$ = variabel-variabel independen ke- i dengan parameternya

(Lesage, 1999) menyatakan model umum regresi spasial dapat ditulis sebagai berikut:

$$y = \rho W y + X \beta + u \quad (2)$$

$$u = \lambda W u + \varepsilon \quad (3)$$

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

dengan:

y = Vektor variabel respon berukuran $n \times 1$

ρ = koefisien parameter lag dari variabel dependen

W = matriks pembobot spasial yang berukuran $n \times n$

β = vektor koefisien parameter regresi berukuran $(p + 1) \times 1$

X = matriks variabel dependen $(p + 1) \times 1$

u = vektor error yang mempunyai efek spasial dengan ukuran $1 \times n$

λ = koefisien parameter spasial error

ε = vektor error dengan ukuran $1 \times n$

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}.$$

$$X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{pmatrix}.$$

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{pmatrix}. \quad \varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix}$$

Dalam Anselin (1988), dari persamaan model umum regresi spasial di atas, dapat

dibentuk menjadi beberapa model lain sebagai berikut:

- a. Jika $\rho = 0$ dan $\lambda = 0$ maka disebut model regresi klasik dengan persamaan yang terbentuk adalah:

$$y = X\beta + \varepsilon$$

- b. Jika $\rho \neq 0$ dan $\lambda = 0$ maka disebut *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dengan persamaan yang terbentuk adalah:

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon$$

- c. Jika $\rho = 0$ dan $\lambda \neq 0$ maka disebut *Spatial Error Model* (SEM) dengan persamaan yang terbentuk adalah:

$$y = X\beta + u$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon$$

- d. Jika $\rho \neq 0$ dan $\lambda \neq 0$ maka disebut *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA) dengan persamaan yang terbentuk adalah:

$$y = \rho Wy + X\beta + u$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon$$

Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi dalam regresi linier berganda. Apabila asumsi tersebut tidak terpenuhi maka dapat menghasilkan

kesimpulan yang salah. Asumsi-asumsi tersebut yang harus terpenuhi yaitu:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal atau tidak (Kurniawan & Yuniarto, 2016). Dalam pengujian normalitas digunakan uji *Shapiro wilk*.

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : residual berdistribusi normal

H_1 : residual tidak berdistribusi normal

Statistik Uji:

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

Keterangan:

a_i : koefisien uji *Shapiro wilk*

x_i : data ke i

$\bar{x}$: rata-rata data

Kriteria uji:

H_0 ditolak jika $W_{hitung} > W_{tabel}$ atau $p -$

$value < a$

b. Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel dependen dengan semua variabel independen. Untuk menguji adanya multikolinieritas digunakan *Variance Inflation Factor* (VIF). Apabila nilai $VIF \geq 10$ maka terbukti multikolinieritas dengan nilai VIF sebagai berikut (Kurniawan & Yuniarto, 2016):

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2} \quad (5)$$

$$R^2 = \frac{((n)(\sum xy) - (\sum x)(\sum y))^2}{(n(\sum x^2) - (\sum x)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)} \quad (6)$$

Dengan:

R^2 = Koefisien determinasi

c. Uji Homoskedastisitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui adanya varian/sebaran residual homogen/sama (Kurniawan & Yuniarto, 2016a) (Kurniawan & Yuniarto, 2016a).

Hipotesis yang digunakan:

H_0 : varian residual sama

H_1 : varian residual tidak sama

Statistik uji:

$$BP = \left(\frac{1}{2}\right) f^T Z (Z^T Z)^{-1} Z^T f \quad (7)$$

Keterangan:

f : elemen vektor f

Z : matriks berukuran $n \times (k + 1)$

Z^T : matriks Z transpos

Kriteria uji:

H_0 ditolak jika $p - value > \alpha$

d. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antar residual (Kurniawan & Yuniarto, 2016). Pengujian ini menggunakan metode *Durbin Watson*.

H_0 : tidak ada korelasi

H_1 : ada korelasi

Statistik uji:

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (8)$$

Lalu *Durbin-Watson* dapat menurunkan nilai kritis batas bawah (d_L) dan batas atas (d_U) maka jika nilai DW dari persamaan diatas terdapat diluar nilai kritis, sehingga ada tidaknya autokorelasi bisa diketahui. Untuk mendeteksi adanya autokorelasi pada model regresi linier berganda dengan metode *Durbin-Watson* seperti tabel berikut (Widarjono, 2005):

Table 2.2 Uji Statistik *Durbin-Watson*

Nilai Statistik <i>Durbin-Watson</i>	Hasil
$0 < DW < d_U$	Menolak hipotesis nol; ada autokorelasi positif
$d_L < DW \leq d_U$	Daerah keragu-raguan, tidak ada keputusan
$d_U < DW \leq 4 - d_U$	Menerima hipotesis nol, tidak ada autokorelasi positif/negatif
$4 - d_U \leq DW \leq 4 - d_L$	Daerah keragu-raguan, tidak ada keputusan
$4 - d_L \leq DW \leq 4$	Menolak hipotesis nol; ada autokorelasi negatif

Keterangan:

e_i : variabel random error/residual

DW : nilai *durbin watson*

dL : nilai batas bawah pada *durbin watson*

dU : nilai batas atas pada *durbin watson*

3. Pola Spasial

Pola spasial merupakan sesuatu yang saling berhubungan dengan penempatan atau susunan benda-benda dipermukaan bumi (Nisa, 2017). Pola spasial dapat disajikan dalam bentuk pola titik (*point pattern*) dan pola area (Anselin, 1988). Pola spasial dalam perubahannya akan menggambarkan proses spasial yang ditunjukkan oleh faktor lingkungan atau budaya. Dengan begitu pola spasial akan menjelaskan tentang bagaimana fenomena grafis terdistribusi dan perbandingannya dengan fenomena lainnya.

Pola spasial dapat ditunjukkan dengan autokorelasi spasial. Hal ini digunakan untuk menganalisis pola spasial dari penyebaran titik-titik dengan membedakan lokasi dan variabel tertentu.

4. Matriks Pembobot Spasial

Yasin et al. (2017) dalam menganalisis regresi, terkadang ditemukan adanya data yang

memiliki efek spasial sehingga memerlukan penyelesaian menggunakan analisis spasial. Menurut Septiana (2015) kriteria ketetanggaan adalah dasar utama dalam membentuk matriks pembobot spasial. Pada dasarnya matriks pembobot spasial adalah matriks yang menggambarkan hubungan antar wilayah. Matriks pembobot spasial digunakan untuk menentukan bobot antar lokasi yang diamati sesuai dengan hubungan ketetanggaan antar lokasi.

Kurniawan & Yuniarto (2016) menjelaskan jika matriks pembobot spasial berukuran $n \times n$ didefinisikan sebagai matriks yang positif dan simetris serta *non-stochastic* dengan kata lain mengikuti aturan yang tetap dengan elemen w_{ij} pada lokasi w_{ij} . Besaran nilai w_{ij} sesuai dengan definisi yang digunakan. Khusus untuk diagonal utama ketika $w_{ij} = 0$. Matriks tersebut dapat dibentuk sebagai berikut

$$W = \begin{pmatrix} 0 & w_{12} & \cdots & w_{1n} \\ w_{21} & 0 & \cdots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{ni} & w_{n2} & \cdots & 0 \end{pmatrix}$$

dengan w_{ij} adalah pembobot keterkaitan wilayah i dan j , dimana $w_{ij} \geq 0, w_{ij} = w_{ji}$ dan $w_{ii} = 0$ untuk $i = 1, 2, 3, \dots, N$.

Besarnya persentase tingkat keterkaitan dinamakan pembobot keterkaitan antar wilayah. Maka asumsinya bahwa suatu wilayah yang saling berdampingan memberikan kontribusi keterkaitan satu sama lain. Jika jumlah keterkaitan dengan wilayah tetangga yang berdampingan yaitu 100% maka pembobot keterkaitan dengan satu wilayah adalah rata-ratanya. Oleh karena itu, matriks pembobot spasial yang dihasilkan sebelumnya harus diubah untuk maksud tersebut. Hal ini dilakukan dengan menghitung rata-rata elemen barisnya, yaitu:

$$\tilde{w}_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sum_{j=1}^N w_{ij}} \quad (9)$$

dengan $\sum_{j=1}^N w_{ij} = 1$

Penelitian ini menggunakan matriks pembobot spasial *Queen* atau persinggungan dua sudut. Dengan mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk wilayah yang saling bertetanggaan atau titik

sudutnya saling bersentuhan dengan wilayah yang yang diamati. Sedangkan untuk $w_{ij} = 0$ digunakan pada wilayah yang tidak bersentuhan sisinya. Matriks pembobot spasial merupakan matriks simetris dan pada diagonal utamanya selalu bernilai nol (Sihombing et al., 2021).

5. Uji Efek Spasial

Sihombing et al. (2022) menyatakan efek spasial terdapat dua macam yaitu *spatial dependence* dan *spatial heterogeneity*. Adanya *spatial dependence* akibat dari ketergantungan antar wilayah dan untuk mengetahui ada tidaknya di dalam model maka dapat menggunakan uji *indeks moran* dan *Lagrange Multiplier (LM-test)*. Sedangkan *spatial heterogeneity* terjadi karena adanya keragaman antar wilayah dan untuk mengetahuinya digunakan *Breusch-Pagan*.

a. Indeks moran

Indeks moran dilakukan untuk mengetahui adanya dependensi spasial antar lokasi dengan menggunakan uji autokorelasi spasial. Yasin et al. (2020) menjelaskan bahwa estimasi antara nilai-nilai yang

diamati sehubungan dengan lokasi pada variabel yang sama dikenal dengan autokorelasi spasial. Adanya autokorelasi spasial ditandai dengan adanya pola sistematis dalam penyebaran sebuah variabel. Rumus indeks moran yaitu (Septiana, 2015):

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i \sum_j w_{ij} \sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (10)$$

dimana:

- I = indeks moran
- N = banyaknya lokasi kejadian
- x_i = nilai pengamatan pada lokasi ke-i
- $\bar{x}$ = nilai rata-rata n lokasi
- w_{ij} = elemen matriks antar lokasi ke-i dan lokasi ke-j

Nilai ekspektasi dari indeks moran adalah

$$I_0 = E(I) = -\frac{1}{n-1} \quad (11)$$

Hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0 : I = 0$ (tidak terdapat autokorelasi antar

lokasi)

$H_0 : I \neq 0$ (terdapat autokorelasi antar lokasi)

Statistik uji yang digunakan yaitu:

$$Z_{hitung} = \frac{I - E(I)}{\sqrt{var(I)}} \quad (12)$$

Kriteria uji:

H_0 ditolak jika $Z_{hitung} > Z_{\alpha/2}$

Nilai dari indeks I , jika $I > I_0$ maka nilai autokorelasi bernilai positif, hal ini menunjukkan bahwa pola data membentuk kelompok (*cluster*), $I = I_0$ artinya tidak terdapat autokorelasi spasial atau memiliki pola menyebar, dan $I < I_0$ artinya nilai autokorelasi bernilai negatif, hal ini menandakan bahwa pola data menyebar (Kurniawan & Yuniarto, 2016).

b. Lagrange Multiplier (LM-test)

Hasil dari *LM-test* akan menentukan model regresi spasial yang akan digunakan. Ada dua hipotesis yang akan digunakan yaitu sebagai berikut (Septiana, 2015):

1) *Spatial Autoregressive Model (SAR)*

$H_0: \rho = 0$ (tidak ada ketergantungan spasial lag)

$H_1: \rho \neq 0$ (ada ketergantungan spasial lag)

Statistik uji:

$$LM_{log} = \frac{(\varepsilon^t W_y)^2}{s^2((WX\beta)^2 M(WX\beta) + TS^2)^2} \quad (13)$$

2) *Spatial Error Model (SEM)*

$H_0: \lambda = 0$ (tidak ada ketergantungan spasial error)

$H_1: \lambda \neq 0$ (ada ketergantungan spasial error)

Statistik uji:

$$LM_{error} = \frac{(\frac{\varepsilon^t W_y}{S^2})^2}{T} \quad (14)$$

Pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika $LM > \chi^2_{(\alpha,1)}$. Apabila H_0 ditolak artinya dependensi spasial. Jika LM_{error} signifikan maka model yang sesuai adalah SEM, dan jika

LM_{log} signifikan maka model yang sesuai adalah SAR.

c. Uji Heterogenitas Spasial

Heterogenitas spasial dapat terjadi karena adanya efek lokasi random, yaitu perbedaan antara lokasi satu dengan yang lainnya (Yasin et al., 2020), sehingga setiap lokasi akan memiliki struktur dan parameter hubungan yang berbeda. Pengujian ini menggunakan uji *Breusch-Pagan test* guna mendeteksi asumsi kehomogenan ragam sisaan.

H_0 : Tidak terdapat keragaman antar wilayah

H_1 : Terdapat keragaman antar wilayah

Statistik Uji:

$$BP = \frac{1}{2} f^T Z (Z^T Z)^{-1} f \quad (15)$$

Elemen vektor f yaitu $f_i = \left(\frac{\theta^2}{\sigma^2} - 1 \right)$ dimana e_i merupakan residual *least square* untuk pengamatan ke- i dan Z merupakan matriks berukuran $n \times (p + 1)$ yang berisi vektor yang sudah menormal standarkan untuk setiap pengamatan. Tolak H_0 jika BP lebih

besar dari χ^2_p atau p -value kurang dari α .

6. *Spatial Autoregressive Model (SAR)*

Spatial Autoregressive Model (SAR) atau dapat juga disebut dengan *Spatial Lag Model (SLM)* merupakan bagian dari regresi spesial yang memanfaatkan pendekatan wilayah dengan memperkirakan pengaruh spasial lag hanya pada variabel independen. Spasial lag merupakan bagian dari metode statistik yang mengkaji keterkaitan antar variabel dalam kondisi spesial (Yasin et al., 2020).

Model SAR digunakan ketika $\rho \neq 0$ dan $\lambda = 0$. Persamaan yang terbentuk adalah Apabila ditulis dalam bentuk matriks, maka persamaan persamaan yang diperoleh sebagai berikut:

$$y = \rho W y + x \beta + \varepsilon \quad (16)$$

apabila ditulis dalam bentuk matriks, maka persamaan persamaan yang diperoleh sebagai berikut,

$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} &= \rho \begin{pmatrix} W_{11} & W_{21} & \cdots & W_{1n} \\ W_{12} & W_{22} & \cdots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{1n} & W_{2n} & \cdots & W_{nn} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \\
&+ \begin{pmatrix} x_{11} & x_{21} & \cdots & x_{1n} \\ x_{12} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1n} & x_{2n} & \cdots & x_{nn} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \\
y &= \rho W_y + x\beta + \varepsilon
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(n \times 1) &= (n \times n)(n \times 1) + (n \times p)(p + n) \\
&+ (n \times 1)
\end{aligned}$$

dimana

λ = koefisien *spasial autoregressive error* dependen

ρ = koefisien spasial autoregresif lag dependen

W = matriks pembobot spasial error

ε = vektor error dengan konstanta variansi σ^2

7. *Spatial Error Model (SEM)*

Spatial Error Model (SEM) merupakan suatu model dapat diaplikasikan apabila nilai

error pada suatu wilayah berhubungan dengan nilai error pada lokasi di sekelilingnya yang artinya terdapat hubungan spesial antara error.

Model SEM digunakan ketika $\rho = 0$ dan $\lambda \neq$

0. Berikut ini persamaan yang terbentuk:

$$y = X\beta + u \text{ dan } u = \lambda Wu + \varepsilon \quad (17)$$

apabila ditulis dalam bentuk matriks, maka persamaan persamaan yang diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{21} & \cdots & x_{kn} \\ x_{12} & x_{22} & \cdots & x_{k2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1n} & x_{2n} & \cdots & x_{kn} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} + \begin{pmatrix} W_{11} & W_{21} & \cdots & W_{1n} \\ W_{12} & W_{22} & \cdots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{1n} & W_{2n} & \cdots & W_{nn} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

$$y = X\beta + \lambda W_u + \varepsilon$$

$$(n \times 1) = (n \times k)(k \times 1) + (n \times n)(n \times 1) + (n \times 1) + (n \times k)$$

dimana

λ = koefisien *spasial autoregressive error* dependen

ρ = koefisien spasial autoregresif lag dependen

W = matriks pembobot spasial error

ε = vektor error dengan konstanta variansi σ^2

8. Uji Signifikansi Parameter

a. Uji Simultan

Pengujian signifikan secara simultan menggunakan uji rasio *likelihood* untuk menguji signifikansi koefisien model secara individu.

Hipotesis:

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ (seluruh parameter tidak signifikan)

$H_1 : \beta_i \neq 0$ (terdapat setidaknya satu parameter signifikan)

Statistik uji:

$$LR = -2 \times \ln(L_0) - \ln(L_1) \quad (18)$$

Keterangan:

$\ln(L_0)$ = *ln-likelihood* dari model terbatas (tanpa parameter yang diuji)

$\ln(L_1)$ = *In-likelihood* dari model lengkap (dengan semua parameter yang diuji)

Kriteria uji:

H_0 ditolak jika $p - value < \alpha$.

b. Uji Parsial

Uji parsial menggunakan uji Z dan berdasarkan pada variansi error (σ^2) digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen yang dilakukan secara parsial/individu terdapat variabel dependen.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0 : \beta_i = 0$ (parameter β_i tidak signifikan secara parsial)

$H_0 : \beta_i \neq 0$ (parameter β_i signifikan secara parsial)

Statistik uji Z_{hitung} :

$$Z_{hitung} = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})} \quad (19)$$

Keterangan:

$SE(\hat{\beta})$ = standar error

$$SE(\hat{\beta}) = \hat{\sigma}\sqrt{\rho_{kk}}$$

$$\rho_{kk} = \text{diagonal matriks } (X^T X)^{-1}$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{RKG}$$

Kriteria Uji:

$$H_0 \text{ ditolak jika } Z_{hitung} > Z_{tabel(\alpha/2)} \quad (20)$$

9. Ukuran Kebaikan model

Ukuran kebaikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Akaike Information Criterion* (AIC). Persamaan untuk AIC yaitu (Fauzi, 2016),

$$AIC = -2L_p + 2p \quad (21)$$

Keterangan:

L_p = *likelihood* maksimum

p = jumlah parameter dalam model

Keunggulan dari metode ini yaitu dapat menjabarkan kecocokan model regresi dengan data yang tersedia serta dapat menentukan model yang paling baik tingkat kepercayaan model meningkat dengan nilai AIC yang lebih kecil (Septiana, 2015).

B. Penelitian yang Relevan

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan acuan

penelitian-penelitian sebelumnya dalam rangka mendapatkan teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan yaitu sebagai berikut:

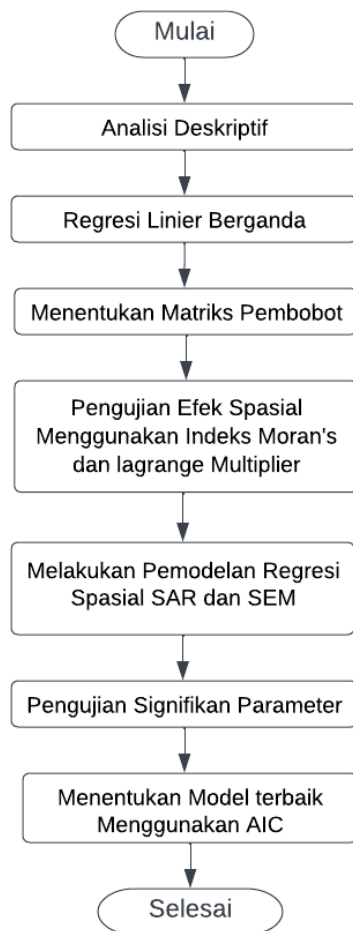
1. Penelitian yang dilakukan oleh Luh P.S. Pratiwi pada tahun 2023 tentang perbandingan metode SAR dan SEM untuk kejadian diare di Provinsi Bali. Hasil penelitian ini menunjukkan daya yang digunakan mempunyai elemen spasial yang signifikan sehingga terbukti metode SEM sebagai model terbaik dibanding SAR dan OLS.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Kiki Laila Nirmala dan Wara Pramesti pada tahun 2021 tentang pemodelan analisis regresi spasial pada kasus kemiskinan di Jawa Timur tahun 2020. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabel-variabel persentase yang digunakan dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berpengaruh signifikan dan ketetanggaan sehingga model SAR menjadi metode terbaik dalam penelitian ini.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Evi Ramadhani, Nany Salwa dan Medina Mazaya pada tahun 2020 tentang identifikasi faktor-faktor yang

mempengaruhi angka harapan hidup di Sumatera tahun 2018 menggunakan analisis regresi spasial pendekatan area. Hasil penelitian ini menunjukkan model SEM menjadi model regresi terbaik dari pada model regresi spasial yang dikaji lainnya.

Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi kajian pustaka, yakni membahas tentang metode regresi spasial dan pemodelan serta analisisnya. Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu terletak pada variabel-variabel dan metode yang digunakan. Persamaan penelitian ini terletak pada beberapa metode yang sama yaitu menggunakan dua metode SAR dan SEM serta dimodelkan kemudian dibandingkan.

C. Kerangka Berpikir

Proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini dapat diilustrasikan menggunakan diagram alir sebagai berikut:



Gambar 2.1 Alur Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif inferensial yaitu, suatu jenis penelitian di mana fakta dan karakteristik dari objek penelitian dikumpulkan secara sistematis. Beberapa tahap pengujian statistik kemudian dilakukan, dan hasilnya diinterpretasikan dengan menggunakan teori dan literatur yang berkaitan dengan nilai perusahaan dan kesehatan keuangannya (Hanif, 2021).

B. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari website Badan Pusat Statistika (BPS) dan Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dispendukcapil) Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah. Data yang diambil dari BPS yaitu, data jumlah penduduk miskin, data jumlah penduduk, data jumlah penerima bantuan PKH dan data kepadatan penduduk. Sedangkan data yang diambil dari Dispendukcapil yaitu data angka perkawinan. Seluruh data yang digunakan adalah data pada tahun 2022 sebanyak 20 data yang berupa

kecamatan yang terdapat di Kabupaten Kendal. Data dapat dilihat pada Lampiran 2.

C. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan terdiri dari variabel dependen yaitu jumlah penduduk miskin Kabupaten Kendal tahun 2022 (y) dan variabel independennya yaitu:

x_1 = jumlah penduduk tahun 2022 (ribu/jiwa)

x_2 = jumlah penerima bantuan PKH (Program Keluarga Harapan) tahun 2022 (ribu/jiwa)

x_3 = angka perkawinan tahun 2022 (ribu/jiwa)

x_4 = jumlah kepadatan penduduk 2022 (ribu/km²)

Penentuan variabel-variabel tersebut berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya bahwa variabel-variabel tersebut berpengaruh terhadap kemiskinan.

D. Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan metode regresi linier berganda dan regresi spasial. Pemodelan yang digunakan yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM). Perangkat lunak yang

digunakan sebagai alat bantu yaitu *software* Rstudio dan Geoda. Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah
2. Mengumpulkan data dan menganalisis dengan statistik deskriptif
3. Menentukan matriks *contiguity* dan membuat matriks pembobot menggunakan *spasial queen*.
4. Memodelkan data dengan analisis regresi linier berganda
5. Melakukan pengujian efek spasial menggunakan *indeks moran* dan *Lagrange Multiplier (LM-test)*
6. Melakukan pemodelan SAR dan SEM
7. Pengujian signifikan parameter dengan parameter uji parsial dan uji simultan
8. Menentukan model regresi spasial terbaik menggunakan AIC
9. Melakukan interpretasi dan kesimpulan model
10. Selesai.

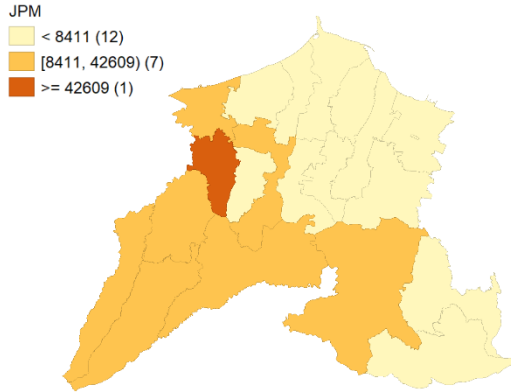
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Deskriptif

Jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal tahun 2022 sebanyak 93,03 ribu penduduk tersebar di 20 kecamatan. Persebaran penduduk miskin di Kabupaten Kendal dapat dilihat pada Lampiran 2. Berdasarkan data pada Lampiran 2 penggolongan jumlah penduduk miskin dengan kecamatan sebagai berikut:

1. Golongan tinggi (jumlah penduduk miskin $\leq$ 42609), yaitu hanya terdapat pada Kecamatan Weleri.
2. Golongan sedang ($8411 \leq$ jumlah penduduk miskin < 42609) yaitu Kecamatan Gemuh, Rowosari, Plantungan, Pageruyung, Sukorejo, Patean, Singorojo.
3. Golongan rendah (jumlah penduduk miskin < 8411) yaitu terdiri dari Kecamatan Ringinarum, Kendal, Pegandon, Cepiring, Patebon, Brangsong, Kangkung, Kaliwungu Selatan, Ngampel, Limbangan, Boja, Kaliwungu.



Gambar 4.1 Peta Spasial Jumlah Kemiskinan Kabupaten Kendal

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa daerah dengan warna coklat kemerahan merupakan daerah yang memiliki jumlah penduduk miskin tertinggi. Daerah yang berwarna oranye merupakan daerah dengan jumlah penduduk miskin sedang dan daerah dengan warna kuning muda merupakan daerah dengan jumlah penduduk miskin paling rendah.

Berdasarkan Lampiran 2 pula dapat dihitung nilai minimum, maksimum, rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Analisis Deskriptif

Variabel	Min	Max	Rata-rata	Standar deviasi
Jumlah Penduduk Miskin	3159	42609	8906,4	8123,732
Jumlah Penduduk	34,152	84,332	53,47975	12,25709
PKH	1326	3262	2348,75	492,1088
Angka Perkawinan	481,13	551,32	511,9985	20,62479
Kepadatan penduduk	1,074	835	234,2797	326,7139

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa rata-rata jumlah penduduk miskin (y) di Kabupaten Kendal tahun 2022 sebanyak 8906,4 ribu penduduk. Untuk jumlah penduduk keseluruhan (x_1) sebesar 5,47975 ribu penduduk, kemudian jumlah penerima bantuan PKH (x_2) sebanyak 2348,75 ribu penduduk, lalu angka perkawinan (x_3) sebanyak 511,9985 penduduk dan untuk kepadatan penduduk (x_4) sebanyak 234,2797 ribu penduduk jiwa/km². Minimum jumlah penduduk miskin sebesar 3159 ribu

penduduk dan maksimum sebesar 42609 ribu penduduk. Minimum jumlah penduduk sebanyak 34,152 ribu penduduk dan maksimum sebanyak 84,332 ribu penduduk. Minimum angka perkawinan sebanyak 481,13 penduduk dan maksimum sebanyak 511,32. Minimum kepadatan penduduk sebanyak 1,074 jiwa/km² dan maksimum 835 jiwa/km².

B. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda memiliki tujuan untuk menentukan adanya hubungan antara sejumlah variabel independen terhadap variabel dependen, yaitu berupa jumlah penduduk miskin. Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu 20 kecamatan yang ada di Kabupaten Kendal. Variabel dependen dan variabel independen tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2. Sebelum melakukan pemodelan terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi dalam regresi linier diantaranya sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada Lampiran

3 diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,0005091.

Hipotesis:

H_0 : residual berdistribusi normal

H_1 : residual tidak berdistribusi normal

Statistik Uji:

Menggunakan uji *Shapiro-Wilk*

$p\text{-value} < 0,05$ ($0,0005091 < 0,05$)

H_0 ditolak karena $P\text{-value} < \alpha$

Kesimpulan:

Karena nilai $P\text{-value} > \alpha$ artinya H_0 ditolak, maka residual tidak berdistribusi normal.

Karena nilai residual tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji transformasi invers. Uji ini dilakukan untuk membantu mendekatkan distribusi residual ke normal.

Hipotesis:

H_0 : residual(*inv*) berdistribusi normal

H_1 : residual(*inv*) tidak berdistribusi normal

Statistik Uji:

Menggunakan uji *Shapiro-Wilk*

$p\text{-value} > \alpha$ ($0,3117 > 0,05$)

H_0 diterima jika $P\text{-value} < \alpha$.

Kesimpulan:

Karena nilai $P\text{-value} < \alpha$ artinya H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa residual setelah dilakukan transformasi invers residual berdistribusi normal.

2. Uji multikolinieritas

Untuk mengetahui adanya multikolinieritas dapat dilihat dari *Variance Inflation Factor* (VIF). Jika terjadi multikolinieritas maka $VIF \geq 10$. Output Rstudio yang menampilkan hasil VIF ada pada Lampiran 3 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Tabel Output Rstudio VIF

Variabel	VIF
x_1	1,253727
x_2	1,546372
x_3	3,391094
x_4	2,492402

Tabel 4.2 memperlihatkan tidak terdapat nilai VIF lebih dari 10 pada beberapa variabel artinya tidak terjadi multikolinieritas antar variabel independen pada model.

3. Uji Homoskedastisitas

Uji *Breusch-Pagan* digunakan untuk menguji ada atau tidaknya heteroskedastisitas

dalam model.

Hipotesis:

H_0 : varian residual sama

H_1 : varian residual tidak sama

Statistik Uji:

Menggunakan uji *Breusch-Pagan*

$p\text{-value} > \alpha$ ($0,05645 > 0,05$)

H_0 diterima karena $p\text{-value} > \alpha$

Kesimpulan:

Artinya H_0 diterima maka asumsi kehomogenan variansi terpenuhi.

4. Uji Autokorelasi

Metode yang digunakan untuk pengujian autokorelasi ini menggunakan uji *Durbin-Watson*.

Hipotesis:

H_0 : tidak ada autokorelasi

H_1 : terdapat autokorelasi

Statistik uji:

Menggunakan uji *Durbin-Watson*

Nilai *Durbin Watson* yaitu 0,99864 dan $p\text{-value}$ 0,002964.

Kesimpulan:

Diketahui pada Lampiran 3, nilai *Durbin-Watson* sebesar 0,99864. Berdasarkan Lampiran 3, yaitu tabel *Durbin-Watson* diperoleh nilai batas bawah (d_L) = 0,8943 dan batas atas (d_U) = 1,8283. Karena nilai DW berada pada rentang $0 < DW \leq d_L$ atau $0 < 0,99864 \leq 1,8283$. Artinya, terbukti adanya autokorelasi positif, sehingga H_0 ditolak.

Dari uji asumsi di atas terdapat asumsi yang tidak terpenuhi yaitu pada uji autokorelasi, maka akan dicari solusinya dengan pengujian kembali yakni menggunakan uji transformasi *cochran orcutt* sebagai solusi autokorelasi. Berdasarkan hasil uji asumsi ulang pada model regresi yang telah ditransformasi, diperoleh temuan sebagai berikut:

1. Uji Autokorelasi

Pengujian ulang autokorelasi dengan menggunakan *Durbin-Watson* setelah ditransformasi (Lampiran 3) menghasilkan nilai DW= 1,6745 dengan *p-value* sebesar 0,249. Karena *p-value* > 0,05 maka H_0 diterima. Dengan demikian, asumsi tidak adanya

autokorelasi pada residual telah terpenuhi.

2. Uji Normalitas

Pengujian ulang normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* (Lampiran 3) menunjukkan nilai $W = 0,97108$ dan $p\text{-value}$ sebesar $0,7979$. Karena $p\text{-value} > 0,05$ ($0,7979 > 0,05$) maka H_0 diterima. Dengan ini asumsi normalitas terpenuhi.

3. Uji Homoskedastisitas

Pengujian ulang homoskedastisitas dengan menggunakan uji *Breusch-Pagan* (Lampiran 3) diperoleh nilai $p\text{-value}$ sebesar $0,1544$. Karena $p\text{-value} > 0,05$ ($0,1544 > 0,05$) maka H_0 diterima. Dengan ini, asumsi kehomogenan terpenuhi.

4. Uji Multikolinieritas

Pengujian ulang multikolinieritas dengan menggunakan VIF menunjukkan bahwa pada seluruh variabel independen adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Tabel Output R studio VIF setelah ditransformasi

Variabel	VIF
x_{1_trans}	1,166389

Variabel	VIF
x_{2_trans}	1,622873
x_{3_trans}	1,568133
x_{4_trans}	1,433669

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa seluruh nilai VIF berada di bawah 10, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinieritas antar variabel independen dalam model regresi yang telah ditransformasi.

Berikut ini persamaan regresi linier yang diperoleh dengan menggunakan bantuan program R Studio diantara alurnya dapat dilihat pada Lampiran 3:

$$y = 0,000312 - 0,0000014x_1 - 0,0000000059x_2 \\ - 0,00000074x_3 \\ + 0,000000041x_4$$

dengan:

x_1 = jumlah penduduk tahun 2022 (ribu/jiwa)

x_2 = jumlah penerima bantuan PKH (Program Keluarga Harapan) tahun 2022 (ribu/jiwa)

x_3 = angka perkawinan tahun 2022 (ribu/jiwa)

x_4 = jumlah kepadatan penduduk 2022

(ribu/km²)

Persamaan tersebut menunjukkan koefisien untuk x_1 yang bernilai negatif (-0,0000014) menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu unit pada jumlah penduduk berhubungan dengan sedikit penurunan jumlah penduduk miskin, meskipun efeknya sangat kecil. Koefisien untuk x_2 dan x_3 yang juga negatif (-0,0000000059 untuk x_2 dan -0,00000074 untuk x_3) menunjukkan bahwa peningkatan jumlah penerima bantuan PKH dan angka perkawinan dapat mengurangi jumlah penduduk miskin, walaupun dampaknya sangat terbatas dan tidak signifikan dalam skala yang dihitung. Sementara itu, koefisien x_4 yang positif (0,000000041) mengindikasikan bahwa peningkatan kepadatan penduduk cenderung meningkatkan jumlah penduduk miskin, meskipun pengaruhnya juga sangat kecil. Secara keseluruhan, meskipun koefisien-koefisien ini sangat kecil, model ini memberikan gambaran mengenai arah pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap jumlah penduduk miskin, dan efeknya lebih terlihat dalam konteks perubahan besar, bukan perubahan

kecil pada masing-masing variabel.

C. Uji Efek Spasial

a. Uji indeks Moran

Berdasarkan hasil output Rstudio pada Lampiran 4, nilai indeks moran (I) yang diperoleh sebesar 1,59183, dengan nilai ekspektasi indeks moran ($E(I)$) sebesar -0,052632 dan varians indeks moran ($Var(I)$) sebesar 0,00499714. Nilai Z_{hitung} dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Z_{hitung} &= \frac{I - E(I)}{\sqrt{var(I)}} \\ &= \frac{1,59183 - (-0,052632)}{\sqrt{0,00499714}} \\ &= \frac{0,111815}{0,070688} \approx 1,5817 \end{aligned}$$

Karena nilai $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ ($1,5817 < 1,96$), maka H_0 diterima. Artinya, tidak terdapat autokorelasi antar lokasi, sehingga asumsi kebebasan error terpenuhi.

Namun, berdasarkan hasil uji Moran I pada residual regresi yang menghasilkan nilai indeks Moran I sebesar $0,05310729 > 0$ dapat disimpulkan bahwa terdapat kecenderungan

pengelompokan (*cluster*) antar lokasi yang dianalisis. Lokasi-lokasi yang berdekatan cenderung memiliki nilai serupa, meskipun pengelompokan ini tidak ada yang signifikan secara statistik ($p\text{-value} = 0,1583$). Hal ini menunjukkan bahwa efek spasial dalam data perlu dievaluasi lebih lanjut.

b. Uji *Lagrange Multiplier*

Uji LM dilakukan untuk menentukan model spasial yang paling tepat. Uji ini dilakukan untuk mengidentifikasi apakah terdapat dependensi spasial lag atau dependensi error atau keduanya.

Berdasarkan hasil uji yang ditampilkan di Rstudio pada Lampiran 5 berikut adalah rincian hasil uji:

1. RSerr (*Spatial Error Test*)

Pengujian LM Error (Rserr) digunakan untuk menguji *spatial error dependence* diperoleh nilai statistik sebesar 0,10216 dengan $p\text{-value}$ 0,7493. Karena $p\text{-value} > \alpha$ maka menunjukkan tidak adanya bukti yang signifikan untuk dependensi

kesalahan spasial. Artinya, tidak perlu menggunakan model SEM, karena tidak ada indikasi kuat adanya kesalahan spasial dalam data.

2. RSlag (*Spatial Lag Test*)

Pengujian LM Lag (RSlag) digunakan untuk menguji *spatial lag dependence*, diperoleh nilai statistik sebesar 0,10865 dengan *p-value* 0,7417. Karena *p-value* $> \alpha$ maka hal ini menunjukkan bahwa tidak ada bukti signifikan untuk dependensi lag spasial. Artinya, model SAR juga tidak direkomendasikan.

3. adjRSerr (*Adjusted Spatial Error Test*)

Pengujian uji korelasi error (adjRSerr) digunakan untuk memperhitungkan kesalahan spesifikasi model, diperoleh nilai statistik sebesar 0,00037782 dengan *p-value* 0,9845. Hal ini menunjukkan bahwa model SEM tidak diperlukan karena tidak ada bukti kuat untuk *spatial error dependence*.

4. adjRSlag (*Adjusted Spatial Lag Test*)

Pengujian gabungan untuk mendeteksi ketergantungan spasial dalam bentuk SARMA (*Spatial Autoregressive Moving Average*), diperoleh nilai statistik sebesar 0,006877 dengan *p-value* 0,9339. Hal ini menunjukkan bahwa model SAR tidak diperlukan, karena tidak ada indikasi signifikan untuk *spatial lag dependence*.

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji indeks moran dan lagrange multiplier, tidak ada indikasi signifikan dari adanya *spatial dependence* dalam model. Semua *p-value* jauh di atas ambang signifikansi (0,05), sehingga tidak ada keharusan untuk menggunakan model SAR dan SEM. Dengan kata lain, model *Ordinary Least Squares* (OLS) sudah cukup. Namun, dalam penelitian ini, pemodelan SAR dan SEM tetap akan dilakukan untuk tujuan perbandingan dan memastikan pengaruh spasial.

D. *Spatial Autoregressive Model* (SAR)

Berdasarkan output pada Lampiran 6 yang diperoleh dengan bantuan *software* Rstudio, hasil

estimasi parameter model SAR ditampilkan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 4.4 Estimasi parameter model SAR

ρ	0,16701
Konstanta	25572,8883
x_1	100,914
x_2	-5,2410
x_3	-22,7247
x_4	2,0214

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa:

- Nilai parameter lag spasial (ρ) = 0,16701 menunjukkan adanya korelasi spasial yang positif antar variabel dependen di Kabupaten Kendal dengan variabel dependen di lokasi-lokasi tetangga. Nilai ρ yang positif dan relatif kecil ($p\text{-value}$ = 0,65578, menunjukkan bahwa pengaruhnya lemah. Artinya, meskipun ada korelasi spasial dampak yang dihasilkan tidak terlalu besar.
- Nilai konstanta sebesar 25572,8883 menunjukkan nilai dasar dari model ketika semua variabel independen bernilai nol. Artinya, nilai prediksi jumlah penduduk miskin adalah 25572,8883 ketika tidak ada pengaruh

dari variabel-variabel dependen.

- x_1 (jumlah penduduk keseluruhan) dan x_4 (kepadatan penduduk) memiliki koefisien sebesar 100,914 dan 2,0214, menunjukkan adanya pengaruh positif terhadap jumlah penduduk namun pengaruhnya tidak signifikan.
- x_2 (jumlah penerima PKH) dan x_3 (angka perkawinan) memiliki koefisien sebesar -5,2410 dan -22,7247, menunjukkan pengaruh negatif terhadap jumlah penduduk miskin namun tidak signifikan.

Kesimpulan: Berdasarkan hasil estimasi parameter Model SAR, meskipun ada korelasi spasial ($\rho = 0,16701$), pengaruhnya tidak signifikan secara statistik ($p\text{-value} = 0,65578$). Begitu juga dengan variabel-variabel lainnya (x_1, x_2, x_3, x_4), meskipun ada beberapa pengaruh positif dan negatif, namun semua koefisien tersebut tidak signifikan secara statistik (semua $p\text{-value} > 0,05$). Oleh karena itu, meskipun pengaruh spasial terdeteksi, model SAR tidak memberikan pengaruh yang cukup signifikan. Dengan demikian, model SAR yang diperoleh dapat

dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$y = 0,16701Wy + 25572,8883 + 100,9148x_1 \\ - 5,2410x_2 - 22,7247x_3 \\ + 2,0214x_4 + \varepsilon$$

E. *Spatial Error Model (SEM)*

Berdasarkan output pada Lampiran 6, hasil estimasi parameter pada model SEM ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.5 Estimasi parameter model SEM

λ	0,28383
Konstanta	36424,03
x_1	67,3391
x_2	-5,1731
x_3	-36,9751
x_4	-0,0069

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa:

- Nilai parameter lamda (λ) sebesar 0,28383 menunjukkan adanya ketergantungan spasial dalam error model, namun ketergantungan ini lemah dan tidak signifikan secara statistik ($p\text{-value} = 0,3075$).
- Nilai konstanta sebesar 36424,0299 menunjukkan nilai dasar dari model ketika semua variabel independen bernilai nol.

Artinya nilai prediksi jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal adalah 36424,0299 ketika tidak ada pengaruh dari variabel-variabel independen.

- x_1 (jumlah penduduk keseluruhan) memiliki koefisien sebesar 67,3391, menunjukkan pengaruh positif terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal, meskipun pengaruh ini tidak signifikan.
- x_2 (jumlah penerima bantuan PKH) memiliki koefisien sebesar -5,1731, menunjukkan pengaruhnya negatif terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal tetapi tidak signifikan.
- x_3 (angka perkawinan) memiliki koefisien sebesar -36,9751, menunjukkan pengaruh negatif terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal tetapi tidak signifikan.
- x_4 (jumlah kepadatan penduduk) memiliki koefisien sebesar -0,0069, menunjukkan pengaruh negatif terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal tetapi tidak signifikan.

Kesimpulan: Dari hasil estimasi model SEM, diketahui bahwa tidak ada variabel dalam model yang memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal. Nilai λ yang rendah (0,28383) dan tidak signifikan ($p\text{-value} = 0,3075$) menunjukkan adanya ketergantungan spasial dalam error model, tetapi ketergantungan ini lemah dan tidak signifikan dalam error model. Oleh karena itu, diperoleh hasil persamaan SEM sebagai berikut:

$$y = 36424,0299 + 67,3391x_1 - 5,1731x_2 \\ - 36,9751x_3 - 0,0069x_4 + u$$

dengan $u = 0,28383Wu + \varepsilon$.

F. Uji Signifikansi Parameter

Pengujian parameter pada penelitian ini dilakukan baik secara simultan maupun parsial.

1. Uji Parameter Secara Simultan

- a. Pengujian signifikansi parameter secara simultan pada model SAR menunjukkan nilai LR test: -734,9896 dengan $p\text{-value}$ sebesar 1. Karena nilai $p\text{-value} > \alpha$ yaitu $1 > 0,05$ maka H_0 diterima karena parameter

dalam model SAR tidak signifikan secara simultan.

- b. Pengujian signifikansi parameter secara simultan pada model SEM diperoleh hasil nilai LR test: -734,8395 dengan *p-value* sebesar 1. Karena nilai *p-value* > α yaitu 1 > 0,05 maka H_0 diterima, yang berarti parameter dalam SEM tidak signifikan secara simultan. Dengan demikian model SEM tidak menunjukkan pengaruh spasial yang signifikan.

2. Uji Parameter Secara Parsial

Berikut hasil signifikansi parameter yang ada pada Lampiran 6:

- a. Untuk model SAR berdasarkan uji signifikansi parameter β pada Lampiran 6 menghasilkan keputusan berdasarkan tabel.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian SAR Secara Parsial

Parameter	Estimate	$ Z_{hitung} $	$Z_{(0,1/2)}$
β_1	100,9148	0,6501	1,96
β_2	-5,2410	-1,2460	1,96

Parameter	Estimate	$ Z_{hitung} $	$Z_{(0,1/2)}$
β_3	-22,7247	-0,1576	1,96
β_4	2,0214	0,2461	1,96

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ maka H_0 diterima. Maka dapat disimpulkan semua parameter β pada model SAR tidak signifikan sehingga didapat persamaan penduga akhir SAR yang terbentuk adalah:

$$\begin{aligned}
 y = & 0,16701Wy + 25572,8883 \\
 & + 100,9148x_1 - 5,2410x_2 \\
 & - 22,7247x_3 + 2,0214x_4 \\
 & + \varepsilon
 \end{aligned}$$

Model SAR menunjukkan bahwa jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal tidak hanya dipengaruhi oleh variabel independen (jumlah penduduk), tetapi juga dipengaruhi oleh jumlah penduduk miskin di wilayah tetangga yang dicerminkan oleh koefisien lag spasial ρ . Meskipun demikian, pengaruh jumlah penduduk (x_1) terhadap jumlah penduduk miskin secara parsial

tidak signifikan.

- b. Untuk model SEM berdasarkan uji signifikansi parameter β menghasilkan keputusan berdasarkan tabel.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian SEM Secara Parsial

Parameter	Estimate	$ Z_{hitung} $	$Z_{(0,1/2)}$
β_1	67,3391	0,4529	1,96
β_2	-5,1731	-1,2649	1,96
β_3	-36,9751	-0,2320	1,96
β_4	-0,0069	-0,0008	1,96

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa Z_{hitung} untuk seluruh parameter β lebih kecil dari nilai $Z_{tabel} = 1,96$, sehingga tidak signifikan sehingga H_0 diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa semua parameter β pada model SEM tidak signifikan secara parsial. Diperoleh persamaan penduga akhir SEM yang terbentuk adalah:

$$y = 36424,03 + 67,34x_1 - 5,17x_2 \\ - 36,9751x_3 - 0,0069x_4 \\ + u$$

dengan $u = 0,28383Wu + \varepsilon$.

Model SEM menunjukkan bahwa model ini tidak hanya memperhitungkan pengaruh langsung dari variabel-variabel independen terhadap y , tetapi juga dampak efek spasial $\lambda = 0,28383$. Nilai λ tidak signifikan karena nilai *p-value*-nya sebesar 0,3075 yang menunjukkan bahwa efek spasial tidak terlalu kuat mempengaruhi model ini.

Dari hasil pengujian, baik secara simultan maupun parsial, dapat disimpulkan bahwa model SAR dan SEM tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal. Meskipun model spasial dapat menunjukkan adanya pengaruh spasial antar wilayah, dalam penelitian ini pengaruh spasial tersebut tidak cukup kuat untuk memberikan signifikansi statistik pada tingkat 0,05.

Dengan demikian, pengujian yang dilakukan sudah cukup sampai tahap ini dan tidak ada model SAR dan SEM yang terbentuk. Oleh karena itu, model spasial dalam penelitian ini tidak dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel independen dengan jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal.

G. Interpretasi Model

Berdasarkan hasil analisis model SAR dan SEM, tidak ditemukan variabel independen yang memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal. Pada model SAR, koefisien lag spasial (ρ) sebesar 0,16701 menunjukkan adanya pengaruh jumlah penduduk miskin antar wilayah tetangga. Namun, pengaruh ini tidak signifikan secara statistik, sehingga efek spasial tidak dapat dianggap relevan. Demikian pula, pada model SEM, koefisien error spasial (λ) sebesar 0,28383 menunjukkan adanya efek spasial pada error model, tetapi pengaruh tersebut juga tidak signifikan.

Selain itu, seluruh variabel independen dalam kedua model tidak menunjukkan pengaruh

signifikan terhadap jumlah penduduk miskin, baik secara parsial maupun simultan. Hal ini mengindikasikan bahwa hubungan antara variabel independen seperti jumlah penduduk, jumlah penerima bantuan PKH, angka perkawinan dan jumlah kepadatan penduduk dengan jumlah penduduk miskin tidak cukup kuat untuk dikatakan berpengaruh secara signifikan.

Dengan demikian, model SAR dan SEM yang dihasilkan tidak mampu memberikan hasil interpretasi yang signifikan. Kedua model ini hanya dapat menggambarkan pola hubungan secara umum, tetapi tidak cukup kuat secara statistik untuk dijadikan dasar dalam mengambil keputusan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kendal.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Baik *Spatial Autoregressive Model* (SAR) maupun *Spatial Error Model* (SEM) diperoleh hasil yang tidak signifikan secara simultan maupun parsial. Oleh karena itu, tidak ada model yang dapat dianggap terbaik untuk menganalisis kemiskinan di Kabupaten Kendal. Dengan kata lain, model SAR dan SEM yang digunakan dalam penelitian ini belum mampu menggambarkan pengaruh spasial terhadap kemiskinan di Kabupaten Kendal secara signifikan.
2. Karena kedua model tidak signifikan, tidak dapat ditentukan faktor-faktor yang memiliki pengaruh terhadap kemiskinan di Kabupaten Kendal. Variabel jumlah penduduk (x_1), jumlah penerima PKH (x_2), angka perkawinan (x_3), dan kepadatan penduduk (x_4) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan, karena

semua parameter dalam model tidak menunjukkan signifikansi.

B. Saran

Saran dari penulis untuk peneliti selanjutnya adalah menambahkan aspek-aspek lain yang relevan guna memperoleh hasil yang lebih terperinci dan lengkap. Peneliti juga dapat menggunakan metode alternatif atau skala wilayah yang lebih luas untuk mendukung analisis yang lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, S. El. (2020). Kemiskinan Dan Faktor-Faktor Penyebabnya. *Journal of Social Work and Social Service*, 1(1), 2721–6918. <https://vs-dprexternal3.dpr.go.id/index.php/ekp/article/view/94/61>
- Adinda, & Mubaraq, Abd. (2023). Pengaruh Jumlah Penduduk dan Pendapatan Perkapita Terhadap Tingkat Kemiskinan di Provinsi Kalimantan Barat. *Pengaruh Jumlah Penduduk Dan Pendapatan Perkapita Terhadap Tingkat Kemiskinan di Provinsi Kalimantan Barat*, 33–41. <https://feb.untan.ac.id/wp-content/uploads/2023/11/5.pdf>
- Alvitiani, S., Yasin, H., & Mukid, M. A. (2019). Pemodelan Data Kemiskinan Profinsi Jawa Tengah Menggunakan Fixed Effect Spatial Durbin Model. *Jurnal Gaussian*, 8(2), 220–232. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models* (Vol. 4). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7799-1>
- Anselin, L. (2001). *Spatial Econometrics*.
- Auliah, R., & Irijanto, T. (2021). Analisis Pengaruh Program Keluarga Harapan (PKH) Terhadap Penanggulangan Kemiskinan Di Kecamatan Balubur Limbangan Kabupaten Garut. *Brainy*, 2(2), 36–45.
- BPS Kota Semarang. (2020). *Profil Kemiskinan Kota Semarang Tahun 2018*. <https://web-api.bps.go.id/download.php?f=8gMyyFgeZI58MpG7qES6zDNZaWpnall2ZmVJN1UvMEdHQnE4T1llcFFTVzdkd3RJZXB4bnQwOEhqSnh4MHg1L0hMWklrQzJ3VUtwWGZhZzM5SzliRE1iVGVRQnYvS1lZc0FMVzIzenBkSW9mUS9IN1RmNVBhMkRzS2MyN0tobWVSNiVNMI>

9tQUZ3VktlN0NOcS9GUHVTK2syYXlrdmV4eVVkQlhJ
VVJSdXd4N21PZ3FMb1ZuTmpFMkJKRvJWcDIKbkdL
V0FVTUZia0FVNEZ3amwvcG81T0RPdU52VIZwVWR
ucjZwTmpvRXo3UGI3OU9MTzVOZDQ1N21xZURzcT
U1T3ZsR3R5V01QUW03NFQ3dlhVUFVXcEpMZ3hOQ
UdMa3hjVIZQXV3PT0=

Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Kendal.
(2024). *Data Tahunan Kabupaten Kendal tahun 2019-2023*.

<https://kudasakti.kendalkab.go.id/frontend/data?m=9>

Fauzi, F. (2016). Model Regresi Spasial Terbaik Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Jawa Tengah [Thesis, Universitas Negeri Semarang].
<http://lib.unnes.ac.id/id/eprint/26624>

Hanif, A. A. (2021). *Analisis Pengaruh Kinerja Keuangan Terhadap Nilai Perusahaan Dengan Prediksi Financial Distress Sebagai Variabel Intervening (Studi Pada Sektor Consumer Cyclical Dan Energy Yang Terdaftar Di Bei Tahun 2015 – 2020)*. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Jakarta.

Hardinandar, F. (2019). Determinan Kemiskinan (Studi Kasus 29 Kota/Kabupaten Di Provinsi Papua) Determinan Of Povtry (Case Study 29 Cities / District In Papua Province). *Riset Ekonomi Pembangunan*, 4(1). <http://jurnal.untidar.ac.id/index.php/REP>

Kasim, J., Guntoro, S. T., Untung, T. S., Susanti, W., & Raharjo, D. (2020). *Unit Pembelajaran 12: Ukuran Pemusatan Data* (PKB Guru MA). Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan Madrasah Kementrian Agama RI.

Kurniawan, R., & Yuniarto, B. (2016a). *Analisis Regresi Dasar dan Penerapannya dengan R*. KENCANA.

Kurniawan, R., & Yuniarto, B. (2016b). *Analisis Regresi: Dasar dan penerapannya dengan R* (Pertma).

- KEMCANA. Diakses melalui iPusnas App
- Lesage, J. P. (1999). *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*. <http://www.econ.utoledo.edu>
- Mahmud, A., & Pasaribu, E. (2021). Permodelan Spasial pada Analisis Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka Provinsi Bangka Belitung Tahun 2018. *Engineering, Mathematics and Computer Science (EMACS) Journal*, 3(2), 47–58. <https://doi.org/10.21512/emacsjournal.v3i2.7034>
- Mariana. (2013). Pendekatan Regresi Spasial Dalam Pemodelan. *Jurnal Matematika Dan Pembelajarannya*, 1(1), 42–63.
- Mudia Sari, F., & Robinson Sihombing, P. (2021). Pemodelan Data Kemsikinan Provinsi Sumatra Barat Menggunakan Regresi Spasial. *Infinity: Jurnaal Matematiak Dan Aplikasinya (IJMA)*, 2(1), 51.
- Nirmala, K. L., & Pramesti, wara. (2021). Pemodelan Analisis Regresi Spasial Pada Kasus Kemsikinan Kabupaten/Kota Di Jawa Timur Tahun 2020. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 3(2), 95. <https://doi.org/10.35580/variantsiunm12895>
- Nisa, E. K. (2017). Identifikasi Spatial Pattern Dan Spatial Autocorrelation Pada Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Papua Barat Tahun 2012. *Jurnal At-Taqaddum*, 9, 202–226.
- Nyompa, S., Maru, R., & Amal. (2019). Analisis Kepadatan Penduduk dengan Tingkat Kemiskinan di Kota Makassar. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL LP2M UNM - 2019*, 902–906.
- Permana, M. T., Yasin, H., & Rusgiyono, A. (2013). Analisis Faktor-Faktor Tingkat Kemiskinan di Kabupaten Wonosobo Dengan Pendekatan Geographycaly Weighted Regression. *Jurnal Gaussian*, 2(Nomor 1),

59–68.

- Pratiwi, L. P. S. (2023). Perbandingan Metode Regresi Spatial Auto Regressive Model Dan Spatial Error Model Untuk Kejadian Diare Di Provinsi Bali. *Journal of Mathematics Education and Science*, 9(1).
- Priseptian, L., Priana Primandhana, W., & Ekonomi dan Bisnis Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, F. (2022). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan. *FORUM EKONOMI*, 24(1), 45–53.
<http://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/FORUM EKONOMI>
- Raka, O., Nurochman, A., Wasono, R., & Arum, P. R. (2020). *Perbandingan Metode Regresi Spatial SEM, SDEM, Dan SAC Untuk Persentase Penduduk Miskin Di Jawa Tengah Tahun 2018* [Universitas Muhammadiyah].
<http://repository.unimus.ac.id>
- Ramadhani, E., Salwa, N., Medina Suha Mazaya, dan, & Statistika, J. (2020). Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Angka Harapan Hidup di Sumatera Tahun 2018 Menggunakan Analisis Regresi Spasial Pendekatan Area. In *Journal of Data Analysis* (Vol. 3, Issue 2).
- Sahara, N., Idris, & Putri, D. Z. (2018). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kputusan Wanita Menikah. *EcoGen*, 1(3), 640–647.
- Sari, F. M., Nasution, H. F., & Sihombing, P. R. (2021). Pemodelan Data Kemiskinan Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Regresi Spasial. *Jurnal Matematika Dan Aplikasinya (IJMA)*, 2(1), 51–61.
<https://doi.org/10.30605/27458326-66>
- Septiana, N. I. (2015). *Poverty Analysis in Province of Central Java Use Spatial Regression Method*. Universitas Islam ingonesia.

- Sihombing, A. O. (2022). Spatial Analysis of Poverty in Sumatera Utara. *Journal Of Analytical Research* 1(1), 64–77.
- Sukanto, S., Juanda, B., Fauzi, A., & Mulatsih, S. (2019). Analisis Spasial Kemiskinan Dengan Pendekatan Geographycaly Weighted Regression: Studi Kasus Kabupaten Pandeglang Dan Lebak. *Tataloka*, 21(4), 669. <https://doi.org/10.14710/tataloka.21.4.669-677>
- Ulya Ayudia, N., & Putri, D. E. (2024). Pemodelan Spatial Autoregressive Model (SAR) Pada Kasus Kemiskinan Di Jawa Timur. *Jurnal Gaussian*, 13(2), 308–318. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.13.2.308-318>
- Widarjono, A. (2005). *Ekonometrika: Teori Dan Aplikasi Untuk Ekonimi Dan Bisnis* (Pertama).
- Yasin, H., Hakim, A. R., & Warsito, B. (2020). *Regresi Spasial (Aplikasi dengan R)* (Team WADE Publish, Ed.; 1st ed.). WADE group.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data kemiskinan Kabupaten Kendal tahun 2020-2022.

Indikator Kemiskinan	Data Kemiskinan (Persen)		
	2020	2021	2022
Jumlah Penduduk Miskin (Ribu)	97,5	100	93,03
Persentase Penduduk Miskin (%)	9,99	10,24	9,48
Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1)	1,37	1,52	1,52
Indeks Keparahan Kemiskinan (P2)	0,25	0,33	0,39
Garis Kemiskinan (Rp/Kap/Bulan)	396691	407387	433864

Lampiran 2. Data informasi mengenai kemiskinan di Kabupaten Kendal yaitu jumlah penduduk miskin (JPM), jumlah penduduk (JP), jumlah penerima bantuan PKH (PKH), angka perkawinan (AP), kepadatan penduduk (KP).

KEC	JPM	JP	PKH	AP	KP
Plantungan	12946	34,153	2674	537,03	700
Pageruyung	11565	38,213	2753	544,27	743
Sukorejo	9159	63,511	2322	532,66	835
Patean	9945	55,49	3262	551,32	597
Singorojo	9224	55,638	2661	533,45	466
Limbangan	4311	36,922	1603	533,15	515
Boja	5358	84,332	3007	516,31	1,315
Kaliwungu	3159	66,897	2055	486,95	1,402
Brangsong	5425	53,293	2534	505,16	1,542
Pegandon	5630	40,538	2120	489,02	1,302
Gemuh	8443	55,254	1733	498,81	1,074
Weleri	42609	64,043	1326	481,13	2,114
Cepiring	7488	55,396	2817	496,1	1,842
Patebon	6516	63,558	2036	499,66	1,834
Kendal	7410	61,642	2532	485,13	2,242
Rowosari	8411	56,663	2801	494,16	1,738
Kangkung	6306	53,23	2498	518,38	1,365
Ringinarum	5240	39,835	2120	521,48	1,695
Ngampel	4805	38,258	2420	508,91	1,129
Kaliwungu Selatan	4178	52,729	1701	506,89	809
Jumlah	178128	1069,595	46975	10239,97	4685.594

Lampiran 3. Program R Studio untuk uji regresi linier berganda

```
> # Import library
> library(readxl)
> library(car)
> library(lmtest)
> library(spdep)
> library(spatialreg)
> library(sf)
>
> # Import data
> library(readxl)
> INIDATAFIX <- read_excel("D:/TA/BARU/
INIDATAFIX.xlsx")
> View(INIDATAFIX)
>
> # Definisi variabel
> data <- data.frame(INIDATAFIX)
> Y <- data$JPM
> X1 <- data$JP
> X2 <- data$PKH
> X3 <- data$AP
> X4 <- data$KP
>
> # Model regresi linear
> regberganda <- lm(Y ~ X1 + X2 + X3 +
X4)
> residuals(regberganda)
```

	1	2	3
4	7183.0567	5814.1416	-2256.6677
5494.4712			
	5	6	7
8	1565.1403	-6867.1296	-2822.6674
-8748.8232			
	9	10	11
12	-1990.8022	-2909.2974	-3507.8054
27093.3934			

	13	14	15
16	1063.8227	-4783.3056	-1483.0513
5918			1710.
	17	18	19
20	-944.3345	-2375.6097	-1404.0744
0496			-9831.

> summary(regberganda)

Call:

lm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-9831	-3059	-1737	1602	27093

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	27675.303	85167.733	0.325
X1	112.963	178.690	0.632
X2	-5.180	4.943	-1.048
X3	-26.045	174.650	-0.149
X4	2.956	9.452	0.313

	Pr(> t)
(Intercept)	0.750
X1	0.537
X2	0.311
X3	0.883
X4	0.759

Residual standard error: 8748 on 15 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1303, Adjusted R-squared: -0.1016

F-statistic: 0.562 on 4 and 15 DF, p-value: 0.6939

```
> # Uji asumsi model
> # 1. Normalitas residual
> shapiro.test(residuals(regberganda))
```

Shapiro-wilk normality test

```
data: residuals(regberganda)
W = 0.78433, p-value = 0.0005091
```

```
> # Transformasi regresi linear
> Y_inv <- 1 / Y
> regberganda_inv <- lm(1/Y ~ X1 + X2 +
X3 + X4)
>
> shapiro.test(residuals(regberganda_in
v))
```

Shapiro-wilk normality test

```
data: residuals(regberganda_inv)
W = 0.94609, p-value = 0.3117
```

```
>
> # 2. Multikolinearitas
> vif(regberganda_inv)
      X1      X2      X3      X4
1.253727 1.546372 3.391094 2.492402
>
> # 3. Homoskedastisitas
> homoskedas=bptest(regberganda_inv)
> homoskedas
```

studentized Breusch-Pagan test

```
data: regberganda_inv
BP = 9.1929, df = 4, p-value =
0.05645
```

```
>
> # 4. Autokorelasi
> autokorelasi=dwtest(regberganda_inv)
> autokorelasi
```

Durbin-Watson test

```
data: regberganda_inv  
DW = 0.99864, p-value = 0.002964  
alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0
```

```
>  
> # Uji autokorelasi ulang dengan ditransformasi  
> install.packages("orcutt")  
WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and install the appropriate version of Rtools before proceeding:
```

```
https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/  
Installing package into 'C:/Users/lulukzuhriyani/AppData/Local/R/win-library/4.4'  
(as 'lib' is unspecified)  
Warning in install.packages :  
package 'orcutt' is not available for this version of R
```

A version of this package for your version of R might be available elsewhere, see the ideas at <https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-patched/R-admin.html#Installing-packages>

```
>  
> # karena packages tidak tersedia maka dilakukan secara manual  
> residuals_initial <- residuals(regberganda_inv)  
> dw_test <- dwtest(regberganda_inv)  
> rho <- 1 - dw_test$statistic / 2  
> # Estimasi rho  
> rho  
DW  
0.5006795  
>  
> # Transformasi variabel
```



```

> n <- length(Y_inv)
> Y_trans <- Y_inv[2:n] - rho * Y_inv[1
:(n - 1)]
> X1_trans <- X1[2:n] - rho * X1[1:(n -
1)]
> X2_trans <- X2[2:n] - rho * X2[1:(n -
1)]
> X3_trans <- X3[2:n] - rho * X3[1:(n -
1)]
> X4_trans <- X4[2:n] - rho * X4[1:(n -
1)]
>
> # Model regresi baru
> model_transformed <- lm(Y_trans ~ X1_
trans + X2_trans + X3_trans + X4_trans)
> # Summary model
> summary(model_transformed)

```

```

Call:
lm(formula = Y_trans ~ X1_trans + X2_tr
ans + X3_trans + X4_trans)

```

```

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.000122723 -0.000029262 -0.000004419
 0.000027800  0.000118030

```

```

Coefficients:
            Estimate
(Intercept) 0.000312001701
X1_trans    -0.000001417976
X2_trans    -0.000000005989
X3_trans    -0.000000738360
X4_trans     0.000000040981
            Std. Error t value
(Intercept) 0.000297884923  1.047
X1_trans    0.000001195310 -1.186
X2_trans    0.000000030553 -0.196
X3_trans    0.000001205229 -0.613
X4_trans    0.000000073159  0.560
            Pr(>|t|)
(Intercept) 0.313
X1_trans    0.255
X2_trans    0.847

```

```
X3_trans      0.550
X4_trans      0.584
```

```
Residual standard error: 0.00006027 on
14 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.157,    Adjuste
d R-squared:  -0.0838
F-statistic: 0.652 on 4 and 14 DF,  p-v
alue: 0.6349
```

```
> # Ambil residual model baru
> residuals_transformed <- residuals(mo
del_transformed)
>
> # Uji ulang asumsi pada model transfo
rmasi
> # Uji autokorelasi ulang
> dwtest(model_transformed)
```

Durbin-Watson test

```
data: model_transformed
DW = 1.6745, p-value = 0.249
alternative hypothesis: true autocorrel
ation is greater than 0
```

```
> # Uji normalitas residual
> shapiro.test(residuals_transformed)
```

Shapiro-wilk normality test

```
data: residuals_transformed
W = 0.97108, p-value = 0.7979
```

```
>
> # Uji homoskedastisitas
> bptest(model_transformed)
```

studentized Breusch-Pagan test

```
data: model_transformed
BP = 6.6701, df = 4, p-value =
0.1544
```

```
>
```

```
> # Uji Multikolinearitas
> vif(model_transformed)
X1_trans X2_trans X3_trans X4_trans
1.166389 1.622873 1.568133 1.483669
```

Lampiran 4. Program R Studio untuk uji indeks Moran

```
> library(sf)
> # Analisis spasial
> # Import shapefile data
> a=shapefile_data <- st_read("D:/TA/BA
RU/shapefilebataskeamatankendal.shp")
Reading layer `shapefilebataskeamatanke
ndal' from data source `D:\TA\BARU\shap
efilebataskeamatankendal.shp'
  using driver `ESRI Shapefile'
Simple feature collection with 20 featu
res and 7 fields
Geometry type: MULTIPOLYGON
Dimension:      XY
Bounding box:   xmin: 109.9227 ymin: -7.
201756 xmax: 110.3664 ymax: -6.833059
Geodetic CRS:  +proj=longlat +datum=WGS
84 +no_defs
>
> # Buat matriks bobot spasial dengan m
etode Queen
> listw <- nb2listw(poly2nb(a))
> moran_test <- moran.test(a$JPM, listw
)
> print(moran_test)
```

Moran I test under randomisation

data: a\$JPM
weights: listw

Moran I statistic standard deviate
= 1.5817, p-value = 0.05685
alternative hypothesis: greater
sample estimates:

Moran I statistic	Expectation
0.05918300	-0.05263158
Variance	
0.00499714	

```
> alpha <- 0.05
> z_tabel <- qnorm(1 - alpha / 2)
```

```

> print(z_tabel)
[1] 1.959964
> queen.nb=poly2nb(a)
> queen.listw=nb2listw(queen.nb)
> listw1=queen.listw
>
> # Model regresi spasial
> reg.eq1=Y~X1+X2+X3+X4
> options(scipen=7)
> reg1=lm(reg.eq1, data = a)
> summary(reg1)

```

```

Call:
lm(formula = reg.eq1, data = a)

```

```

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-9831   -3059   -1737    1602   27093

```

```

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  27675.303   85167.733    0.325  0.750
x1             112.963    178.690    0.635  0.537
x2             -5.180     4.943   -1.048  0.311
x3            -26.045    174.650   -0.149  0.883
x4              2.956     9.452    0.313  0.759

```

```

Residual standard error: 8748 on 15 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1303,    Adjusted R-squared:  -0.1016
F-statistic: 0.562 on 4 and 15 DF,  p-value: 0.6939

```

```
>  
> # Uji Moran I pada residual  
> moran_test <- lm.morantest(reg1,listw  
1)  
> print(moran_test)
```

Global Moran I for regression
residuals

data:
model: lm(formula = reg.eq1, data =
a)
weights: listw1

Moran I statistic standard deviate
= 1.0016, p-value = 0.1583
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
Observed Moran I Expectation
 0.05310729 -0.08474745
 Variance
 0.01894471

Lampiran 5. Program R Studio untuk uji lagrange multiplier

```
> # Uji Lagrange Multiplier (LM test)
> lm_tests <- lm.LMtests(reg1, listw1,
test = "all")
Please update scripts to use lm.RStests
in place of lm.LMtests
> print(lm_tests)
```

Rao's score (a.k.a Lagrange multiplier) diagnostics for spatial dependence

```
data:
model: lm(formula = reg.eq1, data =
a)
test weights: listw
```

```
RSerr = 0.10216, df = 1, p-value =
0.7493
```

Rao's score (a.k.a Lagrange multiplier) diagnostics for spatial dependence

```
data:
model: lm(formula = reg.eq1, data =
a)
test weights: listw
```

```
RSlag = 0.10865, df = 1, p-value =
0.7417
```

Rao's score (a.k.a Lagrange multiplier) diagnostics for spatial dependence

```
data:
model: lm(formula = reg.eq1, data =
a)
```

test weights: listw

adjRSerr = 0.00037782, df = 1,
p-value = 0.9845

Rao's score (a.k.a Lagrange
multiplier) diagnostics for spatial
dependence

data:
model: lm(formula = reg.eq1, data =
a)
test weights: listw

adjRSlag = 0.006877, df = 1,
p-value = 0.9339

Rao's score (a.k.a Lagrange
multiplier) diagnostics for spatial
dependence

data:
model: lm(formula = reg.eq1, data =
a)
test weights: listw

SARMA = 0.10903, df = 2, p-value =
0.9469

Lampiran 6. Program R Studio untuk model SAR dan SEM
serta Uji Signifikansi Parameter

```
> # Model SAR
> sar_model <- lagsarlm(reg.eq1, data =
a, listw = listw1)
Warning message:
In lagsarlm(reg.eq1, data = a, listw =
listw1) :
  inversion of asymptotic covariance ma
trix failed for tol.solve = 2.220446049
25031e-16
  reciprocal condition number = 6.36239
e-17 - using numerical Hessian.
> summary(sar_model)
```

```
Call:
lagsarlm(formula = reg.eq1, data = a, l
istw = listw1)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-9324.7 -3049.4 -2293.5  1750.0 26885.9
```

```
Type: lag
```

```
Coefficients: (numerical Hessian approx
imate standard errors)
```

	Estimate	Std. Error
(Intercept)	25572.8883	70419.4048
x1	100.9148	155.2248
x2	-5.2410	4.2063
x3	-22.7247	144.2328
x4	2.0214	8.2138

	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.3632	0.7165
x1	0.6501	0.5156
x2	-1.2460	0.2128
x3	-0.1576	0.8748
x4	0.2461	0.8056

```
Rho: 0.16701, LR test value: 0.19051, p
-value: 0.66249
```

Approximate (numerical Hessian) standard error: 0.37467

z-value: 0.44575, p-value: 0.65578
wald statistic: 0.1987, p-value: 0.65578

Log likelihood: -206.938 for lag model
ML residual variance (sigma squared): 56430000, (sigma: 7512)
Number of observations: 20
Number of parameters estimated: 7
AIC: 427.88, (AIC for lm: 426.07)

```
>  
> # Model SEM  
> sem_model <- errorsarlm(reg.eq1, data  
= a, listw = listw1)  
Warning message:  
In errorsarlm(reg.eq1, data = a, listw  
= listw1) :  
  inversion of asymptotic covariance ma  
trix failed for tol.solve = 2.220446049  
25031e-16  
  reciprocal condition number = 2.15153  
e-16 - using numerical Hessian.  
> summary(sem_model)
```

Call:
errorsarlm(formula = reg.eq1, data = a,
listw = listw1)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-8534.4	-3760.9	-2311.8	2143.0	26050.5

Type: error
Coefficients: (asymptotic standard errors)

	Estimate	Std. Error
(Intercept)	36424.0299426	77669.0328323
x1	67.3390776	148.6826267
x2	-5.1730728	4.0895632
x3	-36.9751004	159.3412788
x4	-0.0068751	8.4652589

z value Pr(>|z|)

(Intercept)	0.4690	0.6391
x1	0.4529	0.6506
x2	-1.2649	0.2059
x3	-0.2320	0.8165
x4	-0.0008	0.9994

Lambda: 0.28383, LR test value: 0.34058
 , p-value: 0.55949

Approximate (numerical Hessian) standard error: 0.27813

z-value: 1.0205, p-value: 0.3075
 Wald statistic: 1.0414, p-value: 0.3075

Log likelihood: -206.8629 for error model

ML residual variance (sigma squared): 5182000, (sigma: 7428.5)

Number of observations: 20

Number of parameters estimated: 7

AIC: 427.73, (AIC for lm: 426.07)

```
> # Membuat model OLS
> ols_model <- lm(model_transformed, data = a)
>
> # Menghitung log-likelihood untuk model OLS
> loglik_ols <- logLik(ols_model)
>
> # Menghitung log-likelihood untuk model SEM
> loglik_sem <- logLik(sem_model)
> lr_sem <- 2 * (loglik_sem - loglik_ols)
> p_value_sem <- pchisq(lr_sem, df = 1, lower.tail = FALSE)
>
> # Menghitung log-likelihood untuk model SAR
> loglik_sar <- logLik(sar_model)
> lr_sar <- 2 * (loglik_sar - loglik_ols)
> p_value_sar <- pchisq(lr_sar, df = 1, lower.tail = FALSE)
```

```

>
> # Melakukan pengujian Likelihood Ratio Test (LRT) untuk model SEM dan SAR
> cat("Likelihood Ratio Test SAR: LR =", lr_sar, ", P-value =", p_value_sar, "\n")
Likelihood Ratio Test SAR: LR = -734.9896 , P-value = 1
> cat("Likelihood Ratio Test SEM: LR =", lr_sem, ", P-value =", p_value_sem, "\n")
Likelihood Ratio Test SEM: LR = -734.8395 , P-value = 1
>
> # Uji simultan: Z-Test untuk SAR dan SEM
> summary_sar <- summary(sar_model)
> summary_sem <- summary(sem_model)
>
> # Interpretasi dan Kesimpulan
> cat("Ringkasan Model SAR:\n")
Ringkasan Model SAR:
> print(summary_sar)

```

```

Call:
lagsarlm(formula = reg.eq1, data = a, listw = listw1)

```

```

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-9324.7 -3049.4 -2293.5  1750.0 26885.9

```

```

Type: lag
Coefficients: (numerical Hessian approximate standard errors)
              Estimate Std. Error z value
(Intercept) 25572.8883 70419.4048  0.3632
x1           100.9148   155.2248  0.6501
x2            -5.2410    4.2063 -1.2460
x3           -22.7247   144.2328 -0.1576

```

x4	2.0214	8.2138	0.24
61			
	Pr(> z)		
(Intercept)	0.7165		
x1	0.5156		
x2	0.2128		
x3	0.8748		
x4	0.8056		

Rho: 0.16701, LR test value: 0.19051, p-value: 0.66249
 Approximate (numerical Hessian) standard error: 0.37467
 z-value: 0.44575, p-value: 0.65578
 Wald statistic: 0.1987, p-value: 0.65578

Log likelihood: -206.938 for lag model
 ML residual variance (sigma squared): 56430000, (sigma: 7512)
 Number of observations: 20
 Number of parameters estimated: 7
 AIC: 427.88, (AIC for lm: 426.07)

```
> cat("Ringkasan Model SEM:\n")
Ringkasan Model SEM:
> print(summary_sem)
```

```
Call:
errorsarlm(formula = reg.eq1, data = a, listw = listw1)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-8534.4	-3760.9	-2311.8	2143.0	26050.5

Type: error
 Coefficients: (asymptotic standard errors)

	Estimate	Std. Error
z value		
(Intercept)	36424.0299426	77669.0328323
	0.4690	
x1	67.3390776	148.6826267
	0.4529	

x2	-5.1730728	4.0895632
-1.2649		
x3	-36.9751004	159.3412788
-0.2320		
x4	-0.0068751	8.4652589
-0.0008		

	Pr(> z)
(Intercept)	0.6391
x1	0.6506
x2	0.2059
x3	0.8165
x4	0.9994

Lambda: 0.28383, LR test value: 0.34058
 , p-value: 0.55949

Approximate (numerical Hessian) standard error: 0.27813

z-value: 1.0205, p-value: 0.3075
 Wald statistic: 1.0414, p-value: 0.3075

Log likelihood: -206.8629 for error model

ML residual variance (sigma squared): 5182000, (sigma: 7428.5)

Number of observations: 20

Number of parameters estimated: 7

AIC: 427.73, (AIC for lm: 426.07)

>

Lampiran 7. Tabel Durbin Watson

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=1		k=2		k=3		k=4		k=5	
	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU
6	0.6102	1.4002								
7	0.6996	1.3564	0.4672	1.8964						
8	0.7629	1.3324	0.5591	1.7771	0.3674	2.2866				
9	0.8243	1.3199	0.6291	1.6993	0.4548	2.1282	0.2957	2.5881		
10	0.8791	1.3197	0.6972	1.6413	0.5253	2.0163	0.3760	2.4137	0.2427	2.8217
11	0.9273	1.3241	0.7580	1.6044	0.5948	1.9280	0.4441	2.2833	0.3155	2.6446
12	0.9708	1.3314	0.8122	1.5794	0.6577	1.8640	0.5120	2.1766	0.3796	2.5061
13	1.0097	1.3404	0.8612	1.5621	0.7147	1.8159	0.5745	2.0943	0.4445	2.3897
14	1.0450	1.3503	0.9054	1.5507	0.7667	1.7788	0.6321	2.0296	0.5052	2.2959
15	1.0770	1.3605	0.9455	1.5432	0.8140	1.7501	0.6852	1.9774	0.5620	2.2198
16	1.1062	1.3709	0.9820	1.5386	0.8572	1.7277	0.7340	1.9351	0.6150	2.1567
17	1.1330	1.3812	1.0154	1.5361	0.8968	1.7101	0.7790	1.9005	0.6641	2.1041
18	1.1576	1.3913	1.0461	1.5353	0.9331	1.6961	0.8204	1.8719	0.7098	2.0600
19	1.1804	1.4012	1.0743	1.5355	0.9666	1.6851	0.8588	1.8482	0.7523	2.0226
20	1.2015	1.4107	1.1004	1.5367	0.9976	1.6763	0.8943	1.8283	0.7918	1.9908
21	1.2212	1.4200	1.1246	1.5385	1.0262	1.6694	0.9272	1.8116	0.8286	1.9635
22	1.2395	1.4289	1.1471	1.5408	1.0529	1.6640	0.9578	1.7974	0.8629	1.9400
23	1.2567	1.4375	1.1682	1.5435	1.0778	1.6597	0.9864	1.7855	0.8949	1.9196
24	1.2728	1.4458	1.1878	1.5464	1.1010	1.6565	1.0131	1.7753	0.9249	1.9018
25	1.2879	1.4537	1.2063	1.5495	1.1228	1.6540	1.0381	1.7666	0.9530	1.8863
26	1.3022	1.4614	1.2236	1.5528	1.1432	1.6523	1.0616	1.7591	0.9794	1.8727
27	1.3157	1.4688	1.2399	1.5562	1.1624	1.6510	1.0836	1.7527	1.0042	1.8608
28	1.3284	1.4759	1.2553	1.5596	1.1805	1.6503	1.1044	1.7473	1.0276	1.8502
29	1.3405	1.4828	1.2699	1.5631	1.1976	1.6499	1.1241	1.7426	1.0497	1.8409
30	1.3520	1.4894	1.2837	1.5666	1.2138	1.6498	1.1426	1.7386	1.0706	1.8326
31	1.3630	1.4957	1.2969	1.5701	1.2292	1.6500	1.1602	1.7352	1.0904	1.8252
32	1.3734	1.5019	1.3093	1.5736	1.2437	1.6505	1.1769	1.7323	1.1092	1.8187
33	1.3834	1.5078	1.3212	1.5770	1.2576	1.6511	1.1927	1.7298	1.1270	1.8128
34	1.3929	1.5136	1.3325	1.5805	1.2707	1.6519	1.2078	1.7277	1.1439	1.8076
35	1.4019	1.5191	1.3433	1.5838	1.2833	1.6528	1.2221	1.7259	1.1601	1.8029
36	1.4107	1.5245	1.3537	1.5872	1.2953	1.6539	1.2358	1.7245	1.1755	1.7987
37	1.4190	1.5297	1.3635	1.5904	1.3068	1.6550	1.2489	1.7233	1.1901	1.7950
38	1.4270	1.5348	1.3730	1.5937	1.3177	1.6563	1.2614	1.7223	1.2042	1.7916
39	1.4347	1.5396	1.3821	1.5969	1.3283	1.6575	1.2734	1.7215	1.2176	1.7886
40	1.4421	1.5444	1.3908	1.6000	1.3384	1.6589	1.2848	1.7209	1.2305	1.7859
41	1.4493	1.5490	1.3992	1.6031	1.3480	1.6603	1.2958	1.7205	1.2428	1.7835
42	1.4562	1.5534	1.4073	1.6061	1.3573	1.6617	1.3064	1.7202	1.2546	1.7814
43	1.4628	1.5577	1.4151	1.6091	1.3663	1.6632	1.3166	1.7200	1.2660	1.7794
44	1.4692	1.5619	1.4226	1.6120	1.3749	1.6647	1.3263	1.7200	1.2769	1.7777
45	1.4754	1.5660	1.4298	1.6148	1.3832	1.6662	1.3357	1.7200	1.2874	1.7762
46	1.4814	1.5700	1.4368	1.6176	1.3912	1.6677	1.3446	1.7201	1.2976	1.7748
47	1.4872	1.5739	1.4435	1.6204	1.3989	1.6692	1.3535	1.7203	1.3073	1.7736
48	1.4928	1.5776	1.4500	1.6231	1.4064	1.6708	1.3619	1.7206	1.3167	1.7725
49	1.4982	1.5813	1.4564	1.6257	1.4136	1.6723	1.3701	1.7210	1.3258	1.7716
50	1.5035	1.5849	1.4625	1.6283	1.4206	1.6739	1.3779	1.7214	1.3346	1.7708
51	1.5086	1.5884	1.4684	1.6309	1.4273	1.6754	1.3855	1.7218	1.3431	1.7701
52	1.5135	1.5917	1.4741	1.6334	1.4339	1.6769	1.3929	1.7223	1.3512	1.7694
53	1.5183	1.5951	1.4797	1.6359	1.4402	1.6785	1.4000	1.7228	1.3592	1.7689
54	1.5230	1.5983	1.4851	1.6383	1.4464	1.6800	1.4069	1.7234	1.3669	1.7684
55	1.5276	1.6014	1.4903	1.6406	1.4523	1.6815	1.4136	1.7240	1.3743	1.7681
56	1.5320	1.6045	1.4954	1.6430	1.4581	1.6830	1.4201	1.7246	1.3815	1.7678
57	1.5363	1.6075	1.5004	1.6452	1.4637	1.6845	1.4264	1.7253	1.3885	1.7675
58	1.5405	1.6105	1.5052	1.6475	1.4692	1.6860	1.4325	1.7259	1.3953	1.7673
59	1.5446	1.6134	1.5099	1.6497	1.4745	1.6875	1.4385	1.7266	1.4019	1.7672
60	1.5485	1.6162	1.5144	1.6518	1.4797	1.6889	1.4443	1.7274	1.4083	1.7671
61	1.5524	1.6189	1.5189	1.6540	1.4847	1.6904	1.4499	1.7281	1.4146	1.7671
62	1.5562	1.6216	1.5232	1.6561	1.4896	1.6918	1.4554	1.7288	1.4206	1.7671
63	1.5599	1.6243	1.5274	1.6581	1.4943	1.6932	1.4607	1.7296	1.4265	1.7671
64	1.5635	1.6268	1.5315	1.6601	1.4990	1.6946	1.4659	1.7303	1.4322	1.7672
65	1.5670	1.6294	1.5355	1.6621	1.5035	1.6960	1.4709	1.7311	1.4378	1.7673
66	1.5704	1.6318	1.5395	1.6640	1.5079	1.6974	1.4758	1.7319	1.4433	1.7675
67	1.5738	1.6343	1.5433	1.6660	1.5122	1.6988	1.4806	1.7327	1.4486	1.7676
68	1.5771	1.6367	1.5470	1.6678	1.5164	1.7001	1.4853	1.7335	1.4537	1.7678
69	1.5803	1.6390	1.5507	1.6697	1.5205	1.7015	1.4899	1.7343	1.4588	1.7680
70	1.5834	1.6413	1.5542	1.6715	1.5245	1.7028	1.4943	1.7351	1.4637	1.7683

Lampiran 8. Tabel W distribusi normal

$n \setminus p$	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.935	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	0.929	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	0.931	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990
35	0.910	0.920	0.934	0.944	0.969	0.984	0.986	0.989	0.990
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.970	0.984	0.986	0.989	0.990
37	0.914	0.924	0.936	0.946	0.970	0.984	0.987	0.989	0.990
38	0.916	0.925	0.938	0.947	0.971	0.984	0.987	0.989	0.990
39	0.917	0.927	0.939	0.948	0.971	0.984	0.987	0.989	0.991
40	0.919	0.928	0.940	0.949	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Lu'lu' Zuhriyani
2. TTL : Kendal, 27 Agustus 2001
3. Alamat Rumah : Desa Karangmalangwetan
01/03 Kecamatan Kangkung Kabupaten
Kendal
4. No. Telp : 0895399842101
5. Email : lulukzuhriyani@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD N 1 Karangmalang
 - b. SMP N 2 Cepiring
 - c. SMA N 1 Gemuh
2. Pendidikan Nonformal
 - a. MDA Miftahul Hidayah Karangmalang
 - b. PPHQ An-Nur Pamriyan Gemuh Kendal
 - c. PPPTQ Al-Hikmah Tugurejo Semarang