

**SKRIPSI**

**PEMODELAN TINGKAT KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA TENGAH**

**MENGGUNAKAN *FIXED EFFECT SPATIAL ERROR MODEL***

**DENGAN PEMBOBOT *QUEEN CONTIGUITY***



**AURORA SYLVIA MAHARANI**

**NIM. 22106010052**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2026**

**PEMODELAN TINGKAT KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA TENGAH**  
**MENGGUNAKAN *FIXED EFFECT SPATIAL ERROR MODEL***  
**DENGAN PEMBOBOT *QUEEN CONTIGUITY***

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



diajukan oleh

**AURORA SYLVIA MAHARANI**

**NIM. 22106010052**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

Kepada

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2026

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-774/Un.02/DST/PP.00.9/05/2026

Tugas Akhir dengan judul : PEMODELAN TINGKAT KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA TENGAH  
MENGUNAKAN FIXED EFFECT SPATIAL ERROR MODEL DENGAN  
PEMBOBOT QUEEN CONTIGUITY

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AURORA SYLVIA MAHARANI  
Nomor Induk Mahasiswa : 22106010052  
Telah diujikan pada : Jumat, 24 April 2026  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

#### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Arya Fendha Ibnu Shina, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 691806b35b14



Penguji I

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 69181140eeeb



Penguji II

Prof. Dr. Muhammad Wakhid Musthofa,  
S.Si., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6918090caaf53



Yogyakarta, 24 April 2026  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 691848caad152

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aurora Sylvia Maharani  
NIM : 22106010052  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 7 April 2026



Aurora Sylvia Maharani

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Aurora Sylvia Maharani

NIM : 22106010052

Judul Skripsi : PEMODELAN TINGKAT KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA  
TENGAH MENGGUNAKAN *FIXED EFFECT SPATIAL ERROR*  
*MODEL* DENGAN PEMBÓBOT *QUEEN CONTIGUITY*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 1 April 2026

Pembimbing I

Pembimbing II

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.

NIP. 19910111 201903 2 018

Arya Fendha Ibnu Shina, M.Si.

NIP. 19900628 201903 2 022

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa terima kasih dan ketulusan hati, karya ini penulis  
tunjukan kepada :

Orang tua yang sangat penulis cintai, yang selalu memberikan kekuatan  
dan doa dalam setiap langkah, sumber kehidupan, serta dunia bagi  
penulis dalam setiap langkah perjuangan

Mbah putri tercinta, yang doanya senantiasa mengiringi langkah penulis

Kakak dan adik tersayang, yang dengan kasih dan dukungan menjadi  
penyemangat di setiap proses

Pasangan, yang setia menemani setiap proses dengan sabar dan  
pengertian

Sahabat-sahabat, yang menghadirkan semangat dan kebersamaan dalam  
setiap langkah

Almamater tercinta, UIN Sunan Kalijaga, tempat penulis belajar, tumbuh,  
menemukan arah dan kedewasaan

Diri sendiri, yang telah bertahan, belajar menerima, serta terus melangkah  
meski tidak selalu mudah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN MOTTO

**“Banyak hal yang terjadi di luar kendali kita. Kita boleh marah, kecewa, tapi siapkan ruang ikhlas yang besar untuk kebaikan diri sendiri.”**

**“Barang siapa yang memudahkan urusan orang lain, maka Allah akan memudahkan urusannya di dunia dan akhirat”**

**(HR. Muslim)**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya sehingga skripsi berjudul “Pemodelan Tingkat Kemiskinan Di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan *Fixed Effect Spatial Error Model* Dengan Pembobot *Queen Contiguity*”. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan studi serta meraih gelar Sarjana Matematika di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penyusunan penelitian ini dilatarbelakangi oleh kondisi tingkat kemiskinan yang masih terjadi di Jawa Tengah. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran serta kontribusi dalam memperdalam pemahaman terkait faktor-faktor yang berperan dalam upaya penurunan tingkat kemiskinan di wilayah Jawa Tengah.

Selama penyusunan skripsi berlangsung, berbagai bantuan, masukan, dan dukungan dari banyak pihak sangat berarti bagi penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan ilmu, membimbing dengan penuh rasa cinta.
4. Arya Fendha Ibnu Shina, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang senantiasa membimbing, mengarahkan, serta memberikan ilmu dan bantuan dengan penuh kesabaran dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berharga dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Matematika yang telah membekali pengetahuan dan pengalaman yang sangat tidak terhitung nilainya dari awal hingga akhir perkuliahan.
7. Orang tua yang sangat penulis cintai, Bapak Yanto dan Ibu Nur Khalimah, yang selalu memberikan semangat, keikhlasan doa, dukungan moral maupun material, serta kasih sayang yang tiada henti kepada peneliti. Terima kasih atas setiap pengorbanan, nasihat, dan ketulusan hati yang selalu menyertai setiap langkah peneliti dalam menempuh pendidikan hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Tanpa doa dan ridho dari Bapak dan Ibu, peneliti tidak akan mampu melewati setiap proses, tantangan, dan rintangan selama penyusunan skripsi ini.
8. Mbah putri tercinta, Siti Machfudhoh yang dengan doa, kasih sayang, dan perhatian senantiasa mengiringi setiap langkah peneliti selama menempuh pendidikan dan penyusunan skripsi ini.
9. Kakak tercinta, Yosie Maulida Kusumaningtias, S.Tr.Kep., Ners, yang senantiasa memberi dorongan, perhatian, dan motivasi bagi peneliti hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
10. Dwi Septiaji Gusti, S.Pd., yang selalu memberikan dukungan, motivasi, serta kehadiran yang sangat berarti dengan penuh kesabaran dan rasa sayang menemani peneliti dalam setiap proses hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
11. Sahabat tersayang, Irodatul Jannah dan Asyanada Insyafilla, yang selalu setia menemani perjalanan perkuliahan dari semester pertama hingga terakhir. Terima kasih atas kehadiran kalian yang selalu menghibur di saat sedih, memberikan semangat di saat lelah, dan berbagi tawa dalam setiap momen indah selama kami bersama.
12. Teman-teman dekat, Latifah, Fausti, Alifah, Talitha, yang tidak henti memberi dukungan, motivasi, serta doa hingga skripsi ini terselesaikan.
13. Teman-teman seperjuangan Matematika 2022, yang telah banyak membantu dan telah memberikan momen sekaligus pengalaman yang tidak ternilai.
14. Teman-teman KKN Mendole, yang telah memberikan keceriaan, tawa, dan kebersamaan selama kegiatan.

15. Seluruh pihak, yang secara langsung dan tidak langsung tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan skripsi ini.
16. Diri sendiri, yang telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah sampai sejauh ini. Terima kasih karena tetap melangkah meskipun dalam keadaan lelah dan penuh keraguan. Saya bangga atas setiap usaha, kerja keras, dan proses yang telah saya dilalui.

Dukungan serta doa tulus yang diberikan selama ini menjadi sumber semangat utama bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Peneliti tidak dapat membalas segala kebaikan tersebut selain dengan ungkapan terima kasih dan doa yang tulus. Semoga segala amal baik dan keikhlasan yang diberikan mendapat ganjaran terbaik dari Allah SWT.

Penulis memahami adanya kekurangan dalam skripsi ini, baik dari sisi data, metode, atau ruang lingkup penelitian. Dengan demikian, masukan berupa kritik serta saran yang bermanfaat sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan pada penelitian selanjutnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya dan pihak-pihak terkait terutama pemerintah daerah dalam menanggulangi kemiskinan di Jawa Tengah.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 7 April 2026

Aurora Sylvia Maharani

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xx
<b>INTISARI</b> .....	xxiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xxiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Tinjauan Pustaka .....	7
1.7 Sistematika Penulisan .....	11
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	13
2.1 Matriks .....	13

2.2 Vektor .....	15
2.3 Statistika Deskriptif.....	16
2.4 Uji Korelasi .....	17
2.5 Regresi Linier.....	17
2.5.1 Regresi Linier Sederhana.....	18
2.5.2 Regresi Linier Berganda .....	18
2.6 Regresi Data Panel .....	19
2.6.1 Metode Estimasi Regresi Data Panel.....	20
2.6.2 Pemilihan Metode Estimasi Regresi Data Panel .....	22
2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	23
2.8 <i>Exploratory Spatial Data Analysis</i> (ESDA) .....	24
2.8.1 Uji <i>Moran's I</i> .....	24
2.8.2 <i>Moran's Scatterplot</i> .....	26
2.9 Regresi Spasial.....	27
2.9.1 Model Regresi Spasial .....	29
2.9.2 Matriks Pembobot Spasial <i>Queen Contiguity</i> .....	29
2.10 Regresi Spasial Data Panel .....	30
2.10.1 Model Regresi Spasial Data Panel.....	30
2.10.2 Estimasi Model Regresi Spasial Data Panel.....	33
2.10.3 Uji Spasial Dependensi.....	37
2.10.4 Uji Likelihood Ratio .....	39
2.11 Kriteria Kebaikan Model ( <i>Goodness of Fit</i> ) .....	40
2.12 Pengujian Asumsi Model .....	40
2.12.1 Normalitas.....	40
2.12.2 Multikolinearitas.....	41

2.12.3 Heterokedastisitas .....	42
2.12.4 Autokorelasi .....	42
2.13 Tinjauan Non Statistika .....	43
2.13.1 Persentase Penduduk Miskin (Y).....	43
2.13.2 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (X1).....	44
2.13.3 Tingkat Pengangguran Terbuka (X2).....	44
2.13.4 Persentase Pengeluaran per Kapita Sebulan Makanan (X3).....	45
2.13.5 Jumlah Tenaga Kerja (X4).....	45
2.13.6 Jumlah Industri (X5).....	46
2.13.7 Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Air Minum Layak (X6) .....	46
2.13.8 Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sanitasi Layak (X7) .....	46
2.13.9 Laju Pertumbuhan Penduduk (X8) .....	47
2.13.10 Indeks Pembangunan Manusia (X9).....	47
2.13.11 Pengeluaran per Kapita yang Disesuaikan (X10).....	48
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	49
3.1 Jenis dan Sumber Data .....	49
3.2 Variabel Penelitian .....	49
3.3 Spesifikasi Model.....	50
3.4 Definisi Operasional Variabel .....	51
3.4.1 Variabel Terikat.....	51
3.4.2 Variabel Bebas .....	51
3.5 Metode Analisis Data .....	52
3.6 <i>Flowchart</i> Analisis Data.....	54

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	56
4.1 Karakteristik Penduduk Miskin menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah dan Indikator yang mempengaruhi .....	56
4.1.1 Karakteristik Persentase Penduduk Miskin .....	56
4.1.2 Karakteristik Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja .....	58
4.1.3 Karakteristik Tingkat Pengangguran Terbuka .....	59
4.1.4 Karakteristik Persentase Pengeluaran per Kapita Sebulan Makanan .	61
4.1.5 Karakteristik Jumlah Tenaga Kerja.....	62
4.1.6 Karakteristik Jumlah Industri .....	64
4.1.7 Karakteristik Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Air Minum Layak.....	66
4.1.8 Karakteristik Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sanitasi Layak .....	67
4.1.9 Karakteristik Laju Pertumbuhan Penduduk.....	69
4.1.10 Karakteristik Indeks Pembangunan Manusia .....	71
4.1.11 Karakteristik Pengeluaran per Kapita yang Disesuaikan.....	72
4.1.12 Scatterplot Presentase Penduduk Miskin dengan Variabel yang diteliti .....	74
4.2 Pemodelan Presentase Penduduk Miskin Menggunakan Data Panel di Provinsi Jawa Tengah.....	75
4.2.1 Statistika Deskriptif .....	75
4.2.2 Uji Multikolinearitas dan Uji Korelasi .....	76
4.2.3 Metode Estimasi dan Pemilihan Model Regresi Data Panel serta <i>Goodness of Fit</i> Model Terbaik.....	78
4.2.4 Pengujian Asumsi Klasik Model Regresi Data Panel.....	79
4.2.5 Interpretasi dan Kesimpulan Model Regresi Data Panel.....	80

4.3 Pemodelan Presentase Penduduk Miskin Menggunakan Spasial Data Panel di Provinsi Jawa Tengah.....	81
4.3.1 <i>Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA)</i> .....	81
4.3.2 Pemilihan Model Spasial Data Panel Terbaik dengan Uji Dependensi Spasial (LM Test) .....	85
4.3.3 Uji <i>Likelihood Ratio</i> , Estimasi Parameter, dan <i>Goodness of Fit</i> Model .....	86
4.3.4 Pengujian Asumsi Klasik Model Regresi Spasial Data Panel .....	87
4.3.5 Model Persentase Penduduk Miskin Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah .....	90
4.4 Interpretasi Model .....	91
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	107
5.1 Kesimpulan .....	107
5.2 Saran.....	108
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	109
<b>LAMPIRAN</b> .....	118

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Moran's Scatterplot</i> .....	27
Gambar 2. 2 Pembobot Spasial <i>Queen Contiguity</i> .....	30
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Model Regresi Data Panel .....	54
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Model Regresi Spasial Data Panel .....	55
Gambar 4. 1 Rata-Rata Persentase Penduduk Miskin di Jawa Tengah Tahun 2020-2024 .....	57
Gambar 4. 2 Peta Persebaran Persentase Penduduk Miskin Tahun 2024 .....	57
Gambar 4. 3 Rata-Rata Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja di Jawa Tengah Tahun 2020-2024 .....	58
Gambar 4. 4 Peta Persebaran Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja Tahun 2024 ...	59
Gambar 4. 5 Rata-Rata Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Tengah Tahun 2020-2024 .....	60
Gambar 4. 6 Peta Persebaran Tingkat Pengangguran Terbuka Tahun 2024 .....	60
Gambar 4. 7 Rata-Rata Persentase Pengeluaran per Kapita Sebulan Makanan di Jawa Tengah Tahun 2020-2024.....	61
Gambar 4. 8 Peta Persebaran Rata-Rata Persentase Pengeluaran per Kapita Sebulan Makanan Tahun 2024.....	62
Gambar 4. 9 Rata-Rata Jumlah Tenaga Kerja di Jawa Tengah Tahun 2020-2024	63
Gambar 4. 10 Peta Persebaran Jumlah Tenaga Kerja Tahun 2024.....	64
Gambar 4. 11 Rata-Rata Jumlah Industri di Jawa Tengah Tahun 2020-2024 .....	65
Gambar 4. 12 Peta Persebaran Jumlah Industri Tahun 2024.....	65
Gambar 4. 13 Rata-Rata Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Air Minum Layak di Jawa Tengah Tahun 2020-2024 .....	66
Gambar 4. 14 Peta Persebaran Persentase Rumah Tangga Yang Memiliki Akses Terhadap Air Minum Layak Tahun 2024 .....	67
Gambar 4. 15 Rata-Rata Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sanitasi Layak di Jawa Tengah Tahun 2020-2024.....	68
Gambar 4. 16 Peta Persebaran Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sanitasi Layak Tahun 2024 .....	69

Gambar 4. 17 Rata-Rata Laju Pertumbuhan Penduduk di Jawa Tengah Tahun 2020-2024 .....	70
Gambar 4. 18 Peta Persebaran Laju Pertumbuhan Penduduk Tahun 2024.....	70
Gambar 4. 19 Rata-Rata IPM di Jawa Tengah Tahun 2020-2024.....	71
Gambar 4. 20 Peta Persebaran IPM Tahun 2024 .....	72
Gambar 4. 21 Rata-Rata Pengeluaran per Kapita yang Disesuaikan di Jawa Tengah Tahun 2020-2024 .....	73
Gambar 4. 22 Peta Persebaran Pengeluaran per Kapita yang Disesuaikan Tahun 2024 .....	73
Gambar 4. 23 Scatterplot antar variabel dependen dengan masing-masing variabel independen .....	74
Gambar 4. 24 Wilayah Jawa Tengah dengan pembobot <i>Queen Contiguity</i> .....	82
Gambar 4. 25 <i>Moran Scatterplot</i> Tingkat Kemiskinan Tahun 2020 .....	83
Gambar 4. 26 <i>Moran Scatterplot</i> Tingkat Kemiskinan Tahun 2021 .....	83
Gambar 4. 27 <i>Moran Scatterplot</i> Tingkat Kemiskinan Tahun 2022 .....	84
Gambar 4. 28 <i>Moran Scatterplot</i> Tingkat Kemiskinan Tahun 2023 .....	84
Gambar 4. 29 <i>Moran Scatterplot</i> Tingkat Kemiskinan Tahun 2024 .....	84
Gambar 4. 30 Plot Uji Normalitas.....	88
Gambar 4. 31 Plot Uji <i>Runs</i> .....	89
Gambar 4. 32 Plot Uji <i>Park</i> .....	90

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka .....	10
Tabel 2. 1 Hasil Uji Korelasi.....	17
Tabel 4. 1 Statistika Deskriptif.....	75
Tabel 4. 2 <i>Variance Inflation Factors (VIF)</i> .....	76
Tabel 4. 3 Hasil Uji Korelasi antar Variabel Independen.....	77
Tabel 4. 4 Hasil Statistik Uji Chow dan Hausman.....	78
Tabel 4. 5 Hasil Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal .....	79
Tabel 4. 6 Hasil Uji Asumsi Autokorelasi.....	79
Tabel 4. 7 Hasil Uji Homokedastisitas .....	80
Tabel 4. 8 Hasil perhitungan Indeks Moran Persentase Penduduk Miskin pembobot <i>Queen Contiguity</i> .....	82
Tabel 4. 9 Hasil Uji Dependensi Spasial.....	85
Tabel 4. 10 Hasil Uji <i>Likelihood Ratio</i> .....	86
Tabel 4. 11 Hasil Estimasi Parameter <i>Fixed Effect</i> SEM dan <i>Goodness of Fit</i> ....	86
Tabel 4. 12 Hasil Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal .....	87
Tabel 4. 13 Hasil Uji Asumsi Autokorelasi.....	88
Tabel 4. 14 Hasil Uji Homokedastisitas .....	89
Tabel 4. 15 <i>Fixed Effect Spatial</i> tiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah .....	93
Tabel 4. 16 Wilayah yang Bertetangga .....	94

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	118
Lampiran 2 Rata-Rata Presentase Penduduk Miskin dan Indikator-Indikator yang Berpengaruh di Jawa Tengah Tahun 2020-2024 .....	123
Lampiran 3 Karakteristik Presentase Penduduk Miskin .....	124
Lampiran 4 Karakteristik Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja .....	125
Lampiran 5 Karakteristik Tingkat Pengangguran Terbuka .....	126
Lampiran 6 Karakteristik Persentase Pengeluaran per Kapita Sebulan Makanan .....	127
Lampiran 7 Karakteristik Jumlah Tenaga Kerja .....	128
Lampiran 8 Karakteristik Jumlah Industri .....	129
Lampiran 9 Karakteristik Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses terhadap Air Minum Layak.....	130
Lampiran 10 Karakteristik Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses terhadap Sanitasi Layak .....	131
Lampiran 11 Karakteristik Laju Pertumbuhan Penduduk.....	132
Lampiran 12 Karakteristik Indeks Pembangunan Manusia .....	133
Lampiran 13 Karakteristik Pengeluaran per Kapita yang Disesuaikan .....	134
Lampiran 14 Pembobot <i>Queen Contiguity</i> .....	135
Lampiran 15 Pembobot <i>Queen Contiguity</i> yang terstandarisasi .....	140
Lampiran 16 <i>Source Code</i> Analisis dalam Program R.....	145
Lampiran 17 <i>Source Code</i> Karakteristik dalam Program R.....	153

## DAFTAR SIMBOL

$a_{ij}$	= elemen matriks di baris ke-i dan kolom ke-j
$A^T$	= transpose matriks
$\vec{u}$	= vektor u
$\vec{v}$	= vektor v
$r$	= hasil uji korelasi
$Y$	= variabel dependen
$X$	= variabel independen
$\varepsilon$	= error/residual
$Y_{it}$	= variabel terikat pada unit observasi ke-i serta periode waktu ke-t
$\alpha$	= koefisien pada intersep
$\alpha_i$	= intersep yang berbeda untuk setiap individu ( <i>individual effect</i> )
$X_{it}$	= variabel bebas pada unit observasi ke-i dan periode waktu ke-t
$\beta$	= koefisien pada regresi
$i$	= 1,2, ..., $N$ , menunjukkan rumah tangga, individu, perusahaan dan lainnya (dimensi data silang)
$t$	= 1,2, ..., $T$ , menunjukkan dimensi deret waktu
$c_{it}$	= komponen galat atau error yang terdiri atas dua bagian
$\mu_i$	= efek khusus individu yang tidak teramati dan bersifat tetap sepanjang waktu
$v_{it}$	= komponen galat acak yang bervariasi antar individu dan waktu
$u_i$	= komponen error data <i>cross-section</i>
$w_{it}$	= komponen error data <i>cross-section</i> dan <i>time series</i>
$N$	= jumlah individu ( <i>cross section</i> )
$T$	= jumlah periode waktu ( <i>time series</i> )
$K$	= jumlah variabel penjelas/variabel bebas
$JKG_{gabungan}$	= jumlah kuadrat galat ( <i>restricted residual sums of squares</i> ) yang berasal dari model koefisien tetap ( <i>common effect</i> )

$JK_{G_{tetap}}$	= jumlah kuadrat galat ( <i>unrestricted residual sums of squares</i> ) yang berasal dari model efek tetap ( <i>fixed effect</i> )
$H$	= nilai statistik Uji Hausman
$\hat{q}_1$	= vektor selisih dari koefisien <i>Random Effect</i> dengan koefisien <i>Fixed Effect</i>
$\hat{\beta}_{acak}$	= vektor koefisien peubah penjelas <i>Random Effect</i>
$\hat{\beta}_{tetap}$	= vektor koefisien peubah penjelas <i>Fixed Effect</i>
$I$	= indeks <i>moran</i>
$X_i$	= nilai pada lokasi ke-i
$X_j$	= nilai pada lokasi ke-j
$\bar{X}$	= rata-rata dari variabel $x_i$ dari lokasi ke-n
$W_{ij}$	= elemen dari matriks pembobot yang telah distandarisasi antara lokasi i dan j
$S_0$	= jumlah seluruh elemen dalam matriks pembobot
$E(I)$	= <i>expected value Moran's I</i>
$S_1$	= kekuatan hubungan antar pasangan lokasi (kuadrat bobot)
$S_2$	= keragaman jumlah hubungan per lokasi
$var(I)$	= varians indeks moran
$\delta$	= koefisien <i>autoregressive spatial</i>
$W$	= matriks dari pembobot spasial
$x$	= matriks variabel independen
$\beta$	= vektor koefisien regresi
$\rho$	= koefisien autokorelasi spasial pada error
$u$	= vektor error yang mempunyai efek spasial dengan ukuran $n \times 1$
$\varepsilon$	= vektor error dengan ukuran $n \times 1$
$x_{it}$	= variabel independen wilayah ke-i waktu ke-t
$y_{it}$	= variabel dependen wilayah ke-i waktu ke-t
$y_{jt}$	= variabel dependen wilayah ke-j waktu ke-t
$\mu_i$	= efek individual tetap pada wilayah i

$\varepsilon_{it}$	= error acak wilayah ke-i waktu ke-t
$u_{it}$	= autokorelasi spasial error
$\tau_t$	= <i>fixed effect</i> waktu
$I_T$	= matriks identitas berordo T
$\hat{\beta}$	= estimator OLS/FE dari $\beta$
$y$	= vektor variabel dependen
$\hat{\sigma}_e^2$	= estimasi varians residual
$T_W$	= jejak ( <i>trace</i> ) dari $WW + W'W$
$tr$	= jejak matriks (jumlah elemen diagonal)
$s$	= selisih log-likelihood antara model restricted dan unrestricted
$\bar{y}$	= rata-rata keseluruhan dari variabel terikat
$e$	= vektor residual dari model yang diestimasi
$F(x)$	= probabilitas kumulatif normal
$S(x)$	= probabilitas kumulatif empiris
$R_j^2$	= koefisien determinasi dari regresi <i>auxiliary</i> variabel terikat ke-j terhadap variabel bebas lain dalam model
$\hat{\beta}_i$	= nilai estimasi koefisien
$Se_{\beta}$	= standard error koefisien
$m_1$	= banyaknya symbol + (yaitu residual yang +)
$m_2$	= banyaknya symbol - (yaitu residual yang -)
$R$	= banyaknya run
$z$	= garis kemiskinan (GK)
$y_i$	= rata-rata pengeluaran per kapita sebulan penduduk yang ada di bawah GK ( $i = 1, 2, \dots, q$ ), $y_i < z$
$q$	= banyaknya penduduk yang berada di bawah GK
$n$	= jumlah penduduk

## INTISARI

### **Pemodelan Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan *Fixed Effect Spatial Error Model* dengan Pembobot *Queen Contiguity***

Aurora Sylvia Maharani

22106010052

Kemiskinan merupakan permasalahan pembangunan yang bersifat nasional terutama di provinsi dengan jumlah penduduk besar. Jawa Tengah memiliki persentase penduduk miskin 9,58%, tertinggi dibandingkan Jawa Barat (7,08%) dan Jawa Timur (9,56%), meskipun menempati peringkat ketiga sebagai provinsi berpenduduk terbesar setelah Jawa Barat dan Jawa Timur. Selain itu, terdapat disparitas antarwilayah di Jawa Tengah. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya keterkaitan spasial, sehingga digunakan analisis spasial. Penelitian ini menganalisis faktor yang memengaruhi penurunan kemiskinan di Jawa Tengah 2020–2024 dengan data panel dari BPS. Variabel bebas yang digunakan yaitu tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK), tingkat pengangguran terbuka (TPT), persentase pengeluaran per kapita sebulan makanan (PPKM), jumlah tenaga kerja, jumlah industri, persentase rumah tangga yang memiliki akses air minum layak, persentase rumah tangga yang memiliki akses sanitasi layak (SL), dan laju pertumbuhan penduduk. Metode yang digunakan yaitu *Spatial Error Model* (SEM) dengan pendekatan *Fixed Effect* karena model menangkap hubungan dan perbedaan antarwilayah. Model memiliki  $R^2$  sebesar 99,67% yang menunjukkan kemampuan penjelasan model sangat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan TPAK, TPT, PPKM, dan SL berpengaruh signifikan terhadap penurunan persentase penduduk miskin.

**Kata Kunci:** Data Panel, *Fixed Effect Spatial Error Model*, Jawa Tengah, Kemiskinan.

## ABSTRACT

### **Poverty Level Modeling in Central Java Province Using Fixed Effect Spatial Error Model with Queen Contiguity Weigh**

Aurora Sylvia Maharani

22106010052

Poverty is a national development issue, particularly in provinces with large populations. Central Java has a poverty rate of 9,58%, the highest compared to West Java (7,08%) and East Java (9,56%), despite being the third most populous province after West Java and East Java. Furthermore, there are disparities between regions in Central Java. These differences indicate spatial relationships, thus spatial analysis is used. This study analyzes factors influencing poverty reduction in Central Java from 2020 to 2024 using panel data from the Statistics Indonesia (BPS). The independent variables used are the labor force participation rate (TPAK), the open unemployment rate (TPT), the percentage of monthly per capita food expenditure (PPKM), the number of workers, the number of industries, the percentage of households with access to improved drinking water, the percentage of households with access to improved sanitation (SL), and the population growth rate. The Spatial Error Model (SEM) method with a Fixed Effects approach was used because the model captures relationships and differences between regions. The model has an  $R^2$  of 99,67%, indicating very high explanatory power. The results of the study show that TPAK, TPT, PPKM, and SL have a significant effect on reducing the percentage of the poor population.

**Keywords:** Panel Data, Fixed Effect Spatial Error Model, Central Java, Poverty.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemiskinan merupakan salah satu permasalahan fundamental dalam pembangunan nasional yang hingga kini masih menjadi tantangan besar bagi Indonesia. Munajat (2009) menegaskan bahwa kemiskinan adalah permasalahan serius yang perlu segera diatasi karena menyangkut kesejahteraan masyarakat secara langsung. Kemiskinan tidak hanya berdampak pada ketidakmampuan individu dalam memenuhi kebutuhan dasar, tetapi juga berimplikasi pada lambannya pertumbuhan ekonomi, rendahnya kualitas sumber daya manusia, serta ketimpangan pembangunan antarwilayah.

Kemiskinan pada tingkat nasional masih menuntut perhatian serius meskipun trennya cenderung menurun. Penurunan ini menunjukkan adanya perbaikan kondisi sosial-ekonomi secara umum, namun tantangan besar tetap ada karena angka kemiskinan tidak tersebar merata di seluruh wilayah. Beberapa provinsi berhasil menekan angka kemiskinan secara signifikan, sementara yang lain masih memiliki tingkat kemiskinan yang relatif tinggi. Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi dengan jumlah penduduk besar ketiga di Indonesia. Dengan total penduduk yang tinggi, angka kemiskinan di Jawa Tengah memberi pengaruh signifikan terhadap total kemiskinan nasional. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), pada bulan September tahun 2024 jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah mencapai 3.396.340 jiwa atau sekitar 9,58% dari total penduduk provinsi di Indonesia. Persentase ini lebih tinggi dibandingkan Provinsi Jawa Barat yang memiliki jumlah penduduk paling besar di Indonesia dengan persentase penduduk miskin sebesar 7,08%, serta dibandingkan Jawa Timur sebagai provinsi dengan jumlah penduduk paling besar kedua yang mencatat persentase penduduk miskin sebesar 9,56%. Hal tersebut menunjukkan bahwa permasalahan pada tingkat kemiskinan ini masih cukup serius dan memerlukan analisis lebih mendalam.

Selain itu, masih terdapat disparitas antarwilayah di Jawa Tengah. Beberapa daerah perkotaan di Provinsi Jawa Tengah memiliki tingkat kemiskinan yang relatif rendah. Hal ini dapat dilihat berdasarkan persentase penduduk miskin di masing-masing wilayah berdasarkan data dari BPS, yaitu Kota Semarang sebesar 4,03%, Kota Salatiga 4,57%, Kota Magelang 5,94%, Kota Pekalongan 6,71%, Kota Tegal 7,64%, dan Kota Surakarta 8,31%. Hal ini tidak lepas dari peran kota sebagai pusat pertumbuhan ekonomi dengan akses infrastruktur yang lebih memadai. Sebaliknya, beberapa wilayah pedesaan masih menghadapi tingkat kemiskinan yang relatif tinggi, yang tercermin dari persentase penduduk miskin di Kabupaten Brebes sebesar 15,60%, Kabupaten Kebumen 15,71%, dan Kabupaten Wonosobo 15,28%. Banyak dari daerah tersebut bergantung pada sektor pertanian dengan produktivitas dan pendapatan yang relatif rendah. Perbedaan persentase kemiskinan yang cukup jauh ini menunjukkan adanya ketidakmerataan pembangunan antarwilayah.

Tingkat penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah dipengaruhi oleh berbagai kondisi sosial dan ekonomi yang berbeda-beda di setiap kabupaten/kota. Faktor-faktor seperti tingkat partisipasi angkatan kerja, tingkat pengangguran terbuka, persentase pengeluaran per kapita sebulan makanan, jumlah tenaga kerja, jumlah industri, persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap air minum dan sanitasi layak, laju pertumbuhan penduduk, indeks pembangunan manusia, dan pengeluaran per kapita yang disesuaikan diduga turut berperan dalam menanggulangi tingkat kemiskinan di suatu daerah. Beberapa variabel ini dapat menjadi bahan evaluasi bagi pemerintah daerah dalam penyusunan kebijakan dan program penanggulangan kemiskinan yang lebih tepat sasaran (Ashari dan Athoillah, 2023; Wijayanti et al., 2025).

Hakim dan Zuber (2008) menyatakan bahwa kemiskinan tidak berdiri sendiri, melainkan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti letak geografis, kemudahan akses teknologi, serta potensi sumber daya alam. Artinya, aspek spasial atau keruangan memegang peranan penting dalam memahami pola kemiskinan. Daerah dengan akses infrastruktur yang baik, kedekatan dengan pusat ekonomi, serta ketersediaan sumber daya memiliki tingkat kemiskinan yang lebih rendah dibanding daerah yang terisolasi dan terbatas dalam akses pembangunan. Hal ini

berarti kondisi kemiskinan di suatu daerah dapat dipengaruhi oleh kondisi wilayah lain yang letaknya berdekatan, sehingga kemiskinan di satu daerah berkaitan dengan daerah di sekitarnya. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya keterkaitan spasial antar daerah. Oleh karena itu, analisis spasial diperlukan untuk mengetahui sejauh mana kemiskinan di suatu daerah dipengaruhi oleh daerah sekitarnya.

Regresi spasial merupakan regresi yang berkembang sebagai penyempurnaan dari model regresi klasik. Berdasarkan Hazi'ef (2014, seperti dikutip dalam Putri & Sanusi, 2018), jika model klasik digunakan untuk menganalisis keterkaitan antara suatu fenomena dengan variabel-variabel penjelas, maka dalam perkembangannya ditemukan bahwa unsur spasial memiliki pengaruh yang tidak dapat diabaikan. Letak atau posisi geografis memiliki peran penting karena informasi terkait letak suatu aktivitas dapat menunjukkan keterkaitannya dengan aktivitas lain maupun elemen lain di wilayah yang sama atau di daerah sekitar (Rajabifard, 2001).

Regresi spasial adalah pendekatan statistik yang bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara variabel dependen dengan variabel independen dengan memasukkan pengaruh kedekatan geografis atau keterhubungan antar lokasi dalam model analisis (Putri & Sanusi, 2018). Setiap hal yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tetapi hal yang lebih dekat lebih mempunyai pengaruh daripada hal yang jauh (Tobler, 1970). Tingkat kemiskinan di suatu kabupaten atau kota dapat dipengaruhi oleh kondisi di wilayah sekitarnya. Misalnya yaitu kabupaten dengan tingkat kemiskinan tinggi biasanya berdekatan dengan daerah lain yang memiliki tingkat kemiskinan tinggi karena adanya kesamaan dalam aspek sosial, ekonomi, dan geografis. Kondisi tersebut dikenal sebagai autokorelasi spasial, yaitu keterkaitan antarwilayah yang berdekatan secara geografis (Adha & Basuki, 2021).

Data yang digunakan dalam studi ini merupakan data panel, yaitu gabungan antara data *cross section* (antar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah) dan data *time series* (periode waktu pada tahun 2020-2024). Untuk mengetahui pola hubungan antarwaktu dan antarwilayah, penelitian ini menerapkan model data panel yang meliputi *Common Effect Model* (CEM) yaitu menggambarkan bahwa intersep dan koefisien *slope* dianggap sama untuk seluruh individu dan periode

waktu, sehingga tidak memperhitungkan perbedaan karakteristik antarwilayah maupun antarwaktu. Kedua, *Fixed Effect Model* (FEM) menggambarkan bahwa setiap individu atau wilayah memiliki pengaruh khusus (intersep berbeda) yang tetap sepanjang waktu, sedangkan pengaruh variabel independen (*slope*) dianggap sama untuk semua. Ketiga, *Random Effect Model* (REM) menggambarkan pengaruh setiap individu atau wilayah yang dianggap acak, dan dimasukkan ke dalam komponen error untuk menghindari hilangnya derajat kebebasan serta menjaga efisiensi estimasi (Hutagalung, 2022), (Gujarati, 2003).

Model yang dapat digunakan dalam regresi spasial adalah *Spatial Autoregressive Model* (SAR), *Spatial Error Model* (SEM), dan *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA) (Yulianto, Utami, & Ambarwati, 2024). Model SAR digunakan ketika ketergantungan spasial muncul secara langsung melalui variabel dependen, model SEM digunakan ketika ketergantungan spasial terjadi pada komponen error karena adanya faktor eksternal yang memengaruhi wilayah-wilayah berdekatan, sedangkan model SARMA merupakan gabungan antara SAR dan SEM (Anselin, 1988). Penelitian ini digunakan variabel kemiskinan berupa persentase penduduk miskin, yang mencerminkan proporsi penduduk dengan pengeluaran di bawah garis kemiskinan. Pemodelan faktor-faktor yang memengaruhi indikator tersebut mempertimbangkan adanya interaksi spasial antarwilayah. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan ekonometrika spasial menjadi metode yang relevan karena mampu menjelaskan keterkaitan antarwilayah dalam ruang dan waktu.

Keterkaitan antarwilayah dalam penelitian ini diukur menggunakan matriks pembobot spasial *Queen Contiguity*. Matriks ini mendefinisikan dua wilayah sebagai bertetangga apabila keduanya memiliki batas sisi maupun titik yang bersinggungan. Pemilihan pembobot jenis ini didasarkan pada kemampuannya untuk menangkap hubungan spasial secara lebih menyeluruh, karena dapat mengakomodasi berbagai bentuk dan pola keterdekatan antarwilayah. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan matriks *Queen Contiguity* memberikan hasil pemodelan yang memberikan hasil lebih baik dibandingkan pembobot spasial lainnya. Akolo (2022), dalam penelitiannya yang

membandingkan matriks pembobot *Rook Contiguity* dan *Queen Contiguity* pada *Spatial Autoregressive Model (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*, menghasilkan bahwa penggunaan pembobot *Queen Contiguity* menunjukkan nilai AIC yang lebih kecil jika dibandingkan dengan *Rook Contiguity*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model SEM dengan pembobot *Queen Contiguity* merupakan model yang paling optimal dalam memodelkan kasus stunting di Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Hal ini serupa juga oleh Suryowati, Nahak, & Bekti (2023) dalam analisis kasus gizi buruk balita di Nusa Tenggara Timur, di mana model spasial dengan pembobot *Queen Contiguity* menghasilkan estimasi yang lebih akurat dibandingkan dengan *Euclidean Distance*. Beberapa penelitian ini yang memperkuat alasan metodologis dalam penggunaan matriks *Queen Contiguity* untuk menganalisis keterkaitan spasial antar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah.

## 1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terdapat dalam latar belakang, batasan masalah ditetapkan agar penelitian dapat berjalan secara lebih fokus dan terarah, sehingga hasil yang diperoleh tidak melebar dari pokok persoalan yang diteliti. Beberapa batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Periode penelitian dibatasi pada tahun 2020 hingga 2024 dengan menggunakan data panel.
2. Identifikasi efek spasial:
  - a. Uji autokorelasi spasial menggunakan *Indeks Moran* dan *Moran's Scatterplot*.
  - b. Uji dependensi spasial dan penentuan model menggunakan *Lagrange Multiplier (LM) Test*.
3. Matriks pembobot spasial yang diterapkan yaitu *Queen Contiguity*.
4. Pemodelan tingkat kemiskinan menggunakan model *Fixed Effect Spatial Error Model*.
5. *Software* yang diterapkan yaitu R dengan versi 4.4.1.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta batasan masalah yang telah ditetapkan, rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah saling berkaitan antara satu daerah dengan daerah lain yang berdekatan?
2. Apa saja faktor yang memengaruhi tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan pemodelan *Fixed Effect Spatial Error Model*?
3. Bagaimana analisis tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah menggunakan *Fixed Effect Spatial Error Model* dengan matriks pembobot *Queen Contiguity*?
4. Apakah pemodelan *Fixed Effect Spatial Error Model* dapat digunakan sebagai dasar analisis pemerintah daerah dalam penanggulangan kemiskinan?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah dijelaskan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis adanya keterkaitan tingkat kemiskinan antar kabupaten/kota yang berdekatan di Provinsi Jawa Tengah.
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan pemodelan *Fixed Effect Spatial Error Model*.
3. Menganalisis tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah menggunakan *Fixed Effect Spatial Error Model* menggunakan matriks pembobot *Queen Contiguity*.
4. Mengetahui pemodelan *Fixed Effect Spatial Error Model* dapat digunakan sebagai dasar analisis pemerintah daerah dalam penanggulangan kemiskinan.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu :

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan mengenai regresi spasial data panel, khususnya dalam pemodelan data tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah dengan menggunakan matriks pembobot *Queen Contiguity*.

## 2. Bagi Pembaca

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah beserta faktor-faktor yang memengaruhinya. Selain itu, penelitian ini juga memperluas pemahaman terkait pemodelan regresi spasial data panel dalam menganalisis kemiskinan di Jawa Tengah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai dasar pertimbangan dan rujukan bagi pemerintah daerah dalam penyusunan kebijakan penanggulangan kemiskinan.

### 1.6 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Putri & Sanusi (2018) dari Universitas Negeri Makassar bertujuan untuk memodelkan faktor-faktor yang memengaruhi jumlah rumah tangga miskin di Kabupaten Soppeng menggunakan pendekatan regresi spasial, yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM). Penelitian ini menggunakan variabel independen berupa jumlah sarana pelayanan kesehatan, jumlah sarana sekolah, jumlah kepadatan penduduk, jumlah penyandang masalah sosial, serta jarak desa dari pusat kabupaten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh variabel independen berpengaruh signifikan terhadap tingkat kemiskinan, dengan nilai koefisien determinasi sebesar 90,9% pada SAR dan 99,9% pada SEM yang lebih baik dibandingkan regresi klasik. Namun demikian, kedua model tersebut dinyatakan tidak layak digunakan karena parameter spasial bernilai negatif, sehingga peneliti merekomendasikan penggunaan model *Spatial Durbin Regression* pada penelitian selanjutnya untuk memperoleh hasil pemodelan yang lebih baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Isfahani, Suparman, & Arisanti (2020) dari Universitas Padjadjaran bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan pendekatan *Fixed Effect Spatial Error Model* (FE-SEM). Penelitian ini menggunakan data panel 27 kabupaten/kota di Jawa Barat untuk periode 2015–2019, dengan variabel independen berupa kepadatan penduduk, angka partisipasi sekolah, angka harapan hidup, dan pengeluaran per kapita. Karena terdapat dugaan *omitted variables* dan dependensi spasial pada komponen galat, peneliti menggabungkan efek tetap (*fixed effect*) dengan *Spatial Error Model* untuk

menangkap perbedaan karakteristik antarwilayah sekaligus korelasi error spasial. Hasil estimasi menunjukkan bahwa koefisien spatial error ( $\lambda$ ) positif dan signifikan, yang mengindikasikan adanya dependensi error antarwilayah. Untuk koefisien regresi, kepadatan penduduk (KP) berpengaruh positif signifikan terhadap tingkat kemiskinan, sedangkan angka partisipasi sekolah (APS), angka harapan hidup (AHH), dan pengeluaran per kapita (PK) memberikan pengaruh negatif signifikan terhadap tingkat kemiskinan. Model FE-SEM yang dihasilkan mampu menjelaskan variasi tingkat kemiskinan sebesar  $R^2 = 0,9825$  (98,25%). Peneliti juga melakukan pemeriksaan asumsi yaitu tidak ditemukan multikolinieritas kuat, uji heteroskedastisitas menunjukkan residual homogen, dan uji *spatio-temporal Moran* menunjukkan tidak adanya autokorelasi *spatio-temporal* pada error. Walaupun uji normalitas *Kolmogorov–Smirnov* menolak normalitas residual, penulis menyatakan bahwa dengan ukuran sampel panel yang relatif besar ( $N \cdot T = 135$ ) batasan ini tidak mengganggu inferensi karena sifat asimtotik. Berdasarkan hal tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa aspek kependudukan (kepadatan) meningkatkan tingkat kemiskinan, sementara aspek pendidikan, kesehatan, dan ekonomi (pengeluaran per kapita) menurunkan tingkat kemiskinan, sehingga kebijakan dalam menangani kemiskinan di Jawa Barat sebaiknya mempertimbangkan intervensi pada keempat aspek ini dan memperhatikan efek spasial antarwilayah.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah, Rinaldi, & Pitri (2023) dari UIN Raden Intan Lampung bertujuan untuk menganalisis faktor yang memengaruhi tingkat kemiskinan di Kabupaten/Kota Provinsi Lampung menggunakan pendekatan *Spatial Error Model* (SEM). Penelitian ini menggunakan data sekunder tahun 2022 yang terdiri dari variabel tingkat pengangguran sebagai prediktor dan tingkat kemiskinan sebagai variabel respon. Sebelum membangun model, peneliti melakukan uji efek spasial menggunakan *Indeks Moran*, yang menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif pada beberapa wilayah. Pada hasil uji *Lagrange Multiplier* (LM) mengindikasikan bahwa hasil uji dependensi spasial terjadi pada komponen error, sehingga model SEM merupakan pendekatan yang paling sesuai. Hasil estimasi menunjukkan bahwa tingkat pengangguran berpengaruh signifikan

terhadap tingkat kemiskinan dengan koefisien sebesar 16,2, artinya peningkatan satu satuan pengangguran menyebabkan kenaikan kemiskinan sebesar 16,2 poin. Parameter spasial ( $\lambda$ ) bernilai  $-0,73$ , yang menandakan adanya korelasi spasial negatif antarwilayah dalam error. Pada uji asumsi model terpenuhi, di mana residual berdistribusi normal dan bersifat homogen. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa pengangguran merupakan faktor dominan yang memengaruhi kemiskinan di Provinsi Lampung, dan analisis spasial perlu digunakan untuk memperoleh hasil pemodelan yang lebih akurat.

Penelitian yang dilakukan oleh Yulianto, Utami, & Ambarwati (2024) bertujuan untuk membandingkan tiga model spasial dalam pemodelan kemiskinan di Provinsi Jawa Timur, yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR), *Spatial Error Model* (SEM), dan *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA). Penelitian ini menggunakan data persentase penduduk miskin tahun 2021 dari 38 kabupaten/kota, serta variabel independen berupa tingkat pengangguran terbuka (TPT), angka harapan hidup (AHH), harapan lama sekolah (HLS), dan angka kesakitan (AK). Analisis dilakukan dengan matriks pembobot *Queen Contiguity*, yang mendefinisikan hubungan spasial berdasarkan batas wilayah bersinggungan, termasuk sudut dan sisi. Hasil uji *Moran's I* menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif yaitu  $I = 0,4101$  dengan  $p - value = 0,0168$ , sehingga pemodelan kemiskinan tidak dapat dilakukan menggunakan regresi klasik dan perlu menggunakan model spasial. Selanjutnya, uji *Lagrange Multiplier* (LM) mengindikasikan bahwa ketergantungan spasial terjadi baik pada komponen lag maupun error, sehingga ketiga model yaitu SAR, SEM, dan SARMA dapat diestimasi. Berdasarkan nilai AIC dan R-squared, model SARMA dipilih sebagai model terbaik dengan  $R^2 = 66,69\%$  dan  $AIC = 198,42$ , lebih baik daripada SAR dan SEM. Hasil estimasi menunjukkan bahwa variabel AHH dan HLS berpengaruh negatif signifikan terhadap tingkat kemiskinan, sedangkan TPT dan AK tidak signifikan. Selain itu, koefisien *autoregressive* ( $\rho$ ) dan *error spatial* ( $\lambda$ ) pada model SARMA signifikan, menandakan bahwa tingkat kemiskinan suatu wilayah dipengaruhi oleh kemiskinan wilayah tetangga dan juga oleh error spasial. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan spasial, terutama model SARMA,

lebih sesuai untuk memodelkan pola kemiskinan di Jawa Timur. Selain itu, peneliti menyarankan agar penelitian selanjutnya mencoba matriks pembobot alternatif untuk membandingkan performa model spasial.

**Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka**

No.	Penelitian	Studi Kasus	Persamaan	Perbedaan
1.	Model Regresi Spasial Dan Aplikasinya Pada Kasus Tingkat Kemiskinan Kabupaten Soppeng oleh Anggi Ananda Putri, Wahidah Sanusi, dan Sukarna (2018)	Faktor-faktor jumlah rumah tangga miskin di Kabupaten Soppeng dengan <i>Spatial Autoregressive Model (SAR)</i> dan <i>Spatial Error Model (SEM)</i>	Mengkaji kemiskinan menggunakan pendekatan regresi spasial yaitu SAR dan SEM serta menggunakan keterkaitan antarwilayah	Menggunakan data <i>cross-section</i> satu pada tahun 2015 dengan variabel dependen jumlah rumah tangga miskin dan fokus pada perbandingan <i>Spatial Autoregressive Model (SAR)</i> dan <i>Spatial Error Model (SEM)</i>
2.	<i>Fixed Effect Spatial Error Model</i> Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Tingkat Kemiskinan di Jawa Barat oleh Hanifa Isfahani M., Yusep Suparman, & Restu Arisanti (2020)	Tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Barat (data panel 2015–2019) dengan <i>Fixed Effect Spatial Error Model (SEM)</i>	Menganalisis tingkat kemiskinan menggunakan <i>Fixed Effect Spatial Error Model</i> serta menggunakan ketergantungan spasial antarwilayah	Penelitian berfokus di Provinsi Jawa Barat dengan variabel kepadatan penduduk, angka partisipasi sekolah, angka harapan hidup, dan pengeluaran per kapita, beberapa tahun yang berbeda, serta menggunakan langkah analisis yang lebih lengkap dibandingkan penelitian sebelumnya.

3.	<i>Spatial Error Model</i> Pada Tingkat Kemiskinan Kabupaten/Kota Di Provinsi Lampung oleh Nurjanah, Rinaldi, & Pitri (2023)	Pengaruh pengangguran terhadap kemiskinan di Provinsi Lampung dengan <i>Spatial Error Model</i> (SEM)	Menganalisis tingkat kemiskinan dengan regresi spasial serta menggunakan dependensi spasial antarwilayah	Menggunakan data <i>cross-section</i> tahun 2022 dengan satu variabel independen yaitu tingkat pengangguran
4.	Perbandingan Model Spasial Dalam Permasalahan Kemiskinan Di Provinsi Jawa Timur oleh Safaat Yulianto, Annisa Z. Utami, & Atika N. Ambarwati (2024)	Pemodelan kemiskinan di Provinsi Jawa Timur dengan <i>Spatial Autoregressive Model</i> (SAR), <i>Spatial Error Model</i> (SEM), dan <i>Spatial Autoregressive Moving Average</i> (SARMA)	Mengkaji kemiskinan kabupaten/kota dengan pendekatan regresi spasial, menggunakan data BPS, serta menggunakan dependensi spasial antarwilayah melalui uji <i>Moran's I</i> dan <i>LM</i>	Menggunakan data <i>cross-section</i> Provinsi Jawa Timur tahun 2021, membandingkan beberapa model spasial (SAR, SEM, dan SARMA) untuk memilih model terbaik

### 1.7 Sistematika Penulisan

Berdasarkan uraian dari sub bab di atas, maka dapat disusun sistematika penulisan sebagai berikut:

#### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, serta sistematika penulisan. Bab ini memberikan gambaran umum mengenai alasan dilakukan penelitian dan arah yang ingin dicapai.

#### BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas landasan teoritis yang menjadi dasar penelitian, meliputi Matriks, Vektor, Statistika Deskriptif, Uji Korelasi, Regresi Linier, Regresi Data Panel, Sistem Informasi Geografis (SIG), *Exploratory Spatial Data Analysis*

(ESDA), Regresi Spasial, Regresi Spasial Data Panel, Kriteria Kebaikan Model (*Goodness of Fit*), Pengujian Asumsi Model, dan Tinjauan Non Statistika.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi jenis dan sumber data, variabel penelitian, spesifikasi model, definisi operasional variabel, metode analisis data, serta *flowchart* analisis data yang menggambarkan tahapan analisis data dari awal hingga akhir penelitian.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang penerapan dan pemilihan model regresi spasial data panel dengan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat penduduk miskin di 35 Kabupaten/Kota di Jawa Tengah dengan rentang waktu 2020 hingga 2024, serta menyajikan visualisasi peta untuk menggambarkan pola dan distribusi spasial tingkat kemiskinan pada wilayah penelitian

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menyajikan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan mengenai pemilihan model spasial terbaik pada tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah. Kesimpulan berisi ringkasan temuan penelitian yang menjawab tujuan dan rumusan masalah. Selain itu, pada bab ini juga disampaikan saran dari penulis yang dapat menjadi masukan bagi penelitian selanjutnya maupun pemerintah daerah yang berkepentingan dengan isu kemiskinan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Bab ini memuat seluruh sumber referensi yang digunakan dalam penelitian, meliputi buku, jurnal ilmiah, laporan penelitian, serta dokumen resmi yang relevan.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan proses analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah tidak berdiri sendiri, melainkan menunjukkan adanya keterkaitan antarwilayah, berdasarkan hasil Uji Indeks Moran dan *Moran's Scatterplot*.
2. Berdasarkan pemodelan persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%, diperoleh bahwa variabel-variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan persentase penduduk miskin adalah tingkat partisipasi angkatan kerja, tingkat pengangguran terbuka, persentase pengeluaran per kapita sebulan makanan, dan persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak.
3. Berdasarkan pembobotan *Queen Contiguity*, model yang diperoleh adalah *Spatial Error Model (SEM)* dengan pendekatan *Fixed Effect* setelah dilakukan eliminasi terhadap variabel  $X_9$  dan  $X_{10}$ . Model ini menunjukkan kinerja yang sangat baik, ditunjukkan oleh nilai  $R^2$  sebesar 0,9967092.
4. Persamaan model yang terbentuk yaitu:

$$PPM_{it} = -0,017396TPAK_{it} - 0,052448TPT_{it} - 0,023547PPKM_{it} + 0,0000022699TK_{it} - 0,00000014053JI_{it} \\ + 0,012261AML_{it} - 0,041891SL_{it} + 0,029333LPP_{it} + \mu_i + \tau_t + u_{it}$$

dengan

$$u_{it} = -0,41148 \sum_{j=1}^N W_{ij} u_{jt} + \varepsilon_{it}$$

5. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengambilan keputusan yang nyata bagi pemerintah daerah dan pihak-pihak terkait dalam menyusun kebijakan penanggulangan kemiskinan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa peningkatan ekonomi saja tidak langsung menurunkan kemiskinan, sehingga kebijakan perlu diarahkan tidak hanya pada pertumbuhan tetapi juga pada pemerataan hasil pembangunan dan peningkatan kualitas hidup

masyarakat. Adanya keterkaitan kondisi kemiskinan antarwilayah menunjukkan bahwa penanganan kemiskinan tidak dapat dilakukan secara terpisah, melainkan membutuhkan kerja sama dan koordinasi antar daerah agar kebijakan yang diterapkan dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyampaikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Penelitian ini hanya melibatkan 10 variabel independen sebagai faktor penjelas. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan jumlah dan ragam variabel independen yang relevan, khususnya variabel sosial, ekonomi, dan infrastruktur lainnya, sehingga hasil analisis yang diperoleh menjadi lebih lengkap dan mampu menjelaskan fenomena yang diteliti secara lebih mendalam.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan periode waktu pengamatan yang lebih panjang agar dinamika perubahan antarwilayah dari waktu ke waktu dapat ditangkap dengan lebih baik, sehingga hasil analisis menjadi lebih stabil.
3. Penelitian ini hanya menggunakan matriks pembobot spasial *Queen Contiguity*. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan dan membandingkan jenis matriks bobot spasial lainnya, seperti *Rook Contiguity*, *Bishop Contiguity*, dan *K-Nearest Neighbor* (KNN).
4. Penelitian ini hanya memilih antara tiga jenis model regresi spasial data panel, yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR), *Spatial Error Model* (SEM) dan *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA). Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk memilih lebih banyak variasi model regresi spasial data panel, seperti *General Spatial Model* (GSM), *Spatial Durbin Model* (SDM), *Spatial Autoregressive Combined Model* (SAC), *Spatial Lag of X Model* (SLX), dan lain-lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A. F., Halawa, H. W., Mujayanah, A., & Gultom, H. (2026). Analisis Regresi Linear Pengaruh Garis Kemiskinan dan Pengeluaran Kapita terhadap Kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 5(1), 40-46.
- Adha, L. W., & Basuki, M. U. (2021). Analisis Spasial pada Kemiskinan di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah Tahun 2011-2017. *Diponegoro Journal of Economics*, 9(2), 135-143.
- Akolo, I. R. (2022). Perbandingan matriks pembobot rook dan queen contiguity dalam analisis spatial autoregressive model (SAR) dan spatial error model (SEM). *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 3(1), 11-18.
- Andani, T., Harahap, E., & Badruzzaman, F. H. (2020). Operasi Matriks Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan MATLAB. *Matematika: Jurnal Teori Dan Terapan Matematika*, 19(2), 33-46.
- Andriani, S. (2017). Uji Park Dan Uji Breusch Pagan Godfrey Dalam Pendeteksian Heteroskedastisitas Pada Analisis Regresi. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 63-72.
- Anselin, L. (1988). *Spatial econometrics: methods and models* (Vol. 4). Springer Science & Business Media.
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association—LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Anselin, L. (2005). *Exploring spatial data with GeoDaTM: a workbook*. Center for spatially integrated social science, 1963, 157.
- Apriyanti, M., & Rospida, L. (2025). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia Indeks Gini Dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Kemiskinan Di Indonesia 2014-2023. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 9(2), 439-455.

- Ashari, R. T., & Athoillah, M. (2023). Analisis pengaruh tingkat pengangguran terbuka, tingkat partisipasi angkatan kerja, upah minimum, indeks pembangunan manusia, pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk terhadap kemiskinan di kawasan tapal kuda. *Journal of Development Economic and Social Studies*, 2(2), 313-326.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Batubara, M., Nazmi, L., & Harahap, M. R. A. (2023). Pengaruh tingkat pengangguran terbuka (TPT) dan indeks pembangunan manusia (IPM) terhadap tingkat kemiskinan di Provinsi Aceh. *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 8(2).
- Belia Dwi Putri, & Muhammad Afdal Samsuddin. (2025). Pengaruh Akses Air Minum Layak dan Akses Sanitasi Layak terhadap Tingkat Kemiskinan: Studi Panel Kabupaten di Jawa Barat Tahun 2020-2024. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 3(3), 140–156.  
<https://doi.org/10.61132/jepi.v3i3.1611>
- Caraka, R. E. (2017). Analisis Kemiskinan Di Provinsi Jawa Tengah Dengan Pendekatan Spatial Autoregressive Model. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, 11(1), 53-60.
- Caraka, R. E. (2025). Spatial data panel. *BuatBuku.com*.
- Chang, K.-T. (2016). *Introduction to geographic information systems* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Conover, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Debarsy, N., & Ertur, C. (2010). Testing for spatial autocorrelation in a fixed effects panel data model. *Regional Science and Urban Economics*, 40(6), 453-470.

- Desmawan, D., Salsabila, A. K., Amalia, L., Anargya, R. A., Kirana, R. S., & Valentina, V. (2023). Analisis pengaruh tingkat partisipasi angkatan kerja dan upah minimum provinsi terhadap kemiskinan di Provinsi Banten. *Jurnal Manajemen Akuntansi (JUMSI)*, 3(2), 649-657.
- Elhorst, J. P. (2010). Spatial panel data models. In M. M. Fischer & A. Getis (Eds.), *Handbook of applied spatial analysis*. Springer.
- Elhorst, J. P. (2014). Specification and estimation of spatial panel data models. *International Regional Science Review*, 37(3).
- Fachrurrazi, S. (2018). Sistem Penentuan Rute Yang Tepat Dalam Sebuah Labirin Dengan Menerapkan Algoritma Prim. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(1).
- Feri, R. N., Ismet, F., & Fernandez, D. (2013). Hubungan Motivasi Belajar dengan Hasil Belajar Siswa pada Mata Diklat Pengetahuan Dasar Teknik Mesin Kelas X Teknik Kendaraan Ringan di Smk Negeri 1 Bukittinggi (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Hakim, L., & Zuber, A. (2008). Dimensi Geografis dan Pengentasan Kemiskinan Pedesaan. *Media Ekonomi*, 17.
- Handani, T., Suharianto, J., William, J., Ps, I. V., Baru, K., Percut, K., ... & Serdang, K. D. (2025). Pengaruh TPT, PDRB, dan TPAK Terhadap Kemiskinan di Provinsi Sumatera Utara Periode 2002-2023. *Jurnal Ekonomi Dan Keuangan*, 2, 22-39.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271.
- Heriansyah, R. D., Nuraini, I., & Kusuma, H. (2018). Analisis Pengaruh Jumlah Industri Dan Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Jumlah Penduduk

- Miskin Di Kabupaten/Kota Provinsi Banten Tahun 2012-2016. *Jurnal Ilmu Ekonomi JIE*, 2(3), 453-463.
- Hutagalung, I. P. (2022). Analisis regresi data panel dengan pendekatan common effect model (CEM), fixed effect model (FEM) dan random effect model (REM)(Studi Kasus: IPM Sumatera Utara Periode 2014–2020). *FARABI: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 217-226.
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2024). Analisis regresi dan analisis jalur untuk riset bisnis menggunakan SPSS 29.0 & SmartPLS 4.0. *Eureka Media Aksara*.
- Irfansyah, A., & Septariani, J. (2023). Pengaruh Penatausahaan Barang Milik Daerah Terhadap Kualitas Laporan Keuangan Pada Pemerintah Daerah Kabupaten Musi Banyuasin (Studi Kasus Pada Sekretariat DPRD Kabupaten Musi Banyuasin). *Jurnal Ilmiah Akuntansi Rahmadiyah*, 6(1), 65-83.
- Irmeilyana, I., Amalia, I., Maiyanti, S. I., & Ngudiantoro, N. (2022). Model Regresi Data Panel pada Faktor-Faktor yang Menentukan Produksi Kopi di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2015-2021. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 8(1), 45-56.
- Isfahani, H., Suparman, Y., & Arisanti, R. (2020, December). Fixed Effect Spatial Error Model untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Tingkat Kemiskinan di Jawa Barat. In *Prosiding Seminar Nasional Statistika (Vol. 9, pp. 25-25)*.
- Lee, J., & Wong, D. W. (2001). *Statistical analysis with ArcView GIS*. John Wiley & Sons.
- LeSage, J. P. (1999). *The theory and practice of spatial econometrics*. University of Toledo. Toledo, Ohio, 28(11), 1-39.
- Mirwansyah, D., & Mahdiana, D. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Berbasis Web: Tinjauan Literatur Sistematis (SLR). *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 18(1), 52-61.

- Mukrom, M. H., Yasin, H., & Hakim, A. R. (2021). Pemodelan Angka Harapan Hidup Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Robust Spatial Durbin Model. *Jurnal Gaussian*, 10(1), 44-54.
- Munajat. (2009). Membernaskan pembangunan pertanian sebagai solusi mengakar dalam mengatasi kemiskinan. *Agronobis*, 1(1).
- Nurjanah, N., Rinaldi, A., & Pitri, R. (2023). Spatial Error Model Pada Tingkat Kemiskinan Kabupaten/Kota Di Provinsi Lampung. *VARIANCE: Journal of Statistics and Its Applications*, 5(1), 47-54.
- Perobelli, F. S., & Haddad, E. A. (2003). An exploratory spatial data analysis of Brazilian interregional trade (1985–1996) (Discussion paper). Regional Economics Applications Laboratory, University of Illinois at Urbana–Champaign.
- Primadi, Y. A. (2019). Analisis Dampak Industrialisasi Terhadap Kemiskinan di Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, 8(1).
- Putri, A. A., & Sanusi, W. (2018). Model Regresi Spasial dan Aplikasinya pada Kasus Tingkat Kemiskinan Kabupaten Soppeng. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences Vol*, 4(2).
- Putri, B. D., & Samsuddin, M. A. (2025). Pengaruh akses air minum layak dan akses sanitasi layak terhadap tingkat kemiskinan: Studi panel kabupaten di Jawa Barat tahun 2020–2024. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 3(3), 140–156.
- Putri Sabillah, F., & Priana, W. (2022). Analisis Pengaruh Industri Kecil terhadap Pertumbuhan Ekonomi, Penyerapan Tenaga Kerja dan Kemiskinan pada Kabupaten Gresik. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(9).
- Rabbani, A. F., Pamungkas, S. A., Fitriansyah, A., Hasby, F. M., Abdussalam, F., Yurni, C. A., & Murcitaningrum, S. (2025). Analisis Pengaruh Pendidikan, Kesehatan dan Pengeluaran Per-Kapita Terhadap Kemiskinan di Papua Tahun 2019-2023. *Journal of Macroeconomics and Social Development*, 2(4), 11.

- Rahmadeni, R. (2020). Model Spatial Autoregressive (SAR) pada Tingkat Kemiskinan (Studi Kasus: Provinsi Riau). *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 6(2), 61-72.
- Rajabifard, A. (2001). SDI Hierarchy, from Local to Global SDI Initiatives. Melbourne, Victoria: Spatial Data Research Group, Departement of Geomatics. The University of Melbourne.
- Ramadhan, R., & Anas, M. (2025). The impact of micro and small industries on poverty in Indonesia. *Management Studies and Entrepreneurship Journal*, 6(3), 3620-3629.
- Rivana, M., & Gani, I. (2024). Pengaruh Tingkat Pengangguran Terbuka dan Indeks Pembangunan Manusia serta Upah Minimum terhadap Kemiskinan. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan*, 20(1), 120.
- Roswaty. (2022). Pengaruh harga dan promosi terhadap keputusan konsumen dalam pembelian produk online di Bukalapak. *Jurnal Keuangan dan Bisnis*, 20(1), 70–83.
- Roziqin, R. I. (2024). Pemilihan Model Terbaik Spatial Autoregressive Model (SAR), Spatial Error Model (SEM) Dan General Spatial Model (GSM) Pada Regresi Spasial Dengan Matriks Pembobot Queen Contiguity (Studi Kasus: Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Kedalaman Kemiskina (Doctoral dissertation, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA).
- Rusdy, A. M. A., Purnawansyah, P., & Herman, H. (2022). Penerapan Metode Regresi Linear Pada Prediksi Penawaran dan Permintaan Obat Studi Kasus Aplikasi Point Of Sales. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam (BUSITI)*, 3(2), 121-126.
- Safitri, I. Y., & Tiro, M. A. (2022). Spatial Regression Analysis to See Factors Affecting Food Security at District Level in South Sulawesi Province. *ARRUS Journal of Mathematics and Applied Science*, 2(2), 60-72.

- Sagala, R. S., & Utami, B. C. (2023). Pengaruh pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran terbuka (TPT) terhadap kemiskinan di kabupaten Pelalawan. *Jurnal Niara*, 15(3), 514-524.
- Sari, D. N. E., Hayati, M. N., & Wahyuningsih, S. (2020). Model Spasial Autoregressive Moving Average (SARMA) pada Data Jumlah Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Kalimantan Timur dan Tengah Tahun 2016. *Eksponensial*, 11(1), 57-64.
- Setiawan & Kusriani, D. E. (2010). *Ekonometrika*. Yogyakarta: ANDI.
- Setiawati dan Setiawan, A. K. (2012). *Pemodelan Persentase Penduduk Miskin di Jawa Timur dengan Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial*.
- Sihotang, A., & Ratih, A. (2023). Labor Conditions, Wages and Non-Cash Transfers in Poverty in Eastern Indonesia. *Journal of Scientific Research, Education, and Technology (JSRET)*, 2(3), 1417-1437.
- Silfani, D., Oktania, A., Manihuruk, F. E., & Purba, B. (2025). Pengaruh mortalitas dan sanitasi terhadap tingkat kemiskinan di Indonesia. *PeKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi Akuntansi*, 13(1), 50-68.
- Suganda, A., Ramadhini, N., Harahap, P. N., Nugrahadi, E. W., & Gultom, G. (2024). The effect of HDI and unemployment rate on poverty in the Riau Islands. *Equity: Jurnal Ekonomi*, 12(1), 58-65.
- Sugiyono, S. (2007). *Statistika untuk penelitian*.
- Suryani, N. V., & Putri, A. K. (2020). Trend Laju Pertumbuhan Penduduk dan Kemiskinan di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Tahun 2014-2018: Indonesia. *Holistic Journal of Management Research*, 5(1), 27-38.
- Suryowati, K. S., Nahak, M., & Bekti, R. D. (2023). Penerapan Model Spasial Menggunakan Matriks Pembobot Queen Contiguity dan Euclidean Distance Terhadap Kasus Gizi Buruk Balita di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori dan Aplikasi Statistika*, 16(1), 298-308.

- Suryowati, K., Bekti, R. D., & Faradila, A. (2018, April). A comparison of weights matrices on computation of dengue spatial autocorrelation. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 335, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
- Susetyo, B., & Fitrianto, A. (2024). Estimating missing panel data with regression and multivariate imputation by chained equations (MICE). *CAUCHY: Jurnal Matematika Murni dan Aplikasi*, 9(1), 94-105.
- Syadiah, S., & Samsuddin, M. A. (2025). Analisis kausalitas pertumbuhan penduduk, ketimpangan pendapatan, upah minimum dan tingkat kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis*, 2(6), 266–283.
- Tan, C., & Elhorst, J. P. (2024). The spatial autoregressive panel data model with spatial moving average errors. *Geographical Analysis*, 56, 40–61.
- Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic geography*, 46(sup1), 234-240.
- Tsani, D. P. M., Martha, S., & Imro'ah, N. (2026). Analisis Kemiskinan di Pulau Kalimantan Menggunakan Metode Regresi Spasial dengan Matriks Pembobot Inverse Distance Weighting. *BIMASTER: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 15(1).
- Widarjono, A. (2005). *Ekonometrika: Teori dan aplikasi untuk ekonomi dan bisnis*. Ekonisia FE UII.
- Widarjono, A. (2013). *Ekonometrika: Pengantar dan aplikasinya disertai panduan Eviews*. UPP STIM YKPN.
- Wijayanti, H. P., Rezaqiana, A., Shahdan, G. A. N., & Daryono, A. A. A. (2025). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan di Indonesia Melalui Pendekatan Regresi Logistik Biner. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(6).

- Wohon, S. C., Hatidja, D., & Nainggolan, N. (2017). Penentuan model regresi Terbaik dengan menggunakan metode stepwise (Studi kasus: Impor beras di Sulawesi Utara). *Jurnal Ilmiah Sains*, 80-88.
- Wuryandari, T., Hoyyi, A., Kusumawardani, D. S., & Rahmawati, D. (2014). Identifikasi autokorelasi spasial pada jumlah pengangguran di Jawa Tengah menggunakan indeks Moran. *Media Statistika*, 7(1), 1-10.
- Yacoub, R. R., Marpaung, J., Kusumawardhani, E., & Putra, L. S. A. (2022). Sistem Informasi Geografis Kondisi Eksisting dan Rencana Penataan Persebaran Sekolah Kabupaten Pontianak. *Jurnal Pengabdian*, 5(2).
- Yulianto, S., Utami, A. Z., & Ambarwati, A. N. (2024). Perbandingan Model Spasial dalam Permasalahan Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur. *Statistika*, 24(2), 143-150.
- Yurina, Y., & Mislal, M. (2023). The effect of economic growth, human development index and labor force participation rate on poverty in Aceh province. *Journal of Malikussaleh Public Economics*, 6(1), 11-19.
- Yustitia, E., Thoriq, A. M., & Ardiansyah, H. (2022). Pengaruh Penyerapan Tenaga Kerja Terhadap Tingkat Kemiskinan di Kabupaten Purwakarta Periode 2011–2020. *Jurnal Maps (Manajemen Perbankan Syariah)*, 6(1), 43-52.