

LAPORAN SKRIPSI

PERBANDINGAN MODEL *MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION* (MGWR) DENGAN FUNGSI PEMBOBOT *FIXED* DAN *ADAPTIVE BISQUARE KERNEL*

(Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Tenaga Kerja di Provinsi Jawa Tengah Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2022)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ALFIYAH NURJANNAH

NIM. 20106010012

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2024

SKRIPSI

PERBANDINGAN MODEL *MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION* (MGWR) DENGAN FUNGSI PEMBOBOT *FIXED* DAN *ADAPTIVE BISQUARE KERNEL*

(Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Tenaga Kerja di Provinsi Jawa Tengah Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2022)

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat
Sarjana Matematika



ALFIYAH NURJANNAH

NIM. 20106010012

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2024



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-434/Un.02/DST/PP.00.9/03/2024

Tugas Akhir dengan judul : Perbandingan Model Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR) dengan Fungsi Pembobot Fixed dan Adaptive Bisquare Kernel (Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Tenaga Kerja di Provinsi Jawa Tengah Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2022)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ALFIYAH NURJANNAH
Nomor Induk Mahasiswa : 20106010012
Telah diujikan pada : Kamis, 07 Maret 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 65f27c8f7dba5



Penguji I

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 65f14afa82772



Penguji II

Arya Fendha Ibnu Shina, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 65efc6173e923



Yogyakarta, 07 Maret 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 65f2abcb54bfb

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfiyah Nurjannah
NIM : 20106010012
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, 20 Februari 2024



Alfiyah Nurjannah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



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 : Alfiyah Nurjannah
NIM : 20106010012
Judul Skripsi : Perbandingan Model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan Fungsi Pembobot *Fixed* dan *Adaptive Bisquare Kernel*

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 20 Januari 2024

Pembimbing 1

Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19750912 200801 2 015

Pembimbing 2

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.
NIP. 19910111 201903 2 018

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, terima kasih untuk segala perjuangan, pengorbanan, dan kasih sayang yang tidak pernah redup.



HALAMAN MOTTO

Mustahil Allah membawamu sampai sejauh ini hanya untuk gagal.



PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur atas rahmat Allah SWT karena-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan Fungsi Pembobot *Fixed* dan *Adaptive Bisquare Kernel*” sebagai syarat dalam menyelesaikan studi S-1 Matematika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umatnya hingga akhir zaman nanti.

Proses penulisan skripsi ini tidak terlepas berkat adanya doa, bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Phil Al Makin, MA., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Dra. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penasihat Akademik Matematika Angkatan 2020 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc. dan Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan arahan, masukan, dan nasihat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Al Mujahir dan Ibu Sholihatun yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan pendidikan ini dan selalu memberikan doa, dukungan, serta kasih sayang tak terhingga.

8. Keluarga Mbah Sukeci dan keluarga Kajen yang telah memberikan doa dan dukungan.
9. Sahabat grup “Rawrrrr” Khaning, Mimeen, Tayo, dan Trumbul yang selalu berbagi suka dan duka dari masa putih abu-abu sampai sekarang ini.
10. Sahabat grup “Triliuner” Yumna, Reni, dan Riri yang telah berperan penting selama masa perkuliahan ini, terima kasih untuk kerja sama, bantuan, dan kebersamaannya dalam segala hal yang terjadi selama ini.
11. Komunitas Maji, Kobessah, dan Tarumartani yang telah menjadi teman diskusi dan bercanda sehingga skripsi ini menjadi hal yang tidak terlalu berat untuk dikerjakan.
12. Teman-teman Matematika 2020 yang telah kebersamai selama masa perkuliahan ini.
13. Teman-teman HM-PS Matematika 2021 dan 2022, khususnya Departemen Kewirausahaan dan Ekonomi Kreatif yang telah bekerja sama dengan baik selama masa kepengurusan.
14. Teman-teman seperjuangan KKN 111 Cluster Sanggriya yang telah memberikan kenangan dan ilmu bertahan hidup.
15. Member “DAY6” Sungjin, Jae, Young K, Wonpil, dan Dowoon, yang selalu memberi semangat lewat lagu-lagu dan kata-kata motivasinya.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga Allah SWT membalas kebaikannya.

Yogyakarta, 7 Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR SIMBOL.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
INTISARI.....	xxiii
ABSTRACT.....	xxiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Tinjauan Pustaka.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	9

BAB II.....	11
LANDASAN TEORI.....	11
2.1 Matriks	11
2.2 Jenis Matriks	11
2.2.1 Matriks persegi	12
2.2.2 Matriks diagonal	12
2.2.3 Matriks skalar	13
2.2.4 Matriks identitas	13
2.2.5 Matriks simetris	14
2.2.6 Matriks nol.....	15
2.2.7 Kesamaan dua matriks	15
2.3 Operasi Pada Matriks	16
2.3.1 Penjumlahan matriks.....	16
2.3.2 Pengurangan matriks.....	17
2.3.3 Perkalian matriks dengan skalar	17
2.3.4 Perkalian matriks dengan matriks.....	18
2.3.5 Transpose matriks	19
2.3.6 Invers matriks	19
2.4 Variabel Acak	20
2.4.1 Variabel acak diskrit	21
2.4.2 Variabel acak kontinu	21
2.5 Peluang.....	21
2.5.1 Fungsi peluang diskrit.....	22
2.5.2 Fungsi peluang kontinu.....	22
2.6 Distribusi Peluang.....	22

2.7	Karakteristik Distribusi Peluang	23
2.6.1	<i>Expected value</i>	23
2.6.2	Varians	23
2.6.3	Kovarians	24
2.6.4	Koefisien korelasi	25
2.8	Jenis Distribusi Peluang	25
2.7.1	Distribusi normal	25
2.7.2	Distribusi χ^2	26
2.7.3	Distribusi t	26
2.7.4	Distribusi F	26
2.9	Model Regresi Linear Sederhana	27
2.10	Model Regresi Linear Berganda	27
2.11	Uji Asumsi Klasik	28
2.10.1	Normalitas	28
2.10.2	Multikolinearitas	30
2.10.3	Heteroskedastisitas	31
2.10.4	Autokorelasi	33
2.12	Estimasi Parameter Model Regresi	34
2.11.1	<i>Ordinary Least Square (OLS)</i>	35
2.13	Uji Signifikansi Model Regresi	36
2.12.1	Uji F	37
2.12.2	Uji t	38
2.14	Uji Kesesuaian Model Regresi	39
2.13.1	<i>Adjusted R²</i>	40
2.13.2	<i>Residual Standard Error (RSE)</i>	40

2.15	Data Spasial	41
2.14.1	Jenis data spasial	41
2.16	Penyerapan Tenaga Kerja	42
2.15.1	Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK).....	42
2.15.2	Indeks Pembangunan Manusia (IPM).....	43
2.15.3	Jumlah penduduk	44
2.15.4	Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	45
2.15.5	Tingkat pengangguran terbuka	45
BAB III	.....	47
METODE PENELITIAN	.....	47
3.1	Rancangan Penelitian.....	47
3.2	Variabel Penelitian.....	47
3.2.1	Variabel dependen	47
3.2.2	Variabel independen	48
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	49
3.4	Metode Pengolahan Data	49
3.5	Alur Penelitian	50
BAB IV	.....	53
PEMBAHASAN	.....	53
4.1	<i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i>	53
4.2	Pembobot Model <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i>	54
4.3.1	Fungsi jarak.....	54
4.3.2	Fungsi kernel.....	55
4.3	<i>Bandwidth Model Geographically Weighted Regression (GWR)</i>	55

4.4	Estimasi Parameter Model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR)	56
4.5	Uji Hipotesis Model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR)....	59
4.6.1	Uji kesesuaian model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR)	59
4.6.2	Uji signifikansi parameter model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR).....	60
4.6	Uji Variabilitas Spasial	61
4.7	<i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR).....	63
4.8	Estimasi Parameter Model <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR).....	64
4.9	Uji Hipotesis Model <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR).....	69
4.10.1	Uji kesesuaian model <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR).....	70
4.10.2	Uji serentak model <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR).....	71
4.10.3	Uji parsial model <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR).....	74
4.10	Pemilihan Model Terbaik	76
BAB V	.....	77
STUDI KASUS	.....	77
5.1	Analisis Deskriptif	77
5.1.1	Penyerapan tenaga kerja	77
5.1.2	Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK).....	78
5.1.3	Indeks Pembangunan Manusia (IPM).....	80
5.1.4	Jumlah penduduk	81

5.1.5	Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	82
5.1.6	Tingkat pengangguran terbuka	83
5.2	Analisis Regresi Linear Berganda	84
5.2.1	Estimasi model regresi.....	84
5.2.2	Uji signifikansi model regresi.....	85
5.2.3	Uji kesesuaian model regresi	87
5.2.4	Uji asumsi klasik.....	88
5.3	Pemodelan <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR).....	91
5.3.1	Jarak <i>euclidean</i>	91
5.3.2	Model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR) dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i>	92
5.3.3	Model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR) dengan fungsi pembobot <i>adaptive bisquare kernel</i>	97
5.4	Uji Variabilitas Spasial	103
5.4.1	Uji variabilitas spasial model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR) <i>fixed bisquare kernel</i>	104
5.4.2	Uji variabilitas spasial model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR) <i>adaptive bisquare kernel</i>	105
5.5	Pemodelan <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR)	106
5.5.1	Model <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i>	106
5.5.2	Model <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>adaptive bisquare kernel</i>	116
5.6	Pemilihan Model Terbaik	125
BAB VI		127
PENUTUP.....		127

6.1 Kesimpulan	127
6.2 Saran	129
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN	134
CURRICULUM VITAE	164



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya	7
Tabel 2.1	Data regresi linear berganda	35
Tabel 2.2	Analisis varians/ANOVA	37
Tabel 2.3	Kategori indeks pembangunan manusia	44
Tabel 3.1	Variabel penelitian	48
Tabel 5.1	Analisis deskriptif	77
Tabel 5.2	Uji parameter serentak model regresi	85
Tabel 5.3	Uji parameter parsial model regresi	86
Tabel 5.4	Uji kesesuaian model regresi	88
Tabel 5.5	Uji <i>Lilliefors</i>	89
Tabel 5.6	Nilai <i>VIF</i>	89
Tabel 5.7	Uji <i>Breusch-Pagan</i>	90
Tabel 5.8	Uji <i>Durbin-Watson</i>	91
Tabel 5.9	<i>Bandwidth fixed bisquare kernel</i>	92
Tabel 5.10	Ringkasan estimasi parameter model GWR <i>fixed bisquare kernel</i> ..	93
Tabel 5.11	Uji kesesuaian model GWR <i>fixed bisquare kernel</i>	94
Tabel 5.12	Kelompok kabupaten/kota model GWR <i>fixed bisquare kernel</i>	96
Tabel 5.13	<i>Bandwidth adaptive bisquare kernel</i>	97
Tabel 5.14	Ringkasan estimasi parameter model GWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	99
Tabel 5.15	Uji kesesuaian model GWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	100
Tabel 5.16	Kelompok kabupaten/kota model GWR <i>adaptive bisquare kernel</i> .	101
Tabel 5.17	Uji variabilitas spasial model GWR <i>fixed bisquare kernel</i>	104
Tabel 5.18	Uji variabilitas spasial model GWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	105
Tabel 5.19	Uji kesesuaian model MGWR <i>fixed bisquare kernel</i>	107
Tabel 5.20	Uji serentak parameter global model MGWR <i>fixed bisquare kernel</i>	108
Tabel 5.21	Uji serentak parameter lokal model MGWR <i>fixed bisquare kernel</i> .	109
Tabel 5.22	Uji parsial parameter global model MGWR <i>fixed bisquare kernel</i> .	110

Tabel 5.23 Variabel lokal signifikan model MGWR <i>fixed bisquare kernel</i>	111
Tabel 5.24 Kelompok variabel signifikan model MGWR <i>fixed bisquare kernel</i>	114
Tabel 5.25 Uji kesesuaian model MGWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	116
Tabel 5.26 Uji serentak parameter global model MGWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	117
Tabel 5.27 Uji serentak parameter lokal model MGWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	118
Tabel 5.28 Uji parsial parameter global model MGWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	119
Tabel 5.29 Variabel lokal signifikan model MGWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	120
Tabel 5.30 Kelompok variabel signifikan model MGWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	123
Tabel 5.31 Nilai <i>AIC</i>	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Alur penelitian	50
Gambar 5.1	Peta sebaran penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022	78
Gambar 5.2	Peta sebaran upah minimum kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022	79
Gambar 5.3	Peta sebaran indeks pembangunan manusia di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022	80
Gambar 5.4	Peta sebaran jumlah penduduk di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022	81
Gambar 5.5	Peta sebaran produk domestik regional bruto di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022	82
Gambar 5.6	Peta sebaran tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022	83
Gambar 5.7	Persebaran variabel independen yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022 dengan GWR <i>fixed bisquare kernel</i>	96
Gambar 5.8	Persebaran variabel independen yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022 dengan GWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	102
Gambar 5.9	Persebaran variabel independen yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022 dengan MGWR <i>fixed bisquare kernel</i>	115
Gambar 5.10	Persebaran variabel independen yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022 dengan MGWR <i>adaptive bisquare kernel</i>	124

DAFTAR SIMBOL

- Y_i : Nilai pengamatan variabel independen ke- i
- $\beta_0(u_i, v_i)$: Konstanta pada pengamatan ke- i
- $\beta_k(u_i, v_i)$: Nilai koefisien variabel X ke- k pada lokasi pengamatan ke- i
- β_k : Nilai koefisien variabel X ke- k
- u_i : Koordinat letak geografis (*longitude*) dari lokasi pengamatan ke- i
- v_i : Koordinat letak geografis (*latitude*) dari lokasi pengamatan ke- i
- X_{ik} : Nilai pengamatan variabel X ke- k pada lokasi pengamatan ke- i
- ε_i : Error pada pengamatan ke- i
- d_{ij} : Matriks jarak *euclidean*
- $W_j(u_i, v_i)$: Matriks pembobot
- h : *bandwidth*
- X_l : Matriks variabel independen lokal
- $\beta_l(u_i, v_i)$: Vektor variabel independen lokal
- X_g : Matriks variabel independen global
- β_g : Vektor variabel independen global

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data variabel dependen, independen, dan titik koordinat kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022	134
Lampiran 2	Data standarisasi	135
Lampiran 3	<i>Script R</i> regresi linear berganda	136
Lampiran 4	<i>Script R Geographically Weighted Regression (GWR)</i>	137
Lampiran 5	<i>Script R Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)</i>	140
Lampiran 6	Jarak <i>euclidean</i>	145
Lampiran 7	Matriks pembobot	146
Lampiran 8	Estimasi parameter model <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i> dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i>	147
Lampiran 9	Estimasi parameter model <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i> dengan fungsi pembobot <i>adaptive bisquare kernel</i>	148
Lampiran 10	Nilai t_{hitung} <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i> dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i>	149
Lampiran 11	Nilai t_{hitung} <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i> dengan fungsi pembobot <i>adaptive bisquare kernel</i>	150
Lampiran 12	Model <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i> dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i> setiap kabupaten/kota	151
Lampiran 13	Model <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i> dengan fungsi pembobot <i>adaptive bisquare kernel</i> setiap kabupaten/kota	152
Lampiran 14	Estimasi parameter model <i>Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)</i> dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i>	153
Lampiran 15	Estimasi parameter model <i>Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)</i> dengan fungsi pembobot <i>adaptive bisquare kernel</i>	154
Lampiran 16	Nilai t_{hitung} <i>Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)</i> dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i>	155

Lampiran 17 Nilai t_{hitung} <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>adaptive bisquare kernel</i> ...	156
Lampiran 18 Model <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i> setiap kabupaten/kota	157
Lampiran 19 Model <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i> setiap kabupaten/kota	158
Lampiran 20 Nilai t_{hitung} <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i> terbaik	159
Lampiran 21 Nilai t_{hitung} <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>adaptive bisquare kernel</i> terbaik	160
Lampiran 22 Model terbaik <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>fixed bisquare kernel</i> setiap kabupaten/kota	161
Lampiran 23 Model terbaik <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>adaptive bisquare kernel</i> setiap kabupaten/kota	162
Lampiran 24 Hasil prediksi <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR) dengan fungsi pembobot <i>fixed</i> dan <i>adaptive bisquare kernel</i>	163

INTISARI

PERBANDINGAN MODEL *MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION* (MGWR) DENGAN FUNGSI PEMBOBOT *FIXED* DAN *ADAPTIVE BISQUARE KERNEL*

(Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Tenaga Kerja di Provinsi Jawa Tengah Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2022)

Oleh

ALFIYAH NURJANNAH

20106010012

Penyerapan tenaga kerja di Indonesia khususnya Provinsi Jawa Tengah mengalami banyak kesenjangan antara jumlah lapangan pekerjaan dengan jumlah penduduk dan angkatan kerja sehingga terjadi heterogenitas spasial. Heterogenitas spasial terjadi karena variabel independen yang sama dapat memberikan dampak yang berbeda di lokasi pengamatan yang berbeda. Metode yang dapat digunakan dalam memodelkan data dengan heterogenitas spasial adalah MGWR. MGWR merupakan gabungan antara regresi linear yang bersifat global dan GWR yang bersifat lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor dan model terbaik yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022 berdasarkan metode MGWR menggunakan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* dengan melibatkan UMK, IPM, jumlah penduduk, PDRB, dan tingkat pengangguran terbuka sebagai variabel independen. Diperoleh model terbaik dengan MGWR menggunakan fungsi pembobot *adaptive bisquare kernel* dengan nilai *AIC* sebesar $-12,03$ yang menghasilkan dua kelompok kabupaten/kota. Pertama, kabupaten/kota yang dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan tingkat pengangguran terbuka. Kedua, kabupaten/kota yang dipengaruhi oleh UMK, jumlah penduduk, dan tingkat pengangguran terbuka.

Kata Kunci: *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR), Heterogenitas Spasial, Penyerapan Tenaga Kerja

ABSTRACT

COMPARISON OF MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (MGWR) MODELS WITH FIXED AND ADAPTIVE BISQUARE KERNEL WEIGHTING FUNCTIONS

(Case Study: Factors Affecting Employment Size in Central Java Province by
Regency/City in 2022)

By

ALFIYAH NURJANNAH

20106010012

The employment size in Indonesia, particularly in Central Java Province, exhibits significant disparities between job opportunities with population and workforce, resulting in spatial heterogeneity. Spatial heterogeneity occurs because the same independent variables can have different impacts at different observation locations. A method that can be used to modeling data with spatial heterogeneity is MGWR. MGWR combines global linear regression with local GWR. This research aims to identify the factors and the best model affecting employment size in Central Java Province in 2022 using the MGWR method employing fixed and adaptive bisquare kernel weighting functions involving UMK, IPM, population size, PDRB, and unemployment rate as independent variables. The optimal model was obtained with MGWR using the adaptive bisquare kernel weighting function with an *AIC* value of $-12,03$, which resulting in two groups of regencies/cities. First, regencies/cities affected by population size and unemployment rate. Second, regencies/cities affected by UMK, population size, and unemployment rate.

Keywords: Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR), Spatial Heterogeneity, Employment Size

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Statistika sebagai suatu metode pengumpulan dan pengolahan data pada dasarnya dibagi menjadi statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif menginterpretasikan data secara sederhana sementara statistika inferensial sebagai kelanjutan dari statistika deskriptif melakukan penarikan kesimpulan dari data. Metode statistika inferensial yang biasa digunakan dalam memodelkan dan menganalisis hubungan antara beberapa variabel independen dengan variabel dependen disebut analisis regresi linear berganda. Model yang dihasilkan dari analisis regresi linear berganda tersebut bersifat global, sehingga membuat objek penelitian tergeneralisasi ke dalam karakteristik yang sama (Erdkhadifa, 2021). Hal tersebut berbeda dengan kondisi sebenarnya di mana setiap objek penelitian memiliki karakteristik yang tidak selalu sama. Adanya ketidaksesuaian ini mengakibatkan model regresi yang dihasilkan kurang tepat dalam merepresentasikan keadaan riil yang terjadi. Oleh sebab itu, dilakukan pengembangan terhadap analisis regresi linear berganda menjadi suatu metode baru yang disebut regresi spasial.

Regresi spasial sebagai perluasan dari analisis regresi linear berganda dapat menghasilkan model yang bersifat parsial, sehingga membuat setiap objek penelitian memiliki model yang berbeda-beda (Erdkhadifa, 2021). Salah satu langkah utama dalam regresi spasial adalah penentuan fungsi pembobot kernel. Fungsi pembobot kernel ini berperan dalam menentukan model terbaik yang akan merepresentasikan permasalahan yang terjadi. Regresi spasial selanjutnya mengalami perluasan dengan adanya metode *Geographically Weighted Regression* (GWR). Metode *Geographically Weighted Regression* (GWR) memodelkan permasalahan dengan menekankan kepada letak lintang dan bujur dari objek yang diamati.

Geographically Weighted Regression (GWR) sebagai perluasan dari analisis regresi berganda memperhitungkan heterogenitas spasial yang akan menghasilkan respons berbeda pada setiap objek penelitian (Fotheringham, *et al.*, 2002). Metode *Geographically Weighted Regression* (GWR) tersebut menetapkan keragaman hubungan spasial antar variabel berdasarkan estimasi parameter secara lokal. Pemodelan yang menggabungkan antara analisis regresi berganda yang bersifat global dengan *Geographically Weighted Regression* (GWR) yang bersifat lokal disebut *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR). Hal paling penting dalam analisis *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) adalah penentuan model yang tepat untuk merepresentasikan hubungan spasial antara variabel independen dan variabel dependen. Oleh karena itu, penentuan fungsi pembobot kernel sangat berpengaruh dalam menghasilkan model regresi terbaik. Terdapat dua jenis fungsi pembobot kernel yaitu fungsi pembobot *fixed kernel* dan *adaptive kernel*. Selanjutnya, dari dua jenis fungsi pembobot ini masing-masing dibedakan lagi menjadi *gaussian*, *bisquare*, dan *tricube*.

Indikator keberhasilan pembangunan ekonomi sebagai suatu kegiatan yang berkelanjutan salah satunya bisa dilihat dari banyaknya tenaga kerja yang terserap. Kenyataannya pembangunan ekonomi yang terjadi di Indonesia mengalami banyak kesenjangan karena jumlah lapangan pekerjaan yang ditawarkan belum mampu untuk menampung jumlah penduduk dan angkatan kerja yang semakin meningkat (Nurhardiansyah, *et al.*, 2017). Permasalahan tenaga kerja di Indonesia tersebut tidak jauh berbeda dengan permasalahan yang terjadi di Provinsi Jawa Tengah. Menurut data Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) yang dilansir dari Badan Pusat Statistik (BPS), persentase penduduk yang bekerja terhadap angkatan kerja di Provinsi Jawa Tengah terus mengalami penurunan selama lima tahun terakhir, di mana pada tahun 2018 mencapai 95,81% dan turun menjadi 94,04% di tahun 2021. Kemudian pada paruh pertama tahun 2022 mengalami kenaikan kembali menjadi 94,25%, namun mengalami penurunan yang signifikan pada paruh kedua tahun 2022 menjadi 88,59%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah masih belum maksimal

dan permasalahan harus segera ditanggulangi sebelum menjadi semakin kompleks. Beberapa faktor yang diduga menjadi penentu tingkat penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah diantaranya adalah Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK), Indeks Pembangunan Manusia (IPM), jumlah penduduk, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), dan tingkat pengangguran terbuka.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian ini akan membahas mengenai model terbaik yang dapat merepresentasikan penyerapan tenaga kerja untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah menggunakan *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*. Sehingga penelitian ini berjudul “Perbandingan Model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan Fungsi Pembobot *Fixed* dan *Adaptive Bisquare Kernel*” untuk studi kasus faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022.

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*.
2. *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*.
3. Penerapan *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* pada faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana penerapan *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* pada penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022 berdasarkan metode *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*?
3. Bagaimana model terbaik yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022 berdasarkan metode *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengkaji penerapan *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* pada penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022 berdasarkan metode *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*.
3. Mengetahui model terbaik yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022 berdasarkan

metode *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut.

1. Dapat mengimplementasikan ilmu yang telah diterima selama perkuliahan.
2. Dapat menambah pengetahuan terkait *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*.
3. Dapat memberikan informasi terkait faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022 berdasarkan metode *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*.
4. Dapat menambah informasi terkait model terbaik yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022 berdasarkan metode *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*.
5. Dapat menjadi suatu referensi bagi peneliti selanjutnya yang hendak mengembangkan penerapan keilmuan terkait *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR).

1.6 Tinjauan Pustaka

Berikut beberapa penelitian relevan yang digunakan sebagai tinjauan pustaka dalam penelitian ini.

1. Skripsi dengan judul “Estimasi Angka Kematian Bayi (AKB) di Indonesia dengan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dan *Mixed*

Geographically Weighted Regression (MGWR)” yang ditulis oleh Kartika Anjani Monalisa dari Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru tahun 2022. Skripsi ini memaparkan tentang pengestimasiian Angka Kematian Bayi (AKB) di Indonesia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan model *Geographically Weighted Regression (GWR)* dan *Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model terbaik berdasarkan nilai AIC adalah model *Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)* dengan fungsi pembobot *adaptive gaussian kernel*.

2. Skripsi dengan judul “Implementasi *Geographically Weighted Regression (GWR)* dan *Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)* dalam Perhitungan Jumlah Penduduk Miskin” yang ditulis oleh Rahmi Novika Harahap dari Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia tahun 2022. Skripsi ini memaparkan tentang pemodelan jumlah penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah tahun 2020 menggunakan regresi linear berganda, *Geographically Weighted Regression (GWR)*, dan *Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model terbaik berdasarkan nilai MAPE, MSE, RMSE, AIC, dan *adjusted-R²* adalah model *Geographically Weighted Regression (GWR)* dengan fungsi pembobot *fixed gaussian*.
3. Jurnal dengan judul “Pemodelan Sebaran *Total Dissolved Solid* Menggunakan Metode *Mixed Geographically Weighted Regression*” yang ditulis oleh Dadan Kusnandar, Naomi Nesyana Debataraja, dan Siti Fitriani dari Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak tahun 2021. Jurnal ini memaparkan tentang penentuan model sebaran *Total Dissolved Solid (TDS)* pada kualitas air di Kota Pontianak menggunakan *Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model terbaik berdasarkan nilai AIC dan MAPE adalah model *Mixed*

Geographically Weighted Regression (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed bisquare kernel*.

4. Jurnal dengan judul “Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Banten Menggunakan *Mixed Geographically Weighted Regression*” yang ditulis oleh Hasbi Yasin, Budi Warsito, dan Arief Rachman Hakim dari Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro tahun 2018. Jurnal ini memaparkan tentang pemodelan pertumbuhan ekonomi di Provinsi Banten dan faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model terbaik berdasarkan nilai AIC dan R^2 adalah model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR).
5. Skripsi dengan judul “Perbandingan Model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan Fungsi Pembobot *Fixed* dan *Adaptive Bisquare Kernel*” yang ditulis oleh Alfiyah Nurjannah dari Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta tahun 2024. Skripsi ini memaparkan tentang pemodelan penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022 dan faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel*.

Berikut persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya.

Tabel 1.1 Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya

No	Peneliti	Judul	Metode	Objek
1	Kartika Anjani Monalisa	Estimasi Angka Kematian Bayi (AKB) di Indonesia dengan <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR) dan <i>Mixed</i>	GWR dan MGWR	Angka kematian bayi di Indonesia

No	Peneliti	Judul	Metode	Objek
		<i>Geographically Weighted Regression (MGWR)</i>		
2	Rahmi Novika Harapap	Implementasi <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i> dan <i>Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)</i> dalam Perhitungan Jumlah Penduduk Miskin (Studi Kasus: Jumlah Penduduk Miskin Provinsi Jawa Tengah 2020)	GWR dan MGWR	Jumlah penduduk miskin di Provinsi Jawa Tengah tahun 2020
3	Dadan Kusnandar, <i>et al.</i>	Pemodelan Sebaran <i>Total Dissolved Solid</i> Menggunakan Metode <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i>	MGWR	Sebaran <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i> pada kualitas air di Kota Pontianak
4	Hasbi Yasin, <i>et al.</i>	Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Banten Menggunakan <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i>	MGWR	Pertumbuhan ekonomi di Provinsi Banten
5	Alfiah Nurjannah	Perbandingan Model <i>Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)</i> dengan Fungsi Pembobot <i>Fixed</i> Dan <i>Adaptive Bisquare Kernel</i> (Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Tenaga Kerja di Provinsi Jawa Tengah Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2022)	MGWR dengan fungsi pembobot <i>fixed</i> dan <i>adaptive bisquare kernel</i>	Penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022

1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan mengacu pada sistematika penulisan sebagai berikut.

1. BAB I: PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi pemaparan mengenai latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori berisi pemaparan mengenai teori-teori pendukung yang digunakan dalam pembahasan. Bab ini akan mengulas tentang matriks, jenis matriks, operasi pada matriks, variabel acak, peluang, distribusi peluang, karakteristik distribusi peluang, jenis distribusi peluang, regresi linear sederhana, regresi linear berganda, uji asumsi klasik, estimasi parameter model regresi, uji signifikansi model regresi, uji kesesuaian model regresi, data spasial, penyerapan tenaga kerja, Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK), Indeks Pembangunan Manusia (IPM), jumlah penduduk, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), dan tingkat pengangguran terbuka.

3. BAB III: METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisi pemaparan mengenai rancangan penelitian, variabel penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan alur penelitian.

4. BAB IV: PEMBAHASAN

Pembahasan berisi pemaparan mengenai identifikasi variabel, *Geographically Weighted Regression* (GWR), pembobot model *Geographically Weighted Regression* (GWR), *bandwidth* model *Geographically Weighted Regression* (GWR), estimasi parameter model *Geographically Weighted Regression* (GWR), uji hipotesis model *Geographically Weighted Regression* (GWR), uji variabilitas spasial, *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR), estimasi parameter model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR), uji hipotesis model

Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR), dan pemilihan model terbaik.

5. BAB V: STUDI KASUS

Studi kasus berisi pemaparan mengenai aplikasi *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* menggunakan *software Microsoft Excel*, RStudio, dan QGIS pada kasus analisis faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022.

6. BAB VI: PENUTUP

Penutup berisi pemaparan mengenai kesimpulan yang dihasilkan dari pembahasan dan jawaban atas rumusan masalah yang telah dirancang sebelumnya, serta pemaparan mengenai saran bagi penelitian selanjutnya.

7. DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka berisi pemaparan mengenai sumber literatur yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan penelitian ini.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan pada bab-bab sebelumnya, kesimpulan yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Metode *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* dapat digunakan untuk memodelkan penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022 dengan variabel lokal yaitu Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK) dan variabel global meliputi Indeks Pembangunan Manusia (IPM), jumlah penduduk, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), dan tingkat pengangguran terbuka. Hasil uji kesesuaian model dan uji serentak parameter model menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara model regresi linear berganda dengan model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) menggunakan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* dan terdapat pengaruh variabel independen baik global maupun lokal terhadap variabel dependen secara bersamaan. Model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) menggunakan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* membentuk 2 kelompok kabupaten/kota berdasarkan uji parsial parameter dan menghasilkan nilai *AIC* masing-masing sebesar $-12,46$ dan $-12,03$.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022 berdasarkan metode *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* membentuk 2 kelompok kabupaten/kota. Kelompok pertama yaitu kabupaten/kota yang penyerapan tenaganya dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan tingkat pengangguran terbuka yang meliputi Wonosobo, Klaten, Wonogiri, Demak, Pekalongan, Tegal, Kota Magelang, dan Kota Surakarta. Kelompok kedua yaitu kabupaten/kota yang

penyerapan tenaga kerjanya dipengaruhi oleh Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK), jumlah penduduk, dan tingkat pengangguran terbuka yang meliputi Cilacap, Banyumas, Purbalingga, Banjarnegara, Kebumen, Purworejo, Magelang, Boyolali, Sukoharjo, Karanganyar, Sragen, Grobogan, Blora, Rembang, Pati, Kudus, Jepara, Semarang, Temanggung, Kendal, Batang, Pemalang, Brebes, Kota Salatiga, Kota Semarang, Kota Pekalongan, dan Kota Tegal.

3. Model terbaik yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten/kota tahun 2022 berdasarkan metode *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive bisquare kernel* adalah model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *adaptive bisquare kernel* yang ditunjukkan dari nilai *AIC* optimum sebesar $-12,03$ sebagai kriteria kebaikan model. Berikut model *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR) dengan fungsi pembobot *adaptive bisquare kernel* pada penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022 untuk setiap kabupaten/kota:

$$\hat{Y}_{Cilacap} = -0,05 + 0,10X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Banyumas} = -0,02 + 0,14X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Purbalingga} = 0,01 + 0,19X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Banjarnegara} = -0,04 + 0,18X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Kebumen} = 0,02 + 0,21X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Purworejo} = 0,03 + 0,22X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Wonosobo} = -0,04 + 0,08X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Magelang} = 0,06 + 0,25X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Boyolali} = 0,04 + 0,24X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Klaten} = -0,04 + 0,08X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Sukoharjo} = 0,04 + 0,24X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Wonogiri} = -0,03 + 0,06X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Karanganyar} = 0,07 + 0,23X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Sragen} = -0,01 + 0,17X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Grobogan} = -0,01 + 0,16X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Blora} = 0,02 + 0,20X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Rembang} = 0,02 + 0,19X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Pati} = 0,06 + 0,25X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Kudus} = -0,03 + 0,22X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Jepara} = 0,04 + 0,21X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Demak} = -0,04 + 0,05X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Semarang} = -0,02 + 0,21X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Temanggung} = -0,01 + 0,14X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Kendal} = -0,01 + 0,18X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Batang} = 0,05 + 0,24X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Pekalongan} = -0,07 + 0,05X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Pemalang} = 0,06 + 0,25X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Tegal} = -0,05 + 0,09X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Brebek} = 0,04 + 0,23X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Kota Magelang} = -0,02 + 0,10X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Kota Surakarta} = -0,06 + 0,05X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Kota Salatiga} = 0,02 + 0,23X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Kota Semarang} = 0,01 + 0,23X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Kota Pekalongan} = -0,09 + 0,12X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

$$\hat{Y}_{Kota Tegal} = 0,03 + 0,23X_1 + 1,02X_3 - 0,19X_5$$

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran terhadap pengembangan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini menggunakan 2 jenis fungsi pembobot yaitu *fixed bisquare kernel* dan *adaptive bisquare kernel*, dimungkinkan bagi penelitian selanjutnya menggunakan fungsi pembobot lainnya seperti *fixed gaussian kernel*, *adaptive gaussian kernel*, *fixed tricube kernel*, dan *adaptive tricube kernel*.
2. Penelitian ini membahas studi kasus penyerapan tenaga kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022 dengan menggunakan 5 variabel independen, dimungkinkan bagi penelitian selanjutnya menggunakan variabel independen lainnya yang diasumsikan berpengaruh.



DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, R. (2021). *Pengantar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: SUKA_Press UIN Sunan Kalijaga.
- Birgitta, C. (2021). Analisis Pengaruh TPAK, Pengangguran, Upah Bersih, dan Pendidikan terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Sektor Informal di Indonesia Tahun 2015-2020. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, 1-16.
- Caraka, R., & Yasin, H. (2017). *Geographically Weighted Regression (GWR)*. Yogyakarta: Mobius.
- Chasco, C., Vicens, J., & Vicens, J. (2007). Modeling Spatial Variations in Household Disposable Income with Geographically Weighted Regression. *MPRA: Munich Personal RePEc Archive*.
- Cressie, N. (1990). *Statistics for Spatial Data*. New York: John Wiley & Sons.
- Davidson, R., & MacKinnon, J. (2021). *Econometric Theory and Methods*. New York: Oxford University Press.
- Erdkhadifa, R. (2021). Pemodelan Spasial Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Timur dengan Geographically Weighted Regression. *21(2)*, 85-97.
- Fotheringham, A., Brunson, C., & Charlton, M. (2007). *Qualitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis*. London: SAGE Publications.
- Fotheringham, A., Brunson, C., & Charlton, M. (2002). *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationship*. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Hakim, A., Yasin, H., & Suparti. (2014). Pemodelan Persentase Penduduk Miskin di Kabupaten dan Kota di Jawa Tengah dengan Pendekatan Mixed Geographically Weighted Regression. *Jurnal Gaussian*, 3(4), 575-584.
- Handayani, A., Deliar, A., Sumarto, I., & Syabri, I. (2020). [Jurnal] Bandwidth Modelling on Geographically Weighted Regression with Bisquare Adaptive Method Using Kriging Interpolation for Land Price Estimation Model. *Indonesian Journal of Geography*, 52(1), 36-41.
- Harahap, R. (2022). Implementasi Geographically Weighted Regression (GWR) dan Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR) dalam Perhitungan Jumlah Penduduk Miskin. *Tugas Akhir*.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2017). *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*. New York: Springer.

- Kusnandar, D., Debatara, N., & Fitriani, S. (2021). Pemodelan Sebaran Total Dissolved Solid Menggunakan Metode Mixed Geographically Weighted Regression. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistika*, 13(1), 9-16.
- Monalisa, K. (2022). Estimasi Angka Kematian Bayi (AKB) di Indonesia dengan Geographically Weighted Regression (GWR) dan Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR). *Tugas Akhir*.
- Montgomery, D., Peck, E., & Vining, G. (2012). *Linear Regression Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Muhtar. (2023). Antecedent Pertumbuhan Penduduk, Tingkat Pendidikan, dan Tingkat Pengangguran Terbuka terhadap Kemiskinan di Kecamatan Kalumpang Kabupaten Mamuju. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*, 2(1), 39-46.
- Nadya, M., Rahayu, W., & Santi, V. (2015). Analisis Geographically Weighted Regression (GWR) pada Kasus Pneumonia Balita di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal UNJ*, 23-32.
- Nurhardiansyah, A., Istiyani, N., & Wahyu P, F. (2017). Pengaruh IPM, PDRB, UMP, dan Inflasi terhadap Kesempatan Kerja di Pulau Jawa Tahun 2006-2015. *Journal Ekuilibrium*, 2(2), 56-61.
- Nurhayati, I., Rusgiyono, A., & Yasin, H. (2018). Robust Geographically Weighted Regression dengan Metode Mutlak Simpangan Terkecil pada Pemodelan Kejadian Diare di Kota Semarang. *Jurnal Gaussian*, 7(2), 143-152.
- Octaviani, D., & Juliprijanto, W. (2021). Analisis Pengaruh Sektor Pertanian terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Jawa Tengah (Tahun 2010-2019). *Jurnal Paradigma Multidisipliner (JPM)*, 2(1), 1-8.
- Quraisy, A. (2020). Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. *J-HEST: Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology*, 3(1), 7-11.
- Ramdani, A., Supadi, & Kadarwati, N. (2021). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Tenaga Kerja di Jawa Tengah 2014-2019. *Jurnal Ekonomi, Bisnis, dan Akuntansi (JEBA)*, 23(2), 16-31.
- Ratnasari, D., & Nugraha, J. (2021). Pengaruh UMK, Pendidikan, Jumlah Penduduk terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Kota/Kabupaten Jawa Tengah. *INDEPENDENT : Journal of Economics*, 1(2), 16-32.
- Rencher, A., & Schaalje, G. (2008). *Linear Models in Statistics*. New Jersey: John Wiley & Sons.

- Schabenberger, O., & Gotway, C. (2005). *Statistical Methods for Spatial Data Analysis*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
- Sholikhah, I., & Utomo, Y. (2023). Analisis Pengaruh Inflasi, PDRB Sektor Pertanian, PDRB Sektor Industri, PDRB Sektor Jasa dan Upah Minimum Kabupaten (UMK) terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2002-2020. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 3(4), 446-454.
- Supandi, E. (2020). *Statistika dan Terapannya*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Widayaka, P., Mustafid, & Rahmawati, R. (2016). Pendekatan Mixed Geographically Weighted Regression untuk Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Menurut Kabupaten Kota di Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, 5(4), 727-736.
- Yasin, H., Warsito, B., & Hakim, A. (2018). Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Banten Menggunakan Mixed Geographically Weighted Regression. *Media Statistika*, 11(1), 51-62.

