

**PEMODELAN ANGKA PARTISIPASI KASAR
PERGURUAN TINGGI DI PROVINSI JAWA TENGAH
DENGAN PENDEKATAN *PRINCIPAL COMPONENT*
*GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION***

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Statistika**



Mohd Syafrizal








1314619013

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2024

**LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI
PEMODELAN ANGKA PARTISIPASI KASAR PERGURUAN TINGGI
DI PROVINSI JAWA TENGAH DENGAN PENDEKATAN *PRINCIPAL
COMPONENT GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION***

Nama : Mohd Syafrizal
NIM : 1314619013

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si.</u> NIP. 196405111989032001		01/01/24
Wakil			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT</u> NIP. 197207281999031002		31/01/24
Ketua Penguji			
Ketua Penguji	: <u>Dr. Dian Handayani, M.Si.</u> NIP. 197404151998032001		29/01/24
Sekretaris			
Sekretaris	: <u>Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si.</u> NIP. 196309221986011001		29/01/24
Anggota Pembimbing I			
Pembimbing I	: <u>Dra. Widyanti Rahayu, M.Si.</u> NIP. 196611032001122001		29/01/24
Pembimbing II			
Pembimbing II	: <u>Dania Siregar, S.Stat., M.Si.</u> NIDN. 0027029106		29/01/24
Penguji Ahli			
Penguji Ahli	: <u>Vera Maya Santi, S.Si., M.Si.</u> NIP. 197905312005012006		29/01/24

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 16 Januari 2024

LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pemodelan Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi di Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan *Principal Component Geographically Weighted Regression*” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika Program Studi Statistika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya sendiri dengan arahan dosen-dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari publikasi penulis lain yang dikutip dan/atau disebutkan dalam teks skripsi ini telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah pada umumnya serta ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 16 Januari 2024



Mohd Syafrizal



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mohd SYAFFIZAL
NIM : 1314619013
Fakultas/Prodi : FMLPA / STATISTIKA
Alamat email : Syafri1abr@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PEMODELAN ANGKA PARTISIPAS KASAR PERGURUAN TINGGI DI PROVINSI JAWA TENGAH DENGAN
PENDEKATAN PRINCIPAL COMPONENT GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta , 13 FEBRUARI 2024

Penulis

(Mohd SYAFFIZAL)
nama dan tanda tangan

ABSTRAK

MOHD SYAFRIZAL. Pemodelan Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi di Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan *Principal Component Geographically Weighted Regression*. Skripsi, Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Januari 2024.

Pendidikan di suatu negara merupakan hal yang sangat penting dalam meningkatkan sumber daya manusia. Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT) merupakan salah satu indikator penting pemerintah dalam mengevaluasi pembangunan sektor pendidikan khususnya pendidikan tinggi. Adanya keragaman sosial budaya maupun pengaruh geografis membuat kondisi antara satu wilayah dengan wilayah yang lain berbeda, sehingga tiap wilayah mempunyai ciri dan karakteristik tersendiri atau yang disebut heterogenitas spasial. *Geographically Weighted Regression* (GWR) merupakan metode yang dapat mengatasi permasalahan heterogenitas spasial. Selain itu, permasalahan yang kerap ditemukan dalam pemodelan dengan melibatkan banyak variabel bebas adalah multikolinieritas yang menyebabkan hasil estimasi parameter regresi memiliki ragam yang besar dan menyebabkan penarikan kesimpulan yang tidak valid. *Principal Component Analysis* (PCA) merupakan suatu metode reduksi dimensi yang dapat mengatasi adanya multikolinieritas. Tujuan penelitian ini adalah memodelkan APK-PT di Jawa Tengah menggunakan GWR yang didahului dengan penanganan multikolinieritas menggunakan PCA. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi APK-PT di Jawa Tengah. Hasil penelitian dengan menggunakan fungsi pembobot *fixed* Gaussian kernel menunjukkan pemodelan menggunakan PCA dengan GWR memiliki performa lebih baik dibandingkan hanya menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) dengan diperoleh nilai AIC sebesar 169,43 dan R^2 sebesar 96,2%.

Kata Kunci: APK-PT, *Geographically weighted regression*, Heterogenitas spasial, Multikolinieritas, *Principal component analysis*.

ABSTRACT

MOHD SYAFRIZAL. Modelling Gross Education Ratio (GER) for Higher Education in Central Java Province with Principal Component Geographically Weighted Regression approach. Undergraduate Thesis, Statistics Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. January 2024.

The education of a country is crucial in enhancing human resources. The Gross Enrollment Ratio (GER) is one of the important indicators for the government to evaluate the development of the education sector, especially higher education. The presence of socio-cultural diversity and geographical influences creates varying conditions between different regions, resulting in each region having its own distinct characteristics, known as spatial heterogeneity. Geographically Weighted Regression (GWR) is a method that can solve the challenges posed by spatial heterogeneity. Moreover, issues commonly encountered in modeling with multiple independent variables include multicollinearity, which leads to high variance in regression parameter estimates and invalid conclusions. Principal Component Analysis (PCA) is a dimensionality reduction method that can solve multicollinearity. The purpose of this research is to model the GER for higher education in Central Java using GWR, preceded by addressing multicollinearity through PCA. Additionally, this study also aims to determine the factors influencing APK-PT in Central Java. The research results, using a fixed Gaussian kernel, indicate that modeling PCA with GWR performs better compared to solely using the Ordinary Least Square (OLS) method, by evidenced AIC value is 169.43 and R^2 is 96.2%.

Keywords: Geographically weighted regression, Gross enrolment ratio (GER) for higher education, Multicollinierity, Principal component analysis, Spatial heterogeneity.

KATA PENGANTAR

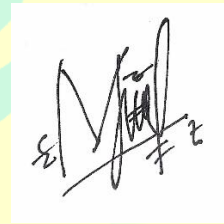
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemodelan Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi di Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan *Principal Component Geographically Weighted Regression*” yang disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika pada Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Selama penulisan skripsi ini, penulis telah menerima bimbingan, doa, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih khususnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Bahari dan Ibu Sariah; adik kandung tersayang penulis, Muhammad Maulana, Muhammad Syafei, dan Muhammad Zulhelmi; kakak terkandung yang paling dibanggakan penulis, Nurmala, Nuryana, dan Muhammad Rafi; serta keluarga besar yang telah banyak mencurahkan kasih sayang, doa, dukungan, dan motivasi yang tidak pernah putus selama perjalanan penulis menempuh perkuliahan.
2. Ibu Dra. Widyanti Rahayu, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan, masukan, serta saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Dania Siregar S.Stat., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberi dorongan dan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh jajaran dosen pengajar dan staf administrasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang telah banyak memberikan ilmu dan arahan selama perkuliahan sampai dengan penyusunan skripsi ini.
5. Sahabat kecil penulis yang sangat akrab, Kirin, Arun, Muel, Lis, Vio, dan Lilis; dan sahabat seperjuangan bersama dari sekolah menengah penulis, Ivana, Simson, Hafiz, Restu, dan Parjok, yang telah memberikan dorongan maupun motivasi untuk selalu tekun dalam menyelesaikan masa studi penulis.

6. Paring Hinggil Subi selaku teman seperjuangan yang selalu menjadi tempat bertukar pikiran, berkeluh kesah, dan senantiasa membantu dan menguatkan sampai skripsi ini terselesaikan. Serta teman-teman Statistika angkatan 2019 dan juga kakak tingkat dan adik tingkat, maupun teman angkatan prodi lain penulis yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi ini
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca.

Jakarta, 16 Januari 2024



Mohd Syafrizal

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Analisis Regresi Linier Berganda	7
2.1.1 Uji Signifikansi Simultan	9
2.1.2 Uji Signifikansi secara Parsial	10
2.2 Pengujian Asumsi Regresi	11
2.2.1 Uji Normalitas	11
2.2.2 Uji Homoskedastisitas	11
2.2.3 Uji Tidak Berkorelasi (Autokorelasi)	12
2.3 Multikolinieritas	13
2.4 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA)	14
2.4.1 Matriks Varians-Kovarians dan Matriks Korelasi	14
2.4.2 Nilai Eigen dan Vektor Eigen	16
2.4.3 Pembentukan PCA	17
2.4.4 Pemilihan Komponen dalam PCA	20
2.4.5 Penggunaan Rotasi dalam PCA	21
2.4.6 Pemeriksaan PCA	23

2.5 Analisis Data Pengaruh Spasial.....	24
2.5.1 Dependensi Spasial	26
2.5.2 Heterogenitas Spasial.....	27
2.6 <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i>	28
2.6.1 Pembobot Model.....	32
2.6.2 Pemilihan <i>Bandwidth</i>	33
2.7 Pemodelan dengan Pendekatan <i>Principal Component Geographically Weighted Regression</i>	34
2.8 Uji Hipotesis Model	34
2.8.1 Pengujian Kesesuaian Model (<i>Goodness of Fit</i>).....	34
2.8.2 Pengujian Parameter Model.....	35
2.9 Pemilihan Model Terbaik	36
2.9.1 Koefisien Determinasi	37
2.9.2 <i>Akaike's Information Criterion (AIC)</i>	37
2.10 Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi	37
2.10.1 Pengertian Perguruan Tinggi	37
2.10.2 Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK-PT).....	40
2.10.3 Faktor-Faktor Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	50
3.1 Sumber Data	50
3.2 Variabel Penelitian	50
3.3 Tahapan Penelitian	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Deskripsi Data	55
4.2 Analisis Regresi Linier Berganda.....	57
4.2.1 Uji Simultan.....	59
4.2.2 Uji Parsial	59
4.3 Uji Asumsi.....	60
4.3.1 Uji Normalitas.....	60
4.3.2 Uji Homoskedastisitas	61
4.3.3 Uji Tidak Berkorelasi (Autokorelasi)	63
4.4 Melakukan Pengecekan Multikolinieritas	63

4.5 Penerapan <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) dalam Mengatasi Masalah Multikolinieritas	64
4.5.1 Uji Asumsi PCA	64
4.5.2 Pembentukan Komponen Utama	65
4.5.3 Faktor Dominasi Komponen Utama Terbentuk.....	70
4.6 Pemeriksaan Data Pengaruh Spasial	72
4.6.1 Uji Dependensi Spasial.....	72
4.6.2 Uji Heterogenitas Spasial.....	72
4.7 Pemodelan <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR) dalam Mengatasi Masalah Heterogenitas Spasial.....	73
4.7.1 Menghitung Jarak <i>Euclidean</i>	73
4.7.2 Nilai <i>Bandwidth</i> dan Matriks Pembobot.....	74
4.8 Hasil Pemodelan dengan Pendekatan <i>Principal Component Geographically Weighted Regression</i>	76
4.8.1 Pengujian Kesesuaian Model.....	78
4.8.2 Pengujian Parsial Parameter Model.....	78
4.9 Pemilihan Model Terbaik	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	89
RIWAYAT HIDUP	124

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria nilai KMO	24
Tabel 3.1 Variabel penelitian	50
Tabel 4.1 Statistik deskriptif	55
Tabel 4.2 Pengelompokan APK-PT di Jawa Tengah	56
Tabel 4.3 Pengaruh variabel bebas terhadap APK-PT	58
Tabel 4.4 Uji simultan	59
Tabel 4.5 Uji parsial	59
Tabel 4.6 Uji normalitas	60
Tabel 4.7 Uji homoskedastisitas	61
Tabel 4.8 Uji tidak berkorelasi (autokorelasi)	63
Tabel 4.9 Pengecekan multikolinieritas	63
Tabel 4.10 Uji KMO dan MSA	65
Tabel 4.11 Contoh standarisasi data	66
Tabel 4.12 Nilai eigen dari matriks korelasi	66
Tabel 4.13 Matriks komponen	68
Tabel 4.14 Skor komponen	69
Tabel 4.15 Rotasi komponen matriks	70
Tabel 4.16 Hasil pengelompokan variabel ke dalam komponen	71
Tabel 4.17 Uji dependensi spasial	72
Tabel 4.18 Uji heterogenitas spasial	73
Tabel 4.19 Hasil pemodelan	76
Tabel 4.20 Uji parsial model estimasi	78
Tabel 4.21 Hasil model estimasi tiap kabupaten/kota	79
Tabel 4.22 Perbandingan kriteria model	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 APK menurut tingkat pendidikan	1
Gambar 1.2 Provinsi dengan APK-PT tertinggi dan terendah pada tahun 2021 ...	2
Gambar 2.1 Contoh <i>scree plot</i>	21
Gambar 2.2 Contoh peta tematik	25
Gambar 2.3 Perkembangan APK-PT di Indonesia	43
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	53
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian (lanjutan)	54
Gambar 4.1 Sebaran APK-PT di Jawa Tengah	56
Gambar 4.2 Plot residual Y	61
Gambar 4.3 <i>Scatter plot</i>	62
Gambar 4.4 <i>Scree plot</i>	67



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data penelitian: variabel terikat dan titik koordinat	89
Lampiran 2. Data penelitian: variabel bebas	91
Lampiran 3. Hasil estimasi menggunakan regresi linier berganda	95
Lampiran 4. Output: uji asumsi regresi	95
Lampiran 5. Output: pengecekan multikolinieritas	96
Lampiran 6. Output: uji kecukupan data	96
Lampiran 7. Standarisasi data	97
Lampiran 8. Matriks varians-kovarians pada variabel bebas	99
Lampiran 9. Matriks korelasi pada variabel bebas	100
Lampiran 10. Hasil pembentukan komponen utama	100
Lampiran 11. Vektor eigen bersesuaian dengan nilai eigen	101
Lampiran 12. Skor komponen	102
Lampiran 13. Hasil rotasi komponen utama terpilih	104
Lampiran 14. Output: uji data pengaruh spasial	104
Lampiran 15. Matriks jarak <i>euclidean</i> antar lokasi pengamatan	106
Lampiran 16. Matriks jarak <i>euclidean</i> antar lokasi pengamatan (lanjutan)	107
Lampiran 17. Output: hasil <i>bandwidth</i> optimum fungsi pembobot <i>fixed</i> Gaussian kernel	109
Lampiran 18. Matriks pembobot dengan fungsi pembobot <i>fixed</i> Gaussian kernel	110
Lampiran 19. Matriks pembobot dengan fungsi pembobot <i>fixed</i> Gaussian kernel (lanjutan 1)	111
Lampiran 20. Matriks pembobot dengan fungsi pembobot <i>fixed</i> Gaussian kernel (lanjutan 2)	113
Lampiran 21. Hasil pembentukan model menggunakan PCA dengan GWR ...	115
Lampiran 22. Penduga parameter model	116
Lampiran 23. Nilai T_{hitung}	117
Lampiran 24. Model standar APK-PT tiap kabupaten/kota di Jawa Tengah	118
Lampiran 25. Pemodelan regresi dengan komponen utama terpilih	122
Lampiran 26. Hasil pemodelan GWR tanpa proses PCA	123