

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**PEMODELAN ANGKA PENGANGGURAN TERDIDIK
DI INDONESIA DENGAN *GEOGRAPHICALLY
WEIGHTED REGRESSION***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Matematika

oleh:

ABDILLA MUFARIDA
12050421683



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMODELAN ANGKA PENGANGGURAN TERDIDIK DI INDONESIA DENGAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION*

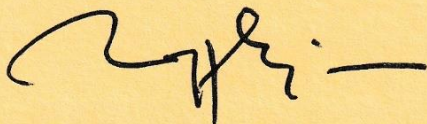
TUGAS AKHIR

oleh:

ABDILLA MUFARIDA
12050421683

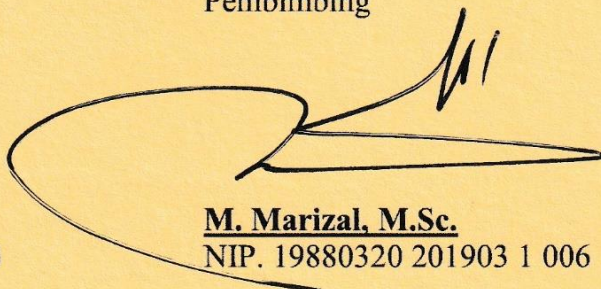
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 31 Mei 2024

Ketua Program Studi



Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003

Pembimbing



M. Marizal, M.Sc.
NIP. 19880320 201903 1 006

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN ANGKA PENGANGGURAN TERDIDIK DI INDONESIA DENGAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION*

TUGAS AKHIR

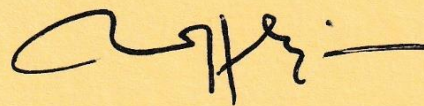
oleh:

ABDILLA MUFARIDA
12050421683

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 31 Mei 2024

Pekanbaru, 31 Mei 2024
Mengesahkan

Ketua Program Studi



Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003



Dekan
Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

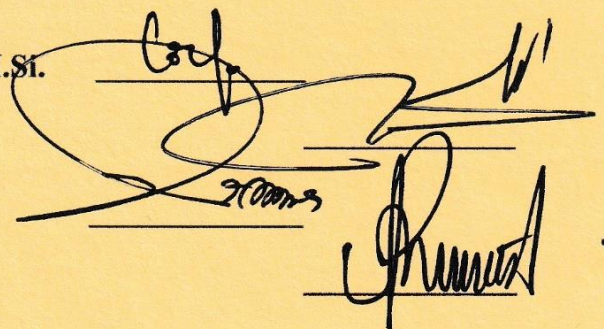
DEWAN PENGUJI

Ketua : Corry Corazon Marzuki, M.Si.

Sekretaris : M. Marizal, M.Sc.

Anggota I : Dr. Rado Yendra, M.Sc.

Anggota II : Rahmadeni, M.Si.





LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 31 Mei 2024
Yang membuat pernyataan,



ABDILLA MUFARIDA
12050421683

LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya tulis dari perjalanan dan pencapaian besar saya dalam menyelesaikan pendidikan di jenjang S1 saya persembahkan kepada Keluarga Cemara yang telah mendo'akan dan mendidik saya, yang terdiri dari:

1. **My first love, Amir Syamsudin.** Terimakasih selalu ada, sudah mengajarkan mengambil keputusan dan bertanggung jawab atasnya, terimakasih atas do'a dan dukungannya, serta pembekalan ilmu agama yang cukup, mengingatkan sholat dan membaca Al-Qur'an yang tak pernah tinggal. *Alhamdulillah* Ya Allah, menjadikan beliau sebagai Papa saya. **Big hug and love Pi.**

2. **My Mam, Yanti Widasih.** Terimakasih sudah menjadi salah satu Mama yang *open mind* di belahan bumi ini, menerima dan selalu *support* saya dengan semua hal yang ingin saya jalani dengan semua drama-dramanya. Senang menjadi anak Mama. **Big-big hug and love Mam.**

3. **My brodie, Wahid Arief Al-Hakim, S.T.** Terimakasih sudah membantu Papa dan Mama menjadi *supporter* dan donator saya dan menjadi motivasi hingga kini, semoga selalu dipermudah karir nya dan memiliki keluarga kecil (*u'r kids is my enemy, u know?*). **Lov u, muahh.**

4. **My Sist, Rizki Jamalia Sholihah, S.P.** Terimakasih sudah menjadi *my twin* yang menemani dan memeriahkan kamar diselingi dengan jeritan dan canda tawa, mari waras dan terus menjadi *twins* sampai beruban, hehe **Lov Mytwins.**

Chat-sehat ya guys, love yuuuuuuuuuuuu ^^

And Me? Let's on the top girl. i can do everything i want. Right?

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PEMODELAN ANGKA PENGANGGURAN TERDIDIK DI INDONESIA DENGAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION*

ABDILLA MUFARIDA
12050421683

Tanggal Sidang : 31 Mei 2024
Tanggal Wisuda :

Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru - Indonesia

ABSTRAK

Memodelkan Angka Pengangguran Terdidik (APT) di Indonesia merupakan upaya untuk mengurangi jumlah pengangguran terutama pengangguran yang mampu menyelesaikan pendidikannya minimal SLTA. Survei SATKERNAS menyebutkan, lebih dari setengah jumlah pengangguran yang ada di Indonesia pada Tahun 2022 merupakan jumlah pengangguran terdidik. Pemodelan secara umum dilakukan untuk melihat hubungan variabel independen dengan variabel dependen menggunakan analisis regresi linier dan secara spesifik menggunakan analisis *Geographically Weighted Regression* (GWR) untuk memahami perbedaan signifikansi variabel independen antar wilayah provinsi di Indonesia. Sesuai dengan kriteria kebaikan model, GWR menghasilkan model yang memiliki nilai AIC lebih kecil dari model umum yang dihasilkan oleh regresi linier. Dari analisis regresi linier, APT di Indonesia Tahun 2022 dipengaruhi oleh TPT, JUP, dan Inv. Selain variabel tersebut, variabel LPP juga mempengaruhi APT di Provinsi Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, dan Riau sesuai analisis GWR dengan fungsi pembobot *fixed gaussian*.

Kata Kunci: Angka Pengangguran Terdidik, *Fixed Gaussian*, *Geographically Weighted Regression*, Regresi Linier.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

MODELING EDUCATED UNEMPLOYMENT RATE IN INDONESIA WITH GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION

ABDILLA MUFARIDA
12050421683

Date of Final Exam : 31 May 2024
Date of Graduation :

Department of Mathematics
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru - Indonesia

ABSTRACT

Modeling the Educated Unemployment Rate (APT) in Indonesia is an effort to reduce the number of unemployed people, especially unemployed people who are able to complete their education, at least high school. The SATKERNAS survey states that more than half of the number of unemployed people in Indonesia in 2022 will be educated unemployed. Modeling in general is done to see the relationship between the independent variables and the dependent variable using linier regression analysis and specifically using Geographically Weighted Regression (GWR) analysis to understand the differences in the significance of independent variables between provincial regions in Indonesia. In accordance with the criteria of model goodness, GWR produces a model that has AIC values are smaller than the general model produced by linier regression. From the linier regression analysis, APT in Indonesia in 2022 is influenced by TPT, JPUP, and Inv. In addition to these variables, LPP variables also affect APT in Aceh, North Sumatra, West Sumatra, and Riau provinces according to GWR analysis with fixed gaussian weighting functions.

Keywords: *Educated Unemployment Rate, Fixed Gaussian, GWR, Linier Regression.*

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas nikmat, kemudahan, kesempatan, kesehatan dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pemodelan Angka Pengangguran Terdidik di Indonesia dengan *Geographically Weighted Regression*”**. Sholawat serta salam selalu terucap untuk Baginda Nabi besar Muhammad SAW sebagai panutan bagi umat manusia sebagai pemberi inspirasi dalam kebaikan.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu gelar Sarjana Sains pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini penulis memperoleh banyak sokongan dan dukungan dari berbagai pihak, tentunya keluarga cemara. Yang paling utama, penulis mengucapkan terima kasih kepada donatur utama yaitu Tuan Amir Syamsudin dan Puan Yanti Widasih atas kasih cinta dan do'a panjangnya. Kemudian terimakasih banyak saudara Wahid Arief Al-Hakim, S.T. atas arahan dan saudari Rizki Jamalia Sholihah, S.P. atas dukungan dan semangat tanpa henti. Selain itu penulis dengan hati tulus ikhlas mengucapkan terimakasih tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

3. Bapak Wartono, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

4. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak M. Marizal, M.Sc. sebagai Pembimbing Tugas Akhir telah



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memberikan banyak waktu, arahan, dan motivasi sangat membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc., dan Ibu Rahmadeni, M.Si., juga Ibu Corry Corazon M.Sc., yang sudah memberikan waktu serta arahan selaku penguji dan juga ketua sidang pada Tugas Akhir ini.

Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Diana, Ima, Tika, Yaya, Yash, Kun, Ibal, Rybom, yang sudah kebersamai hampir di setiap moment. *Thank a lot and see u on the top guys!*

Teman-teman 120504 serta semua yang terlibat selama proses penyusunan namun tak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis telah menyusun semaksimal mungkin namun tak menutup kemungkinan bahwa terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan maupun penyajian. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran dari berbagai pihak yang terlibat demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 31 Mei 2024

ABDILLA MUFARIDA
12050421683

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Statistika Deskriptif	6
2.3 Regresi Linier.....	7
2.3.1 Estimasi Parameter dengan Matriks	7
2.3.2 Uji Simultan (Uji F).....	8
2.3.3 Uji Parsial (Uji-t)	9
2.4 Uji Multikolinieritas.....	9

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5	Uji Heterogenitas Spasial.....	10
2.6	Peta Tematik	11
2.7	Data Spasial	11
2.8	<i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i>	11
2.8.1	Pembobot Spasial.....	12
2.8.2	Estimasi Parameter Model GWR.....	13
2.8.3	Uji Hipotesis Model GWR	15
2.9	Justifikasi Model.....	16
2.10	Data Penelitian	16
2.10.1	Angka Pengangguran Terdidik (APT).....	16
2.10.2	Angkatan Kerja (AK).....	17
2.10.3	Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)	17
2.10.4	Jumlah Penduduk Usia Produktif (JPUP).....	17
2.10.5	Laju Pertumbuhan Penduduk (LPP)	18
2.10.6	Pertumbuhan Ekonomi (PE)	18
2.10.7	Investasi (INV)	19
2.10.8	Upah Minimum Provinsi (UMP)	19
BAB III	METODE PENELITIAN	21
3.1	Populasi dan Sampel.....	21
3.2	Alat dan Bahan.....	21
3.3	Variabel Penelitian.....	22
3.4	Tahapan Penelitian.....	22
BAB IV	PEMBAHASAN.....	24
4.1	Analisis Statistik Deskriptif	24
4.2	Analisis Regresi Linier	30
4.2.1	Estimasi Parameter Model Regresi.....	30
4.2.2	Pengujian Parameter Secara Simultan (Uji F)	31
4.2.3	Pengujian Parameter Secara Parsial (Uji-t)	32
4.3	Uji Multikolinieritas.....	32
4.4	Uji Heterogenitas Spasial.....	34
4.5	<i>Geographically Weighted Regression</i>	34



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.5.1	Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i>	34
4.5.2	Pemilihan <i>Bandwidth</i> dan Pembobot Optimum.....	35
4.5.3	Fixed Gaussian.....	36
4.6	Uji Hipotesis Model GWR.....	38
4.6.1	Uji Kesesuaian Model.....	38
4.6.2	Uji Signifikansi Parameter Model	38
4.7	Justifikasi Model.....	40
4.8	Diskusi	40
BAB V	PENUTUP	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN.....	48
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	59



DAFTAR SIMBOL

- β : Vector estimasi parameter
- β_k : Parameter regresi ke - k
- β_0 : Intersep model GWR
- ϵ_i : *Error* pada wilayah ke - i
- σ^2 : Variasi
- e_i : Kuadrat residual pada pengamatan ke- i
- $y_{\neq i}(b)$: Penaksir y_i ketika titik (u_i, v_i) dihapus dalam estimasi
- b_i : *Bandwidth*.
- d_{ij} : *Euclidean* antar titik (u_i, v_i) dengan titik (u_j, v_j)
- df_1 : derajat kebebasan pertama
- df_2 : derajat kebebasan kedua
- e_k : Vektor $(k + 1)$, dengan nilai 1 untuk elemen ke- j dan 0 untuk lainnya.
- n : Banyaknya data
- p : Banyaknya variabel independen
- q : Variabel independen yang bersifat lokal
- se : Standar *error*
- u_i, v_i : *Longitude* dan *Latitude* wilayah ke - i
- w_i : Jenis pembobot
- C_{kk} : Elemen diagonal $(X^T X)^{-1}$
- I : Matriks $n \times n$ dengan semua elemennya adalah 1
- P_0 : banyaknya populasi pada Tahun dasar (jiwa)
- P_s : banyaknya populasi pada Tahun s (jiwa)
- β_k^2 : Koefisien determinasi pada antar variabel independen ke- k

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian	22
Gambar 4.1 Peta Persebaran APT Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2022....	24
Gambar 4.2 Peta Persebaran AK Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2022.....	25
Gambar 4.3 Peta Persebaran TPT Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2022	26
Gambar 4.4 Peta Persebaran JPUP Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2022 ..	27
Gambar 4.5 Peta Persebaran LPP Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2022	27
Gambar 4.6 Peta Persebaran PE Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2022.....	28
Gambar 4.7 Peta Persebaran Inv Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2022	29
Gambar 4.8 Peta Persebaran UMP Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2022...30	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Angkatan Kerja di Indonesia Tahun 2022.....	1
Tabel 1.2 Jumlah Pengangguran di Indonesia Tahun 2022	2
Tabel 4.1 Hasil Analisis Statistik Deskriptif.....	24
Tabel 4.2 Estimasi Parameter Model Regresi Linier	31
Tabel 4.3 Uji F	31
Tabel 4.4 Uji Parsial	32
Tabel 4.5 Nilai VIF	33
Tabel 4.6 Eliminasi Variabel Akibat Multikolinieritas.....	33
Tabel 4.7 Perbandingan Fungsi Kernel.....	36
Tabel 4.8 Ringkasan Estimasi Parameter Model GWR.....	37
Tabel 4.9 Kelompok Variabel yang Signifikan Model GWR.....	39
Tabel 4.10 Nilai Kriteria AIC	40

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR SINGKATAN

© Hak cipta dan hak moral ini dilindungi Undang-Undang. UIN Suska Riau. Ditjend PHI JSK. GWR. INV. JPUP. Kemnaker RI. LPP. MAPE. MSE. PDB. PDRB. PE. RMSE. SDM. SLTA. SSE. TPAK. VIF. UIN Suska Riau. Ditjend PHI JSK. GWR. INV. JPUP. Kemnaker RI. LPP. MAPE. MSE. PDB. PDRB. PE. RMSE. SDM. SLTA. SSE. TPAK. VIF.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

AIC	: <i>Akaike Information Criterion</i>
AK	: Angkatan Kerja
APT	: Angka Pengangguran Terdidik
ASI	: Air Susu Ibu
BPS	: Badan Pusat Statistik
BP-test	: <i>Breuch Pagan-test</i>
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
CV	: <i>Cross Validation</i>
Ditjend PHI JSK	: Direktorat Jendral
GWR	: <i>Geographically Weighted Regression</i>
INV	: Investasi
JPUP	: Jumlah Penduduk Usia Produktif
Kemnaker RI	: Kementrian Ketenagakerjaan Republik Indonesia
LPP	: Laju Pertumbuhan Penduduk
MAPE	: <i>Mean Absolute Percentage Error</i>
MSE	: <i>Mean Square Error</i>
PDB	: Produk Domestik Bruto
PDRB	: Produk Domestik Regional Bruto
PE	: Pertumbuhan Ekonomi
RMSE	: <i>Root Mean Squared Error</i>
SDM	: Sumber Daya Manusia
SLTA	: Sekolah Lanjut Tingkat Atas
SSE	: <i>Sum Square Error</i>
TPAK	: Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja
VIF	: <i>Variance Inflation Factor</i>



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	48
Lampiran 2 <i>Script R Studio</i>	49
Lampiran 3 Jarak <i>Euclidean</i>	53
Lampiran 4 Matriks Pembobot	54
Lampiran 5 Estimasi Parameter Model GWR <i>Fixed Gaussian</i>	55
Lampiran 6 Nilai thitung GWR <i>Fixed Gaussian</i>	57
Lampiran 7 Hasil Prediksi Regresi dan GWR	58

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengangguran diartikan sebagai keadaan angkatan kerja namun tidak memiliki pekerjaan dalam kurun waktu tertentu atau sedang mencari pekerjaan [1]. Indonesia menjadi urutan ke-11 pada tingkat pengangguran tertinggi dunia, sebesar 5,86% pada Agustus 2022 [2]. Persentase tersebut merupakan yang tertinggi kedua dibandingkan negara-negara Asia Tenggara lainnya.

Tabel 1.1 Jumlah Angkatan Kerja di Indonesia Tahun 2022

Provinsi	Angkatan Kerja				Jumlah Angkatan Kerja	Bukan Angkatan Kerja	Jumlah
	Bekerja	Pengangguran					
		Pernah Bekerja	Tidak Pernah Bekerja	Jumlah			
Aceh	2 394 994	40 930	116 638	157 568	2 552 562	1 467 415	4 019 977
Sumut	7 197 374	180 053	292 443	472 496	7 669 870	3 361 570	11 031 440
Sumbar	2 688 164	91 100	89 006	180 106	2 868 270	1 270 679	4 138 949
Riau	3 168 929	54 614	90 275	144 889	3 313 818	1 875 425	5 189 243
Jambi	1 797 819	35 454	51 005	86 459	1 884 278	893 348	2 777 626
⋮
Papua	1 934 767	10 205	46 125	56 330	1 991 097	569 652	2 560 749
Jumlah	135 296 713	3 730 077	4 695 854	8 425 931	143 722 644	65 697 739	209 420 383

Sumber: BPS Indonesia (2022)

Penduduk dengan usia kerja atau usia produktif yakni 15 Tahun atau lebih di Indonesia mencapai 209,42 juta jiwa, dengan 143,72 juta jiwa diantaranya adalah angkatan kerja. Pada Tabel 1.1 tercatat pengangguran sebanyak 8,42 juta jiwa, mengisi sekitar 5,86% dari jumlah angkata kerja. Angka 5,86% inilah yang disebut dengan Tingkat Pengangguran Terbuka atau TPT, yakni angka perbandingan jumlah pengangguran dan jumlah angkatan kerja [1].

Penelitian mengenai pengangguran di Indonesia yaitu, penelitian [3] dengan fokus Angkatan kerja dan faktor yang mempengaruhi pengangguran secara kualitatif. Selanjutnya penelitian [4] melihat pengaruh produk daerah regional bersih, indeks Pembangunan manusia, jumlah penduduk miskin, Tingkat kepadatan penduduk, upah minimum regional, Tingkat partisipasi Angkatan kerja,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

inflasi, angka melek huruf, dan persentasi penduduk yang berumur 15 Tahun berdasarkan pendidikan tertinggi yang ditamatkan terhadap Tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat, namun hanya 3 variabel yang memiliki pengaruh yang signifikan. Kemudian data pengangguran terbuka di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009-2014 di pengaruhi oleh upah memiliki pengaruh negatif namun signifikan, dan angkatan kerja memiliki pengaruh positif signifikan, namun pertumbuhan ekonomi tak berpengaruh [5].

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), pengangguran di Indonesia dikelompokkan berdasarkan pendidikan tertinggi yang ditamatkan, lulusan minimal SLTA sampai dengan lulusan Perguruan Tinggi pada kelompok pengangguran tersebut dapat dikatakan sebagai pengangguran terdidik [6]. Melunjaknya angka pengangguran terdidik dipengaruhi oleh kurangnya kualitas dan relevansi pendidikan tinggi dengan kebutuhan dunia kerja, lapangan kerja yang tidak seimbang dengan lulusan baru, juga kurangnya kerjasama antara perguruan tinggi dengan industri agar lulusan memiliki keahlian yang dibutuhkan oleh pasar kerja [7]. Lulusan SLTA berjumlah 5,248 jt jiwa dengan total pengangguran 8,42 jt jiwa, artinya 62.46% pengangguran di Indonesia merupakan pengangguran terdidik dijelaskan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Jumlah Pengangguran di Indonesia Tahun 2022

Provinsi	Pendidikan tertinggi yang ditamatkan								Total jumlah
	Tidak / Belum Tamat Sekolah	Tidak / Belum Tamat Sekolah Dasar	Sekolah Dasar	Sekolah Menengah Pertama	Sekolah Menengah Atas		Diploma I/II/III	Universitas	
					Umum	Kejuruan			
Aceh	-	3 801	13 853	29 335	83 605	8 483	3 603	14 889	157 568
Sumut	731	25 261	47 941	94 212	157 627	87 488	10 709	48 527	472 496
Sumbar	-	22 573	20 450	29 005	58 333	19 569	5 454	24 722	180 106
Riau	-	7 958	12 416	16 400	56 728	27 063	5 758	18 566	144 889
Jambi	-	3 978	12 407	14 540	34 733	8 566	1 372	10 863	86 459
...
Papua	2 295	2 866	4 884	7 599	25 768	6 348	1 689	4 881	56 330
Jumlah	15 206	663 125	1 274 153	1 500 807	2 478 173	1 661 492	159 490	673 485	8 425 931

Sumber: BPS Indonesia (2022)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Beberapa penelitian yang membahas mengenai pengangguran terdidik diantaranya adalah [8] yang signifikan dipengaruhi oleh Tingkat upah, pendapatan perkapita, dan kesempatan kerja. Sedangkan di kota Padang kesempatan kerja tidak menjadi faktor dari pengangguran terdidik di Kota Padang, faktor yang mempengaruhinya adalah pertumbuhan ekonomi, upah, dan penduduk usia produktif [9]. Penelitian [10] menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi signifikan namun investasi dan inflasi tidak signifikan terhadap pengangguran terdidik di Provinsi Jawa Barat Tahun 2006-2020, serta penelitian [11] menyatakan peningkatan pengangguran terdidik pada masa pandemi 2020-2021 sebesar 1,84%.

Variabel independen pada penelitian di atas menjelaskan keadaan secara umum, artinya berlaku untuk seluruh wilayah tanpa mempertimbangkan efek spasial antar variabel independen di setiap titik pengamatan. Model dengan pengaruh spasial dapat memberikan model untuk tiap wilayah pengamatan dapat dianalisis dengan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR). GWR merupakan pembaruan model yang memiliki pertimbangan aspek spasial, sehingga variabel pada model ini memiliki pengaruh untuk tiap wilayah pengamatan [12]. Penelitian [13] menggunakan model GWR pada IPM di Indonesia untuk menemukan interpretasi yang berbeda-beda di setiap wilayahnya.

Uraian diatas menjadi motivasi peneliti untuk memperoleh model terbaik dan mampu mempresentasikan faktor yang memiliki pengaruh terhadap angka pengangguran terdidik di 34 Provinsi di Indonesia menggunakan analisis GWR. Maka dari itu, Peneliti mengangkat judul **“Pemodelan Angka Pengangguran Terdidik di Indonesia dengan *Geographically Weighted Regression*”**. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan Angka Pengangguran Terdidik di Indonesia Tahun 2022 sebagai variabel dependen dan Jumlah Angkatan Kerja, Tingkat Pengangguran Terbuka, Jumlah Penduduk Usia Produktif, Laju Pertumbuhan Penduduk, Pertumbuhan Ekonomi, Investasi dan Upah Minimum Provinsi sebagai variabel independen.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, berikut merupakan rumusan pada penelitian ini:

1. Bagaimana model Angka Pengangguran Terdidik (APT) di Indonesia Tahun 2022 dengan menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR)?

2. Bagaimana kebaikan model *Geographically Weighted Regression* (GWR) pada Angka Pengangguran Terdidik (APT) di Indonesia Tahun 2022?

Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan data sekunder yang telah di publikasi situs resmi BPS Indonesia untuk 34 Provinsi dan delapan variabel pada penelitian.
2. Aplikasi olah data dalam penelitian ini adalah *software R-Studio* dan GeoDa.

1.4 Tujuan Masalah

Tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membentuk model GWR pada Angka Pengangguran Terdidik di Indonesia Tahun 2022.

2. Mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap Angka Pengangguran Terdidik di Indonesia Tahun 2022.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan peneliti adalah:

Bagi pembaca

Peneliti berharap pembaca mampu menghasilkan model terbaik dengan menggunakan model GWR. Kemudian dapat memberikan informasi kepada pihak terkait mengenai variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen, yaitu angka pengangguran terdidik.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bagi peneliti

Meningkatkan kemampuan dalam penggunaan ilmu statistika serta memenuhi syarat gelar Sarjana Sains pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang diuraikan menjadi beberapa bagian yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan menguraikan tentang latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori dasar mengenai hal-hal yang dapat digunakan sebagai acuan dan landasan untuk mengembangkan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan penulis untuk mencapai tujuan penelitian mulai dari metode penelitian, teknik pengambilan data sampai ke tahapan penelitian

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang tahapan-tahapan dilakukan oleh penulis untuk mendapatkan hasil seperti yang disampaikan pada rumusan masalah.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Sebagai referensi dan juga rujukan dari penelitian ini, berikut merupakan beberapa *literature review* yang sesuai sebagai acuan pada pembuatan Tugas Akhir ini dengan metode GWR. Penelitian pemodelan indeks pembangunan manusia di Indonesia oleh Hayatul Atikah [13] dan oleh Zulfanita Dien Rizqiana [14], dalam bidang pengangguran pernah dilakukan oleh Euis Sartika [4] dan Robiansyah dkk membahas pengangguran terbuka di Provinsi Jawa Timur [15] dan di Jawa Tengah oleh [16] kemudian pemodelan pada Angka Kematian Bayi oleh Karika Anjani Monalisa [19] dan Monica dkk [17] pada Tingkat kemiskinan menyimpulkan bahwa metode GWR dapat menghasilkan model dengan akurasi yang lebih tepat dalam mempresentasikan subjek sesuai karakteristik masing-masing wilayah. Hasilnya dari metode diatas menunjukkan model terbaik dalam menganalisis variabel dependen yang terlibat pada suatu peristiwa yang terjadi di wilayah yang diamati karena dapat memodelkan permasalahan dengan lebih spesifik dengan menggunakan metode yang memuat pendekatan titik.

2.2 Statistika Deskriptif

Kegiatan merangkum data menjadi lebih sederhana dalam bentuk grafik, tabel, dan diagram agar mudah diterima oleh pihak lain disebut sebagai statistika deskriptif (30).

a. Nilai Minimum

Nilai minimum merupakan angka yang memiliki nilai terkecil dari kumpulan beberapa nilai.

b. Nilai Maksimum

Nilai maksimum merupakan angka yang memiliki nilai terbesar dari kumpulan beberapa nilai.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Kuartil

Nilai kuartil adalah sekelompok data yang sudah terurut dari yang terkecil kemudian dibagi menjadi 4 bagian, pembatas antar bagian tersebut dinamakan kuartil [18].

d. Rata-Rata

Rata-rata merupakan rata-rata angka yang mewakili dari kumpulan beberapa nilai [19]. Dengan kata lain, rata-rata adalah nilai dari hasil bagi antara jumlah data dengan banyaknya data.

2.3 Regresi Linier

Regresi linier merupakan analisis yang memaparkan pengaruh satu variabel dependen (Y) dengan minimal dua variabel independen (X) secara umum [20].

Persamaan model umum regresi linier seperti berikut [21]:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i; i = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, p \quad (2.1)$$

dengan:

Y_i : Variabel dependen ke- i ,

β_k : Parameter regresi ke ke- k ,

X_{ik} : Variabel independen ke- k pada pengamatan ke- i ,

ε_i : *Error* pengamatan ke- i .

2.3.1 Estimasi Parameter dengan Matriks

Untuk menyelesaikan model regresi linier dapat dengan notasi matriks. Karena dapat ditunjukkan secara tepat model, data dan hasilnya. Persamaan (2.1) dapat ditulis dalam notasi matriks $Y = X\beta + \varepsilon$, dengan

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{bmatrix}$$

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix}, \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_0 \\ \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan:

- Y : vector berukuran $(nx1)$ dari pengamatan
- X : matriks berukuran $(nx(p + 1))$ variabel independen
- β : vector berukuran $((p + 1)x1)$ koefisien regresi
- ε : vector berukuran $(nx1)$ residual

Untuk mendapatkan suatu vector estimator-estimator kuadrat terkecil, $\hat{\beta}$ dengan meminimumkan

$$\begin{aligned}
 S(\beta) &= \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \varepsilon^T \varepsilon \\
 &= (Y - X\beta)^T (Y - X\beta) \\
 &= Y^T Y - \beta^T X^T Y - Y^T X \beta + \beta^T X^T X \beta \\
 &= Y^T Y - 2\beta^T X^T Y + \beta^T X^T X \beta
 \end{aligned}$$

Karena $\beta^T X^T Y$ adalah matriks berukuran $(1x1)$ atau suatu scalar dan tranposenya $(\beta^T X^T Y)^T = Y^T X \beta$ adalah juga suatu scalar yang sama. Estimator kuadrat terkecil harus memenuhi: $\frac{\partial S}{\partial \beta} \Big|_{\hat{\beta}} = -2X^T Y + 2X^T X \beta = 0$ sehingga:

$$X^T X \beta = X^T Y \tag{2.2}$$

Dengan mengandalkan kedua sisi dari Persamaan (2.2) dengan invers dari $X^T X$ maka estimator kuadrat terkecil dari β adalah:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y \tag{2.2}$$

2.3.2 Uji Simultan (Uji F)

Pengujian parameter secara simultan dengan uji-F memiliki tujuan agar diketahui model yang layak serta menguji variabel independen (X_1, X_2, \dots, X_p) secara bersamaan yang memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen (Y) [22]. Berikut disajikan uji hipotesis yang dipakai pada penelitian ini:

- a. Hipotesis

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ (secara simultan X_1, X_2, \dots, X_p tidak berpengaruh terhadap Y)

$H_1 : \beta_k \neq 0$ untuk $k = 1, 2, \dots, p$ (secara simultan terdapat satu atau lebih X_i yang memiliki pengaruh terhadap Y)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Tingkat Signifikansi: α
- c. Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{\sum \frac{(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{p}}{\sum \frac{(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{(n-p-1)}} = \frac{RKR}{RKG} \quad (2.3)$$

- d. Keputusan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak jika $p\text{-value} < \alpha$ atau nilai dari $F_{hitung} > F_{(\alpha,p,n-p-1)}$.

2.3.3 Uji Parsial (Uji-t)

Pengujian parameter secara parsial dengan uji-t memiliki tujuan agar diketahui X_k masing-masing berpengaruh signifikan terhadap Y. Berikut pengujian hipotesis penelitian ini:

- a. Hipotesis

$H_0 : \beta_k = 0; k = 1, 2, \dots, p$ (X_k tidak memiliki pengaruh terhadap Y)

$H_1 : \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, p$ (X_k memiliki pengaruh terhadap Y)

- b. Tingkat Signifikansi: α
- c. Statistik Uji

$$t_{hitung} = \frac{\beta_k}{se(\beta_k)} \quad (2.4)$$

dengan:

β_k : Parameter regresi ke ke-k,

se : Standar error

- d. Keputusan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak jika $p\text{-value} < \alpha$ atau nilai dari $t_{hitung} > t_{(\frac{\alpha}{2}; n-p-1)}$.

2.4 Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas merupakan situasi pada antar variabel independen yang saling berkorelasi secara signifikan [23]. Cara menentukan multikolinieritas pada penelitian ini dengan menghitung *Variance Inflation Factor* (VIF). Berikut disajikan pengujian hipotesisnya [24]:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Hipotesis
 - $H_0 : VIF < 10$ (tidak terjadi multikolinieritas)
 - $H_1 : VIF > 10$ (terjadi multikolinieritas)
- b. Tingkat Signifikansi: α
- c. Statistik Uji

$$VIF = \frac{1}{Tolerance} \tag{2.5}$$

- d. Keputusan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak jika nilai $VIF > 10$ [20].

Uji Heterogenitas Spasial

Penyebab terjadinya heterogenitas spasial adalah terdapat perbedaan karakteristik antar titik lokasi pengamatan. Heterogenitas spasial menunjukkan keberagaman secara kewilayahan, dengan variansi galat yang tidak homegen [25]. Untuk mendeteksi adanya heterogenitas spasial dalam model, penelitian ini menggunakan uji statistik *Breusch-Pagan Test* (BP test) dengan hipotesis sebagai berikut [24]:

- a. Hipotesis
 - $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_1^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$ (tidak terjadi heterogenitas spasial antar wilayah)
 - $H_1 : \text{terdapat minimal satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2$ (terjadi heterogenitas spasial antar wilayah)
- b. Tingkat Signifikansi: α
- c. Statistik Uji

$$BP_{hitung} = \frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^n x_i f_i \right)^T \left(\sum_{i=1}^n x_i x_i^T \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^n x_i f_i \right) \tag{2.6}$$

$$f_i = \frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1$$

dengan:

- e_i^2 : Kuadrat residual pada pengamatan ke- i
- σ^2 : Variansi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Keputusan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak jika $p\text{-value} < \alpha$ atau $BP_{hitung} > X^2_{(\alpha,p)}$ dengan p adalah banyaknya variabel independen.

2.6 Peta Tematik

Peta merupakan sketsa dari seluruh atau sebagian dari permukaan bumi dengan skala tertentu, digambarkan dalam lembaran kanvas serta media yang berdimensi dua. Sedangkan peta tematik merupakan peta yang memaparkan data dan informasi dari suatu area geografi dan tema tertentu, data yang tersajikan merupakan data kuantitatif yang menghubungkan dengan topografi yang spesifik [26]. Peta tematik digunakan dalam berbagai tema dan bidang sesuai dengan tujuan dari masing-masing peneliti.

2.7 Data Spasial

Data spasial merupakan cakupan data mengenai informasi tentang bumi, seperti permukaan bumi, di bawah permukaan bumi, perairan, kelautan, dan bawah atmosfer [26]. Oleh sebab itu, data spasial dapat dikelompokkan dan dianalisis berdasarkan wilayah pengamatan yang berbeda. Data spasial disebut juga sebagai data dengan keruangan atau geografi yang menyimpan informasi dari peristiwa yang terjadi di suatu wilayah. Oleh karena itu, kejadian yang sama akan berbeda sesuai dengan wilayah pengamatan.

2.8 Geographically Weighted Regression (GWR)

Geographically Weighted Regression (GWR) merupakan model pembaharuan dari regresi linier biasa untuk membuat model yang memiliki pengaruh spasial [24]. Tiap wilayah pengamatan pada model ini dilakukan pembobotan dan penghitungan parameter, sehingga nilai parameter akan berbeda tiap wilayah pengamatan. Model GWR secara umum dituliskan pada Persamaan berikut [27]:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (2.7)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan

$$\hat{\beta}(u_i, v_i) = (x^T w_j(u_i, v_i) x)^{-1} x^T w_j(u_i, v_i) y$$

: Prediksi APT pada pengamatan ke - i

: Variabel independen ke- k pada pengamatan ke- i

: *Error* pengamatan ke- i

2.8.1 Pembobot Spasial

Pembobot spasial merupakan matriks yang memuat seberapa dekat wilayah pengamatan berfungsi menaksir berbagai parameter di tiap wilayah pengamatan. Pada GWR, matriks pembobot menggabungkan titik wilayah pengamatan ke- i dengan titik lain. Sehingga makin dekat jarak titik pengamatan maka semakin besar matriks pembobotnya. Matriks pembobot dari tiap wilayah pengamatan dapat dihitung dengan fungsi kernel [28].

Fungsi kernel terbagi menjadi dua, *fixed* dan *adaptive*. Dari keduanya menghasilkan 3 jenis, *gaussian*, *bisquare*, dan *tricable*. Fungsi kernel *fixed* menghasilkan satu nilai *bandwidth* yang berlaku untuk semua wilayah pengamatan, dan fungsi kernel *adaptive* memberikan masing-masing wilayah nilai *bandwidth* yang berbeda [29]. Berikut fungsi yang di maksud [30]:

1. *Fixed Gaussian*

$$w_j(u_i, v_i) = \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{d_{ij}}{b} \right)^2 \right] \quad (2.8)$$

2. *Adaptive Gaussian*

$$w_j(u_i, v_i) = \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{d_{ij}}{b_i} \right)^2 \right] \quad (2.9)$$

3. *Fixed Bisquare*

$$w_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ij}}{b} \right)^2 \right)^2, & \text{untuk } d_{ij} \leq b \\ 0, & \text{untuk } d_{ij} > b \end{cases} \quad (2.10)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. *Adaptive Bisquare*

$$w_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ij}}{b_i}\right)^2\right)^2, & \text{untuk } d_{ij} \leq b_i \\ 0, & \text{untuk } d_{ij} > b_i \end{cases} \quad (2.11)$$

5. *Fixed Tricubic*

$$w_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ij}}{b}\right)^3\right)^3, & \text{untuk } d_{ij} \leq b \\ 0, & \text{untuk } d_{ij} > b \end{cases} \quad (2.12)$$

6. *Adaptive Tricubic*

$$w_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ij}}{b_i}\right)^3\right)^3, & \text{untuk } d_{ij} \leq b_i \\ 0, & \text{untuk } d_{ij} > b_i \end{cases} \quad (2.13)$$

dengan [28]:

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2} \quad (2.14)$$

d_{ij} merupakan *euclidean* antar titik (u_i, v_i) dengan titik (u_j, v_j) dan b_i merupakan *bandwidth*.

Memilih *bandwidth* terbaik dengan metode *Cross Validation* (CV) [27]:

$$CV = \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{y}_{\neq i}(b)]^2 \quad (2.15)$$

$\hat{y}_{\neq i}(b)$ merupakan penaksir y_i ketika titik (u_i, v_i) dalam estimasi di hilangkan.

CV terendah menunjukkan nilai *bandwidth* terbaik.

2.8.2 Estimasi Parameter Model GWR

Parameter model GWR diestimasi menggunakan *Weighted Least Square* (WLS), dengan langkah pertama membuat matriks diagonal [27]:

$$W(u_i, v_i) = \begin{bmatrix} W_{i1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & W_{i2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & W_{im} \end{bmatrix}$$

Misalkan pembobot untuk (u_i, v_i) adalah $W_k(u_i, v_i)$ dengan $k = 1, 2, \dots, p$ maka estimasi dapat ditambah unsur pembobot kemudian meminimumkan *Sum Square Error* (SSE) [28]:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\sum_{j=1}^n W_j(u_i, v_i) \varepsilon_j^2 = \sum_{j=1}^n W_j(u_i, v_i) \left[y_j - \beta_0(u_i, v_i) - \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) X_{jk} \right]^2$$

Diubah dalam matriks menjadi:

$$\begin{aligned} \varepsilon^T W_i \varepsilon &= (y - X\beta_k)^T W_i (y - X\beta_k) \\ &= (y^T - \beta_k^T X^T) W_i (y - X\beta_k) \\ &= y^T W_i y - W_i y^T X \beta_k - \beta_k^T X^T W_i y + \beta_k^T X^T W_i X \beta_k \\ &= y^T W_i y - W_i (y^T X \beta_k)^T - \beta_k^T X^T W_i y + \beta_k^T X^T W_i X \beta_k \\ &= y^T W_i y - \beta_k^T X^T W_i y - \beta_k^T X^T W_i y + \beta_k^T X^T W_i X \beta_k \\ &= y^T W_i y - 2\beta_k^T X^T W_i y + \beta_k^T X^T W_i X \beta_k \end{aligned} \tag{2.16}$$

dengan:

$$\beta_k = \begin{bmatrix} \beta_0(u_i, v_i) \\ \beta_1(u_i, v_i) \\ \vdots \\ \beta_p(u_i, v_i) \end{bmatrix}, W_i = \text{diag} [w_1(u_i, v_i), w_2(u_i, v_i), \dots, w_n(u_i, v_i)] \tag{2.17}$$

untuk dapat penaksir parameter $\beta_{(u_i, v_i)}$ yang lebih efektif dilakukan dengan menurunkan Persamaan (2.16) terhadap $\beta^T(u_i, v_i)$, diperoleh:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \varepsilon^T W_i \varepsilon}{\partial \beta^T} &= \frac{\partial (y^T W_i y - 2\beta_k^T X^T W_i y + \beta_k^T X^T W_i X \beta_k)}{\partial \beta^T} \\ &= 0 - 2X^T W_i y + X^T W_i X \beta_k + W_i (X^T \beta_k^T X)^T \\ &= -2X^T W_i y + X^T W_i X \beta_k + X^T W_i X \beta_k \\ &= -2X^T W_i y + 2X^T W_i X \beta_k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X^T W_i y &= 2X^T W_i X \beta_k \\ X^T W_i y &= X^T W_i X \beta_k \\ \beta_k &= X^T W_i X^{-1} X^T W_i y \end{aligned}$$

Sehingga parameter model GWR untuk setiap wilayah pengamatan memiliki estimasi sebagai berikut [27]:

$$\hat{\beta}(u_i, v_i) = (X^T W(u_i, v_i) X)^{-1} X^T W(u_i, v_i) Y \tag{2.18}$$

Apabila terdapat n titik, maka matriksnya menjadi seperti berikut [27]:

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0(u_1, v_1) & \beta_1(u_1, v_1) & \beta_2(u_1, v_1) & \dots & \beta_p(u_1, v_1) \\ \beta_0(u_2, v_2) & \beta_1(u_2, v_2) & \beta_2(u_2, v_2) & \dots & \beta_p(u_2, v_2) \\ \dots & \dots & \dots & \ddots & \vdots \\ \beta_0(u_n, v_n) & \beta_1(u_n, v_n) & \beta_2(u_n, v_n) & \dots & \beta_p(u_n, v_n) \end{bmatrix}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.8.3 Uji Hipotesis Model GWR

Estimasi parameter model GWR melalui dua uji hipotesis, yaitu uji kesesuaian model dan uji signifikansi parameter model.

1. Uji Kesesuaian Parameter Model

Uji kesesuaian model dilakukan dengan tujuan agar diketahui model GWR atau model regresi linier yang lebih kuat dalam memprediksi angka pengangguran terdidik di Indonesia. Menurut [12] pengujian hipotesis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Hipotesis

$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k; k = 1, 2, \dots, p \text{ dan } i = 1, 2, \dots, n$ (Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi dan model GWR)

$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0$ (Terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi dan model GWR)

b. Tingkat Signifikansi: α

c. Statistik Uji [28]:

$$F^* = \frac{SSE(H_0)/df_1}{SSE(H_1)/df_2} \quad (2.19)$$

dengan:

$$SSE(H_*) = y^T(I - H)Y \text{ dimana } H = X(X^T X)^{-1} X^T$$

$$df_1 = n - p - 1 \text{ dan } df_2 = (n - 2tr(S) + tr(S^T S))$$

dengan:

$$S = \begin{bmatrix} X_1^T (X^T W(u_1, v_1) X)^{-1} X^T W(u_1, v_1) \\ X_2^T (X^T W(u_2, v_2) X)^{-1} X^T W(u_2, v_2) \\ \vdots \\ X_n^T (X^T W(u_n, v_n) X)^{-1} X^T W(u_n, v_n) \end{bmatrix}$$

d. Keputusan

H_0 ditolak jika $p\text{-value} < \alpha$ atau $F^* > F_{\alpha, df_1, df_2}$ dengan $df_1 = n - p - 1$, dengan tingkat kepercayaan 95%.

2. Uji Signifikansi Parameter Model

Uji signifikansi parameter model dilakukan untuk menemukan masing-masing parameter (parsial) dari variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Berikut merupakan uji hipotesis yang dipakai [28]:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Hipotesis

$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = 0$ (Tak terdapat dampak X_{kn} terhadap variabel dependen)

$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0$ (Terdapat dampak X_{kn} terhadap variabel dependen)

b. Tingkat Signifikansi: α

c. Statistik Uji

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i)}{\hat{\sigma}\sqrt{C_{kk}}} \tag{2.20}$$

dengan:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-p} = \frac{SSE}{n-p}$$

C_{kk} : Elemen diagonal $(X^T X)^{-1}$

$$C = [X^T W(u_i, v_i) X]^{-1} X^T W(u_i, v_i)$$

d. Keputusan

H_0 ditolak jika $p\text{-value} < \alpha$ atau $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}, df}$ dengan $df = n - p - 1$, dengan tingkat kepercayaan 95%.

2.9 Justifikasi Model

Justifikasi model dilakukan untuk melihat akurasi dari model yang dihasilkan oleh analisis regresi dan analisis GWR dalam kemampuannya menerangkan APT di Indonesia Tahun 2022. Justifikasi model pada penelitian ini menggunakan nilai *Arkaike Information Criterion* (AIC) optimum [27]. Berikut merupakan rumus yang digunakan:

$$AIC = 2n \log_e(\hat{\sigma}) + n \log_e(2\pi) + n + tr(S) \tag{2.21}$$

dengan: $\hat{\sigma} = \frac{RSS}{n}$

2.10 Data Penelitian

Sub bab ini merupakan pemahan terkait data penelitian yang akan diteliti.

2.10.1 Angka Pengangguran Terdidik (APT)

Jumlah pengangguran terdidik merupakan sebuah bagian dari pengangguran dengan umur 15 Tahun atau lebih yang pernah bekerja ataupun

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak pernah bekerja namun menamatkan pendidikan minimal SLTA, yang di buktikan dengan surat keterangan lulus/Ijazah [6]. Faktor tingginya angka pengangguran terdidik di Indonesia adalah salah satunya adalah hubungan dunia pendidikan yang tidak paralel dengan realitas dunia kerja[7]. Pada penelitian ini, jumlah pengangguran terdidik menjadi variabel y atau variabel dependen yang akan diteliti dengan variabel variabel lain sebagai variabel indepenen.

2.10.2 Angkatan Kerja (AK)

Jumlah angkatan kerja merupakan jumlah populasi dengan umur 15 Tahun atau lebih dan sedang bekerja, memiliki pekerjaan tetapi menganggur dalam rentang waktu tertentu dan pengangguran [1]. Meningkatnya angkatan kerja yang tidak diimbangi oleh kesempatan atau peluang kerja dapat diikuti oleh pelonjakan pengangguran, penelitian [3] memaparkan pengaruh angkatan kerja terhadap pengangguran serta [5] memberikan pernyataan bahwa angkatan kerja mempengaruhi secara positif dan signifikan, artinya bertambahnya angkatan kerja maka akan meningkatkan jumlah pengangguran.

2.10.3 Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)

Persentase angka pengangguran terhadap angka angkatan kerja di suatu wilayah disebut sebagai tingkat pengangguran terbuka [1]. Maka besarnya pengangguran dalam angkatan kerjs di indikasikan oleh TPT. Pengangguran terbuka merupakan populasi yang tidak mempunyai pekerjaan namun sedang mencari sebuah kerjaan, tidak mempunyai kerja namun mempersiapkan bisnis, tidak mempunyai kerja dan pesimis tidak diterima kerja, serta yang mempunyai sebuah kerjaan namun belum dimulai [1]. Golongan kelompok penduduk yang sedang mencari pekerjaan dapat menekan pasar kerja, sehingga menciptakan tantangan tambahan bagi angkatan kerja yang baru menyelesaikan pendidikannya.

2.10.4 Jumlah Penduduk Usia Produktif (JPUP)

Penduduk dengan usia kerja disebut dengan penduduk usia produktif yakni berusia 15 Tahun atau lebih [1]. Sehingga penduduk yang berusia 15 Tahun atau lebih merupakan kelompok angkatan kerja ataupun bukan angkatan kerja, kelompok penduduk yang bukan angkatan kerja adalah mereka berstatus pelajar, pengurus rumah tangga serta lainnya masuk dalam kategori penduduk usia

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

produktif. Jumlah populasi penduduk dengan usia produktif semakin tinggi sesuai dengan laju pertumbuhan penduduk, ini lah salah satu penyebab tingginya tingkat persaingan dalam dunia kerja hingga tak heran jika jumlah pengangguran juga ikut meningkat. penduduk berusia produktif memiliki pengaruh negatif namun signifikan terhadap pengangguran [9], artinya seiring dengan tingginya jumlah penduduk usia produktif diikuti dengan meningkatnya pengangguran terdidik di wilayah tersebut.

2.10.5 Laju Pertumbuhan Penduduk (LPP)

Nilai kecepatan dari bertambahnya penduduk dalam suatu wilayah per tahunnya atau dalam kurun waktu tertentu dikenal sebagai laju pertumbuhan penduduk (LPP), sedangkan pertumbuhan penduduk merupakan angka populasi yang berubah dari waktu sebelumnya [1]. Berdasarkan penelitian [7], ketika laju pertumbuhan penduduk menurun, maka diiringi dengan meningkatnya TPT dari lulusan universitas di Indonesia, artinya laju pertumbuhan berpengaruh negatif dan signifikan.

LPP 2022 merupakan perbandingan penduduk Tahun 2022 (Juni) dengan penduduk Tahun 2020 (September) [31], dengan rumus sebagai berikut:

$$LPP = \left(\frac{P_s - P_0}{P_0} \right) \times 100\%$$

dengan:

LPP : Laju Pertumbuhan Penduduk (%)

P_s : banyaknya populasi pada Tahun s (jiwa)

P_0 : banyaknya populasi pada Tahun dasar (jiwa)

LPP memberikan gambaran pertumbuhan penduduk, seiring tingginya angka pertumbuhan penduduk menunjukkan lajunya pertumbuhan penduduk di suatu, begitu sebaliknya.

2.10.6 Pertumbuhan Ekonomi (PE)

Proses berkembangnya ekonomi baik pada komponen ekspor barang dan jasa dikenal sebagai pertumbuhan ekonomi. Salah satu komponen yang berpengaruh terhadap pertumbuhan penduduk merupakan pendidikan, akumulasi modal, populasi yang meningkat, dan kemajuan teknologi. Pengukuran

pertumbuhan ekonomi dapat dilakukan dengan membandingkan Produk Domestic Bruto (PDB) pada periode tertentu. Pertumbuhan ekonomi yang stabil di suatu negara dapat membuat pihak penanam modal tertarik untuk mendanai, baik itu penanam modal lokal maupun asing agar bisa bekerja sama secara ekonomi yang saling menguntungkan dan dapat membuka lapangan pekerjaan sehingga menurunnya tingkat pengangguran yang ada. Rumus yang paling umum dalam perhitungan pertumbuhan ekonomi disajikan pada Persamaan berikut [32]:

$$G = \left(\frac{PDB_s - PDB_k}{PDB_k} \right) \times 100\%$$

dengan

PE : Tingkat pertumbuhan ekonomi (%)

PDB_s : PDB pada Tahun s (Rp)

PDB_k : PDB pada Tahun sebelumnya (Rp)

Pengangguran terdidik terindikasi adanya pengaruh dari pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut [9] dan [10], namun pengaruhnya tidak selalu signifikan [5] dan tergantung pada faktor kondisi sosial dan ekonomi di suatu wilayah [7].

2.10.7 Investasi (INV)

Investasi merupakan kegiatan menanamkan modal di berbagai bidang produksi (ekonomi) dengan harapan mendapatkan keuntungan di kemudian hari [1]. Selain mendapatkan keuntungan, investasi juga memperbesar permintaan pasar dan juga meningkatkan kapasitas produksi [7]. Tingginya kapasitas produksi menyebabkan semakin banyak tenaga kerja yang diserap, maka diharapkan dengan adanya investasi dapat menyerap lebih banyak tenaga kerja serta partisipasi angkatan kerja menjadi tinggi hingga mampu mengatasi angka pengangguran di suatu daerah [10].

2.10.8 Upah Minimum Provinsi (UMP)

Upah minimum provinsi berarti bayaran minimum diterima para pekerja di seluruh Kabupaten/Kota di satu Provinsi namun, ini belum termasuk lembur, honor, bonus khusus, kompensasi lainnya [1]. Upah mempengaruhi jumlah tenaga kerja [5]. Tingginya upah akan di imbangi oleh meningkatnya biaya produksi,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

peningkatan pada biaya produksi membuat perusahaan mengurangi tenaga kerja sehingga hal ini membuat peningkatan pengangguran. Upah minimum provinsi sendiri disahkan oleh pemerintah provinsi setempat mampu mempengaruhi secara positif dan juga signifikan terhadap pengangguran [9].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Populasi dan Sampel

Penelitian ini menganalisis data menggunakan analisis deskripsi, analisis regresi linier dan analisis GWR. Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum tentang tiap variabel penelitian, yaitu Jumlah Pengangguran Terdidik, Jumlah Angkatan Kerja, Tingkat Pengangguran Terbuka, Jumlah Penduduk Usia Produktif, Laju Pertumbuhan Penduduk, Pertumbuhan Ekonomi, Investasi, dan Upah Minimum Provinsi. Analisis regresi linier digunakan untuk memahami hubungan variabel dependen dan beberapa variabel independen secara umum. Dengan mempertimbangkan letak geografis sebuah wilayah, menganalisis minimal satu variabel independen yang memengaruhi variabel dependen dapat dilakukan dengan metode GWR.

Metode analisis yang telah dijelaskan akan di lakukan pemilihan model terbaik sesuai dengan teori yang dipakai untuk memodelkan angka pengangguran terdidik di Indonesia Tahun 2022. Penelitian ini menganalisis data menggunakan bantuan dari *software R-Studio*, *GeoDa*, dan *Microsoft Excel*.

3.2 Alat dan Bahan

Data yang digunakan berasal dari sebuah situs resmi, yakni Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia untuk data angka pengangguran terdidik di Indonesia, jumlah angkatan kerja, tingkat pengangguran terbuka, jumlah penduduk usia produktif, investasi, serta pertumbuhan ekonomi. Kemudian data laju pertumbuhan penduduk diperoleh dari BPS yang sudah di publikasi oleh Kementerian Dalam Negeri, sedangkan data upah minimum Provinsi diperoleh dari situs Ditjend PHI JSK (Direktorat Jendral Pembinaan Hubungan Industrial dan Jaminan Sosial Tenaga Kerja), dan Kemnaker RI (Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia). Data tersebut merupakan data Tahun 2022 pada 34 provinsi di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

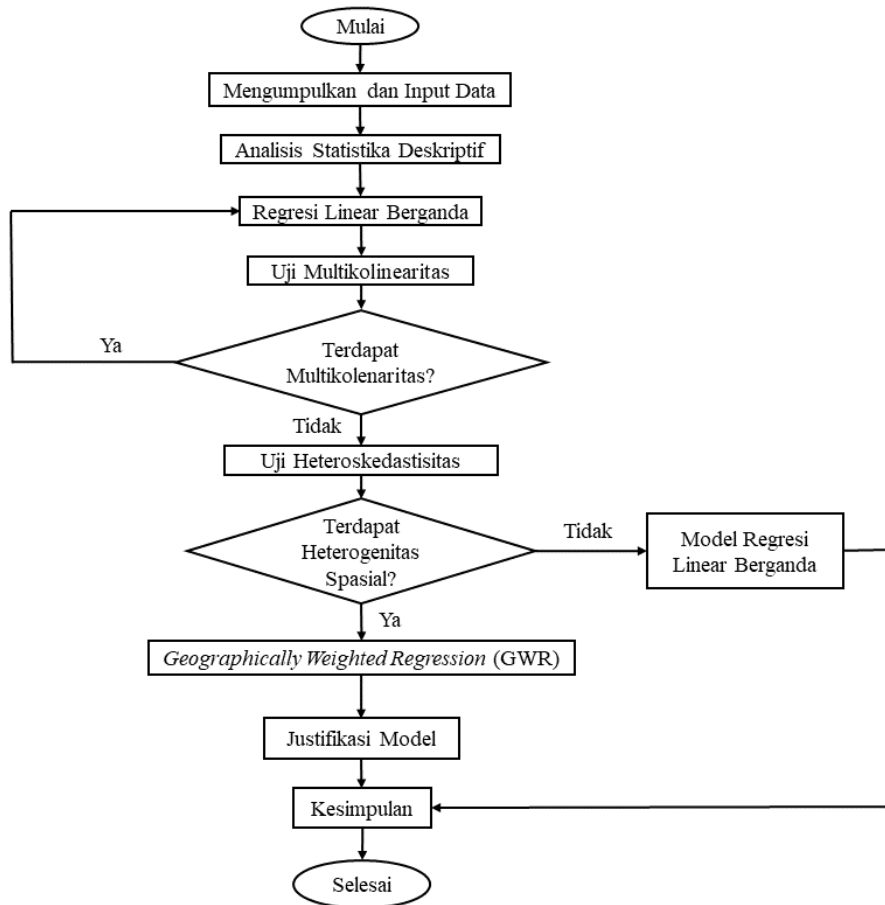
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Variabel Penelitian

Penelitian ini memuat variabel penelitian sebagai berikut:

- : Angka Pengangguran Terdidik (APT)
- : Angkatan Kerja (AK)
- : Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)
- : Jumlah Penduduk Usia Produktif (JPUP)
- : Laju Pertumbuhan Penduduk (LPP)
- : Pertumbuhan Ekonomi (PE)
- : Investasi (INV)
- : Upah Minimum Provinsi (UMP)

Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian

Tahap penelitian sesuai dengan *flow chart* pada Gambar 3.1 diberikan penjelasan sebagai berikut:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Memilih topik penelitian lalu melakukan literatur penelitian terkait
2. Mengumpulkan data yang digunakan dalam penelitian, seperti variabel dependen dan independen sebagai objek yang akan di uji dalam penelitian
3. Menganalisis data secara deskriptif agar mengetahui sebaran data secara umum
4. Menganalisis dengan regresi linier, dengan alur:
 - a. Mengestimasi parameter model regresi menggunakan pendekatan matriks menggunakan Persamaan (2.3)
 - b. Menguji pengaruh variabel independen secara bersamaan (simultan) dan parsial (individual) terhadap variabel dependen menggunakan Persamaan (2.4)
 - c. dan Persamaan (2.3))
5. Uji multikolinieritas guna mengetahui korelasi antar variabel yang dapat membuat akurasi model melemah dengan Persamaan (2.5)
6. Uji heterogenitas spasial untuk melihat adakah variasi yang signifikan antar wilayah pengamatan menggunakan Persamaan (2.5) . Apabila terdapat heterogenitas spasial maka model umum dari regresi linier tidak dapat menjelaskan data dengan baik, dan perlu dilakukan analisis lanjutan.
7. Analisis GWR melalui alur berikut:
 - a. Menentukan jarak *euclidean* dengan Persamaan (2.14) untuk tiap wilayah hingga terbentuk sebuah matriks *dij*
 - b. Menetapkan pembobot dan juga menentukan *bandwidth* optimum dengan CV sesuai Persamaan (2.15)
 - c. Mengestimasi parameter model GWR dengan Persamaan (2.18)
 - d. Uji kesesuaian model untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara model regresi linier dengan model GWR menggunakan Persamaan (2.19) dan uji signifikansi parameter model dengan Persamaan
8. Justifikasi menggunakan nilai AIC pada kedua model melalui Persamaan (2.20)
9. Menyimpulkan penelitian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, dapat disimpulkan:

1. Berikut merupakan model Angka Pengangguran Terdidik di Indonesia Tahun 2022 berdasarkan analisis GWR:

$$Y_1 = -0,0516066 + 0,023361(TPT) + 0,017719(JPUP) - 0,0341240(LPP)$$

$$Y_2 = -0,0663826 + 0,02278137(TPT) + 0,0197339(JPUP) - 0,030222981(LPP) + 0,004903562(INV)$$

$$Y_3 = -0,0663313 + 0,02151281(TPT) + 0,0212711(JPUP) - 0,026872677(LPP) + 0,005271077(INV)$$

$$Y_4 = -0,0762308 + 0,02156201(TPT) + 0,0214359(JPUP) - 0,026425787(LPP) + 0,005060465(INV)$$

$$Y_5 = -0,0796759 + 0,020158(TPT) + 0,0223154(JPUP) + 0,005158(INV)$$

$$Y_6 = -0,0713956 + 0,019105(TPT) + 0,022427(JPUP) + 0,0055415(INV)$$

$$Y_7 = -0,061578 + 0,0194033(TPT) + 0,022293(JPUP) + 0,0055824(INV)$$

$$Y_8 = -0,0801731 + 0,0177307(TPT) + 0,02248(JPUP) + 0,0059498(INV)$$

$$Y_9 = -0,1004162 + 0,018360(TPT) + 0,02259(JPUP) + 0,0053951(INV)$$

$$Y_{10} = -0,1007325 + 0,020622(TPT) + 0,02234(JPUP) + 0,0045858(INV)$$

$$Y_{11} = -0,1020769 + 0,016273(TPT) + 0,02249(JPUP) + 0,0064286(INV)$$

$$Y_{12} = -0,1218915 + 0,015769(TPT) + 0,02256(JPUP) + 0,0065328(INV)$$

$$Y_{13} = -0,16285 + 0,01651838(TPT) + 0,02274(JPUP) + 0,005961(INV)$$

$$Y_{14} = -0,1716295 + 0,016558(TPT) + 0,02281(JPUP) + 0,0059371(INV)$$

$$Y_{15} = -0,1826012 + 0,016454(TPT) + 0,02305(JPUP) + 0,0052721(INV)$$

$$Y_{16} = -0,0886505 + 0,016142(TPT) + 0,02249(JPUP) + 0,0065121(INV)$$

$$Y_{17} = -0,1854986 + 0,015275(TPT) + 0,02345(JPUP) + 0,0040261(INV)$$

$$Y_{18} = -0,1501738 + 0,01189506(TPT) + 0,0235576(JPUP)$$

$$Y_{19} = -0,0743347 + 0,0230119(JPUP)$$

$$Y_{20} = -0,1502118 + 0,01018(TPT) + 0,024112(JPUP) + 0,0039988(INV)$$

$$Y_{21} = -0,147176 + 0,0242267(JPUP) + 0,003867379(INV)$$

$$Y_{22} = -0,1320088 + 0,0241161(JPUP) + 0,003457573(INV)$$

$$Y_{23} = -0,1018324 + 0,0242651(JPUP)$$

$$Y_{24} = -0,1051298 + 0,0243245(JPUP)$$

$$Y_{25} = -0,0643558 + 0,0220616(JPUP)$$

$$Y_{26} = -0,0593007 + 0,0228396(JPUP)$$

$$Y_{27} = -0,0589418 + 0,023188(JPUP)$$

$$Y_{28} = -0,0589794 + 0,0228526(JPUP)$$

$$Y_{29} = -0,0634297 + 0,0224287(JPUP)$$

$$Y_{30} = -0,0646557 + 0,0233846(JPUP)$$

$$Y_{31} = -0,0581188 + 0,0214482(JPUP)$$

$$Y_{32} = -0,059707 + 0,0215872(JPUP)$$

$$Y_{33} = -0,057589 + 0,0218778(JPUP)$$

$$Y_{34} = -0,0546582 + 0,0216429(JPUP)$$

2. Berdasarkan analisis GWR disimpulkan bahwa variabel independent yang memiliki pengaruh terhadap APT di Indonesia Tahun 2022 adalah TPT, JPUP, LPP, dan INV. Sedangkan PE dan UMP tidak berpengaruh terhadap APT di Indonesia Tahun 2022.

Saran

Adapun saran yang dapat dipetik dari dari penelitian ini adalah:

1. Model terbaik yang diperoleh berdasarkan metode GWR berbeda untuk tiap provinsi, hal ini membuktikan bahwa variabel/faktor yang berpengaruh pada angka pengangguran terdidik di Indonesia berbeda pula tiap wilayah penelitian. Dengan ini, saran yang dapat diajukan kepada pemerintah/instansi yang berwenang adalah lebih memperhatikan variabel/faktor yang jelas mempengaruhi angka pengangguran terdidik di wilayah tersebut agar kebijakan dan solusi yang diberikan sesuai dengan karakteristik masing-masing wilayah.
2. Metode MGWR yang direncanakan oleh peneliti tidak dapat diterapkan pada penelitian ini, pembahasan lebih lengkap di jelaskan pada subbab diskusi. Ketidakselarasan pada penelitian ini bisa disebabkan karena pemilihan variabel independen yang kurang tepat, oleh karena itu peneliti merekomendasikan kepada peneliti selanjutnya agar memilih variabel independen yang sekiranya lebih akurat berpengaruh terhadap topik penelitian. Dan juga peneliti berharap penelitian selanjutnya dapat mencakup lingkup yang lebih kecil agar penyelesaian masalah dapat dimulai dari bagian pemerintah yang terendah (kecamatan) sampai tertinggi (provinsi).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS, “Istilah dalam Kependudukan,” *Badan pusat statistik*, [Daring] Available: https://www.bps.go.id/istilah/index.html?Istilah_page=4, diakses 10 Oktober 2023
- Dimas Bayu, “Tingkat Pengangguran Indonesia Tertinggi Kedua di Asia Tenggara,” *DataIndonesia.id*, 2022. [Daring] Available: <https://dataindonesia.id/tenaga-kerja/detail/tingkat-pengangguran>
- A. Adriyanto, D. Prasetyo, dan R. Khodijah, “Angkatan Kerja dan Faktor yang Mempengaruhi Pengangguran,” *Jurnal Ilmu Ekonomi & Sosial Unmus*, vol. 11, no. 2, hal. 463-440, 2020.
- E. Sartika, “Pemodelan Tingkat Pengangguran Di Jawa Barat Dengan Analisis Geographically Weighted Regression (GWR)” *Sigma-Mu*, vol. 12, no. 2, hal. 30–43, 2018.
- Y. T. Kasanah, A. Hanim, dan P. E. Suswandi, “Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Pengangguran Terbuka di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009-2014,” *e-Journal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*, vol. 5, no. 1, hal. 21, 2018.
- [6] Badan Pusat Statistik, *Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2022.
- [7] F. Wahyu, A. Pratama, dan E. Setyowati, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengangguran Terdidik Lulusan Universitas di Indonesia Tahun 2005-2021,” *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, vol. 6, no. 2, hal. 662–667, 2022.
- [8] P. H. Prihanto, “Tren dan Determinan Pengangguran Terdidik di Provinsi Jambi.,” *Jurnal Paradigma Ekonomi*, vol.1, no. 5, hal. 22-29, 2012.
- [9] M. Rahmania dan E. tria Wulandari, “Analisis Faktor yang Mempengaruhi Pengangguran Terdidik di Kota Padang,” *Eklektik Jurnal Pendidikan Ekonomi Dan Kewirausahaan*, vol. 1, no. 2, hal. 114–126, 2018.
- [10] S. Veronika dan A. Y. Mafruhah, “Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Investasi dan Inflasi terhadap Pengangguran Terdidik di Provinsi Jawa Barat,” *Jurnal Riset Ilmu Ekonomi dan Bisnis*, vol. 2, no. 2, hal. 139–146, 2022.
- [11] A. M. Setyanti dan F. Finuliyah, “Pengangguran Terdidik Pada Masa Pandemi Covid-19: Analisis Pada Data Sakernas 2020,” *Jurnal Ketenagakerjaan*, vol. 17, no. 1, hal. 28-39, 2022.
- [12] C. Brunson, A. S. Fotheringham, dan M. Charlton, “Some Notes on Parametric Significance Tests for Gwr,” *Journal of Regional Science*, vol. 39, no. 3, hal. 497–524, 1999.
- [13] M. Marizal dan H. Atiqah, “Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia dengan Geographically Weighted Regression (GWR),” *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 8, no. 2, hal. 133, 2022.
- [14] D. Science dan Z. D. Rizqiana, “Modelling gender development index in central java in 2021 with geographically weighted regression,” *Journal of Statistical Methodes and Data Science*, vol. 01, no. 01, hal. 25–36, 2023.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [15] R. Putra, S. Wahyuning Tyas, dan M. G. Fadhlurrahman, “Geographically Weighted Regression with The Best Kernel Function on Open Unemployment Rate Data in East Java Province,” *Enthusiastic International Journal of Statistics and Data Science*, vol. 2, no. 1, hal. 26–36, 2022.
- [16] T. W. Utami, A. Rohman, dan A. Prahutama, “Pemodelan regresi berganda dan Geographically Weighted Regression pada Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Tengah,” vol. 9, no. 2, hal. 133–147, 2016.
- [17] M. F. Agustina, R. Wasono, dan M. Y. Darsyah, “Pemodelan geographically weighted regression (GWR) pada tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah,” *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, vol. 3, no. 2, hal. 67-74, 2015.
- [18] A. Supangat, *Statistika : dalam Kajian Deskriptif, Inferensial, dan Nonparametrik*. Jakarta: Kencana, 2008.
- [19] A. Marini, *Geometri dan Pengukuran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2015.
- [20] I. Gunawan, *Pengantar Statistika Inferensial*, Edisi 1, C. Jakarta: Rajawali Pers, 2017.
- [21] D. C. Montgomery, E. A. Peck, and G. G. Vining, *Intoduction to Linier Regression Analysis*, Edisi ke 5. Canada: John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, 2012.
- [22] M. S. Prof. Dr. Suyono, *Analisis Regresi untuk Penelitian*, Edisi 1. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- [23] B. Nurgiyantoro, Gunawan, and Marzuki, *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu Sosial (Teori & Praktik dengan IBM SPSS Statistic 21)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2015.
- [24] A. Djuraidah, *Monograph Penerapan dan Pengembangan Regresi Spasial dengan Studi Kasus pada Kesehatan, Sosial, dan Ekonomi*, First edit. Bogor: IPB Press, 2020.
- [25] L. Anselin, “Chapter 6: Spatial econometrics,” *Handbody Spatial Analysis Social Science*, pp. 101–122, 1999.
- [26] F. Nugroho and Suheri, *Mengenal Peta Tematik*. Sukoharjo: CV Sindunata, 2017.
- [27] A. S. Fotheringham, C. Brunsdon, and M. Charlton, *Geographically Weighted Regression : The Analysis of Spatially Varying Relationships*. England: John Wiley & Sons, Ltd, 2002.
- [28] R. E. Caraka and H. Yasin, *Geographically Weighted Regression (GWR) Sebuah Pendekatan Regresi Geografis*. Yogyakarta: Mobius, 2017.
- [29] M. Marizal dan K. A. Monalisa, “Pemodelan angka kematian bayi di Indonesia menggunakan Geographically Weighted Regression (GWR) dan Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR),” *Majalah Ilmu Matematika dan Statistika*, vol. 22, no. 2, hal. 211, 2022.
- [30] M Chasco, Coro and García, Isabel dan Vicéns, José, “Munich Personal RePEc Archive Modeling spatial variations in household disposable income with Geographically Weighted Regression,” Universidad Autónoma de Madrid, 2008.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

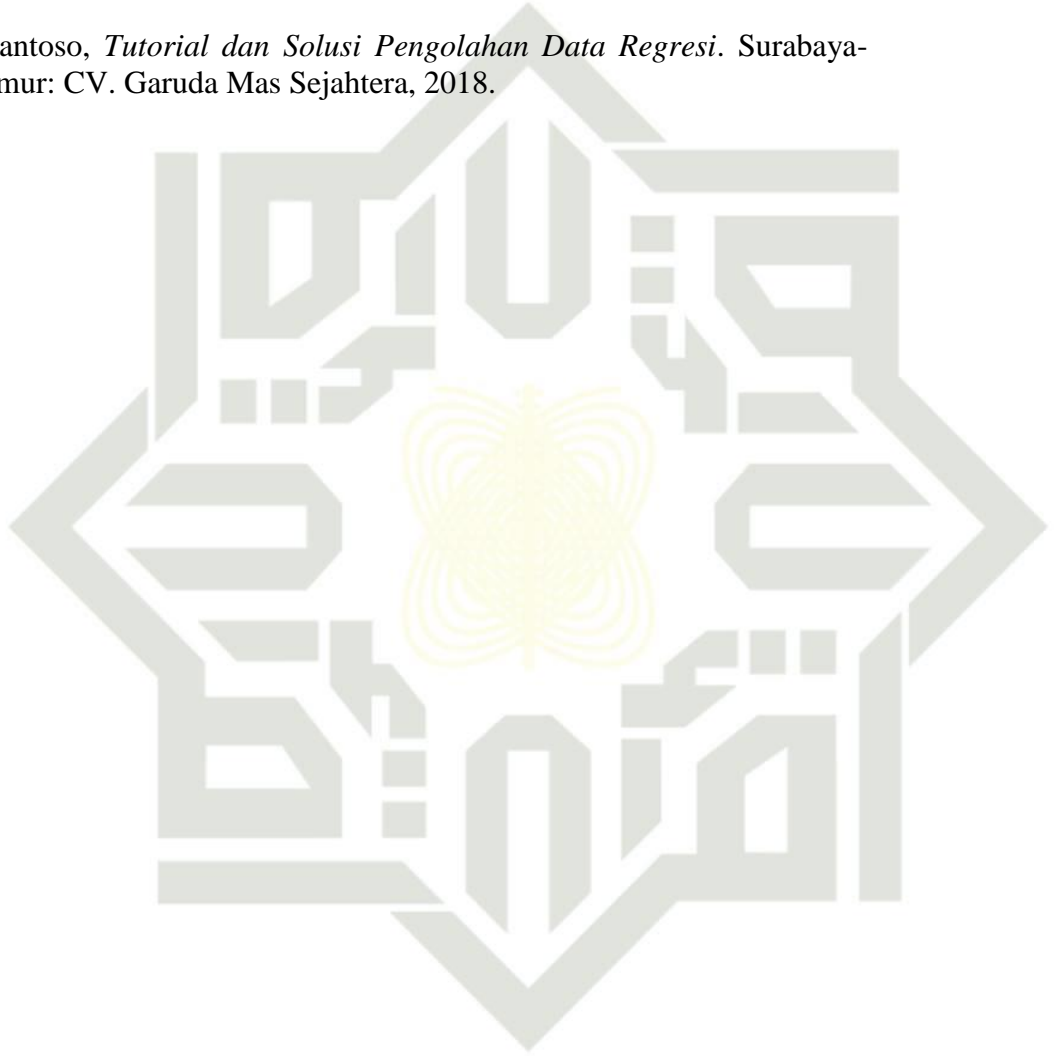
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

[1] BPS, “Laju Pertumbuhan Penduduk, 2021-2023,” *Badan Pusat Statistik*, [Daring] Available <https://www.bps.go.id/indicator/12/1976/1/laju-pertumbuhan-penduduk.html>, diakses 16 November 2023.

[2] BPS, *Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2022*. Jaka: Badan Pusat Statistik, 2022.

[3] R. Kurniawan and B. Yuniato, *Analisis Regresi: Dasar dan Penerapannya dengan R*, Edisi Pert. Jakarta: PT Kharisma Putra Utama, 2016.

[4] A. B. Santoso, *Tutorial dan Solusi Pengolahan Data Regresi*. Surabaya-Jawa Timur: CV. Garuda Mas Sejahtera, 2018.



UIN SUSKA RIAU



Lampiran 1 Data Penelitian

Provinsi	Y (Jt Jiwa)	X ₁ (Jt Jiwa)	X ₂ (%)	X ₃ (Jt Jiwa)	X ₄ (%)	X ₅ (%)	X ₆ (T Rp)	X ₇ (Jt Rp)	u (Lati)	v (Long)
Aceh	0,1151	2,5526	6,17	4,02	1,43	4,21	0,9028	3,1665	4,72187	96,74726
Sumatera Utara	0,256	7,6699	6,16	11,0314	1,21	4,73	4,6302	2,5226	2,13396	99,71357
Sumatera Barat	0,1287	2,8683	6,28	4,1389	1,09	4,36	0,547	2,5125	-0,73296	100,47163
Riau	0,1004	3,3138	4,37	5,1892	1,95	4,55	7,3339	2,9386	0,29973	101,66914
Jambi	0,0537	1,8843	4,59	2,7776	1,33	5,13	2,877	2,6989	-1,50185	103,58076
Sumatera Selatan	0,1646	4,498	4,63	6,4899	1,27	5,23	4,7995	3,1444	-3,29098	103,80048
Bengkulu	0,0253	1,0761	3,59	1,5416	1,4	4,31	1,4105	2,2381	-3,57611	102,30634
Lampung	0,128	4,5959	4,52	6,5603	1,07	4,28	1,2914	2,4405	-4,53835	105,33976
Kep. Bangka Belitung	0,0262	0,7676	4,77	1,1392	1,52	4,4	1,2688	3,2649	-2,74579	106,47135
Kepulauan Riau	0,0655	1,2597	8,23	1,8273	3,15	5,09	1,3353	3,0502	0,90951	104,46194
DKI Jakarta	0,3706	5,2524	7,18	8,327	0,64	5,25	25,0621	4,6419	-6,19065	106,81164
Jawa Barat	1,0676	25,5782	8,31	38,6678	1,33	5,45	21,0290	1,8415	-7,10387	107,60334
Jawa Tengah	0,6332	19,4749	5,57	27,4909	0,81	5,31	7,3159	1,8129	-7,16383	110,20161
DI Yogyakarta	0,0487	2,3361	4,06	3,2179	1,44	5,15	1,0289	1,8409	-7,89356	110,34992
Jawa Timur	0,7656	22,869	5,49	32,1065	0,68	5,34	18,0172	1,8916	-7,52885	112,27253
Banten	0,3	6,4636	8,09	9,9871	1,66	5,03	8,6777	2,5012	-6,40017	106,0268
Bali	0,0888	2,7385	4,8	3,5631	1,29	4,84	2,1167	2,5170	-8,42101	115,11799
Nusa Tenggara Barat	0,0631	2,7992	2,89	3,9465	1,64	6,95	3,1055	2,2072	-8,64917	117,30976
Nusa Tenggara Timur	0,0659	3,0224	3,54	4,0174	1,5	3,05	0,8747	1,975	-8,64373	120,83637
Kalimantan Barat	0,0788	2,6952	5,11	3,9076	1,33	5,07	3,1301	2,4343	-0,23921	111,49799
Kalimantan Tengah	0,0427	1,4043	4,26	2,0888	1,51	6,45	1,4543	2,9225	-1,63425	113,4206
Kalimantan Selatan	0,0475	2,1963	4,74	3,2513	1,51	5,11	3,9396	2,9065	-3,14352	115,2718
Kalimantan Timur	0,0896	1,8528	5,71	2,8624	1,41	4,48	11,2332	3,0145	0,53532	116,36494
Kalimantan Utara	0,0131	0,37	4,33	0,5472	2,1	5,34	2,2515	3,0167	3,08679	116,15321
Sulawesi Utara	0,0737	1,2421	6,61	1,9690	0,82	5,42	2,4846	3,3107	0,6493	123,99745
Sulawesi Tengah	0,0379	1,6355	3	2,3366	1,53	15,17	3,3547	2,3907	-1,42695	121,40467
Sulawesi Selatan	0,165	4,5594	4,51	6,8894	0,96	5,09	2,2446	3,1659	-3,67124	120,01613
Sulawesi Tenggara	0,0427	1,3824	3,36	2,0087	1,66	5,53	3,2905	2,5760	-4,13712	121,96498
Gorontalo	0,0134	0,6305	2,58	0,915	1,02	4,04	0,6531	2,8006	0,70703	122,29305
Sulawesi Barat	0,014	0,7494	2,34	1,0266	1,58	2,3	0,6093	2,6789	-2,81843	119,17293
Maluku	0,0495	0,8686	6,88	1,3268	1,01	5,11	0,2683	2,6193	-3,18532	130,21682
Maluku Utara	0,0271	0,6092	3,98	0,939	1,61	22,94	1,8285	2,8622	1,49304	127,95364
Papua Barat	0,0233	0,5154	5,37	0,7518	2,46	2,01	0,7199	3,2	-1,2972	133,05129
Papua	0,0631	1,9911	2,83	2,5607	1,52	8,97	0,7373	3,5619	-4,28161	138,03909

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 2 Script R Studio

```
##### DATA PENELITIAN #####
library(readxl) #Input Data
TA <- read_excel("D:/TA Abdilla Mufarida/TA.xlsx")
View(TA)

Y<-TA$Y           #Variabel Penelitian
X1<-TA$X1
X2<-TA$X2
X3<-TA$X3
X4<-TA$X4
X5<-TA$X5
X6<-TA$X6
X7<-TA$X7
L<-as.matrix(TA$Longitude)
K<-as.matrix(TA$Latitude)

##### REGRESI LINIER #####
#Model Regresi Linier
rega=lm(Y~X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7,data=TA)
summary(rega)
#Uji Multikolinieritas
library(car)
vif(rega)

#memilih variabel yang akan digunakan
rega1=lm(Y~X1+X2+X4+X5+X6+X7,data=TA)
summary(rega1) #adj r sq lebih rendah
rega2=lm(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data=TA)
summary(rega2) #digunakan

#Uji Simultan Tanpa Variabel AK
f=abell=qf(0.95,df1 = 6,df2 = 27)
f<f=abell

#Uji Parsial Tanpa Variabel AK
f=abell=qt(0.025, 27)
f<f=abell

#Uji Normalitas Tanpa Variabel AK
library(nortest)
shapiro.test(rega2$residuals)

#Uji Multikolinieritas Tanpa Variabel AK
vif(rega2)

#Uji Heteroskedastisitas Tanpa Variabel AK
library(lmtest)
bptest(rega2)

#Nilai AIC Regresi linier
library(AICcmodavg)
AICc(rega2)
```

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```
##### GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION #####
#Jarak Euclidean
m-nrow(v)
n-nrow(u)
euc<-matrix(0,34,34)
for (i in 1:34) {
  for (j in 1:34) {
    euc[i,j]<-sqrt((u[i,]-u[j,])^2+(v[i,]-v[j,])^2)
  }
}
Euc

#Menentukan Bandwidth Dan Matriks Pembobot Optimum
library(spgwr)
library(GWmodel)
library(fBasics)
#Bandwidth Fixed Gauss
fixgauss<-gwr.sel(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt = FALSE,gweight =
gwr.Gauss)
#Estimasi Parameter Fixed Gauss
gwr.fixgauss<-gwr(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),bandwidth = fixgauss,hatmatrix =
TRUE,gweight =gwr.Gauss)
gwr.fixgauss
#Bandwidth Fixed Bisquare
fixbisquare<-gwr.sel(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt = FALSE,gweight =
gwr.bisquare)
#Estimasi Parameter Fixed Bisquare
gwr.fixbisquare<-gwr(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),bandwidth =
fixbisquare,hatmatrix = TRUE,gweight = gwr.bisquare)
gwr.fixbisquare
#Bandwidth Fixed Tricable
fixtricable<-gwr.sel(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt = FALSE,gweight =
gwr.tricube)
#Estimasi Parameter Fixed Tricable
gwr.fixtricable<-gwr(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),bandwidth =
fixtricable,hatmatrix = TRUE,gweight = gwr.tricube)
gwr.fixtricable

#Bandwidth Adaptive Gauss
adaptgauss<-gwr.sel(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt=TRUE,gweight = gwr.Gauss)
#Estimasi Parameter Adaptive Gauss
gwr.adaptgauss<-gwr(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt = adaptgauss,hatmatrix =
TRUE,gweight = gwr.Gauss)
gwr.adaptgauss
#Bandwidth Adaptive Bisquare
adaptbisquare<-gwr.sel(Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt = TRUE,gweight =
gwr.bisquare)
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

#Estimasi Parameter Adaptive Bisquare
gwr.adaptbisquare<-gwr (Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt = adaptbisquare,hatmatrix
=TRUE,gweight = gwr.bisquare)
gwr.adaptbisquare

#Bandwidth Adaptive Tricuble
adapttricuble<-gwr.sel (Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt = TRUE,gweight =
gwr.tricube)
gwr.tricuble

#Estimasi Parameter Adaptive Tricuble
gwr.adapttricuble<-gwr (Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt = adapttricuble,hatmatrix
=TRUE,gweight = gwr.tricube)
gwr.adapttricuble

# Pembobot Optimal adalah Fixed Gaussian
#Bandwidth
fixgauss<-gwr.sel (Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),adapt = FALSE,gweight =
gwr.Gauss)
gwr.Gauss

#Estimasi Parameter
gwr1<-gwr (Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data = TA, coords =
cbind(TA$Latitude,TA$Longitude),bandwidth = fixgauss,hatmatrix =
TRUE,gweight =gwr.Gauss)
summary (gwr1)

gwr1$bandwidth #menampilkan nilai bandwidth
BFC02.gwr.test (gwr1) #uji kesesuaian model GWR fungsi fixed
gaussian

#Membaca Output
gwr1 #menampilkan hasil estimasi parameter
Intersep=gwr1$SDF$ "(Intercept)" #Beta0
TPT=gwr1$SDF$X2 #Beta1
SUP=gwr1$SDF$X3 #Beta2
PPP=gwr1$SDF$X4 #Beta3
PE=gwr1$SDF$X5 #Beta4
HIV=gwr1$SDF$X6 #Beta5
GMP=gwr1$SDF$X7 #Beta6
Provinsi=TA$Provinsi #Provinsi
Bandwidth=gwr1$bandwidth #Nilai bandwidth fixed gaussian
R2=gwr1$SDF$localR2 #nilai r2 lokal

#Uji Simultan Model Gwr
Flabel2=qf (0.95,df1=27,df2=9.2638)
Flabel2

#Merubah data ke Spasial Titik Data Frame
data.sp.GWR<-TA
coordinates (data.sp.GWR)<-10:11
class (data.sp.GWR)
head (data.sp.GWR)
hasil<-gwr.basis (Y~X2+X3+X4+X5+X6+X7,data =
data.sp.GWR,bw=fixgauss,kernel = "gaussian")
hasil
value.GWR=gwr.t.adjust (hasil)$results$p

```



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

#Menjadikan data frame
Hasilnya=data.frame(Provinsi, Bandwidth, Intersep,
TPT,JPUP,LPP,PE,INV,UMP, p.value.GWR, R2)
write.csv(Hasilnya, "HASIL GWR INI FIX 2.csv")

#Koeffisiensi Parsial Model GWR
tTPT=gwr1$SDF$X2/gwr1$SDF$X2_se
TPT
tJPUP=gwr1$SDF$X3/gwr1$SDF$X3_se
JPUP
tLPP=gwr1$SDF$X4/gwr1$SDF$X4_se
LPP
tPE=gwr1$SDF$X5/gwr1$SDF$X5_se
PE
tINV=gwr1$SDF$X6/gwr1$SDF$X6_se
INV
tUMP=gwr1$SDF$X7/gwr1$SDF$X7_se
UMP

#Tabel GWR
ttabel2=qt(0.025,27)
ttabel2

#Prediksi/yhat
GWRfixpred=gwr1$SDF$pred
    
```

Lampiran 3 Jarak *Euclidean*

No.	Provinsi	1	2	3	4	5	...	30	31	32	33	34
1	Aceh	3,936531	6,605006	6,616663	9,242911	:	23,65939	34,39092	31,37297	36,79962	42,26201	
2	Sumatera Utara	3,936531	0	2,965449	2,681166	5,307944	:	20,07966	30,96358	28,24734	33,51382	38,85878
3	Sumatera Barat	6,605006	2,965449	0	1,58129	3,202793	:	18,81722	29,84611	27,57201	32,58455	37,73469
4	Riau	6,616663	2,681166	1,58129	0	2,626782	:	17,77935	28,75961	26,31157	31,42275	36,65735
5	Jambi	9,242911	5,307944	3,202793	2,626782	0	:	15,64765	26,68920	24,55619	29,47124	34,57027
6	Sumatera Selatan	10,6749	6,79211	4,19817	4,17562	1,80257	:	15,37971	26,41655	24,62238	29,31868	34,25293
7	Bengkulu	9,98798	6,27115	3,38373	3,92786	2,43448	:	16,88359	27,9132	26,14345	30,82929	35,73971
8	Lampung	12,6326	8,72775	6,1789	6,07292	3,50918	:	13,93968	24,91382	23,40438	27,90042	32,70033
9	...	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
10	Sulawesi Tenggara	25,4125	21,981	20,944	19,8109	17,8240	:	2,62999	8,985869	7,170449	11,64734	16,87758
11	Sulawesi Selatan	24,7363	21,116	19,764	18,7718	16,5779	:	1,199279	10,21225	9,469627	13,24958	18,03329
12	Sulawesi Tenggara	26,7285	23,118	21,7612	20,7751	18,572	:	3,087796	8,306550	8,219656	11,44427	16,07475
13	Gorontalo	25,8593	22,624	21,868	20,6279	18,8422	:	4,707867	8,828166	5,714900	10,94333	16,51739
14	Sulawesi Barat	23,65939	20,07966	18,81722	17,77936	15,64766	:	0	11,04998	9,782108	13,96148	18,92281
15	Maluku	34,39092	30,96358	29,84611	28,75962	26,68921	:	11,04998	0	5,197022	3,405762	7,898719
16	Maluku Utara	31,37297	28,24734	27,57201	26,31157	24,55619	:	9,782108	5,197022	0	5,811323	11,62166
17	Papua Barat	36,79962	33,51382	32,58455	31,42275	29,47124	:	13,96148	3,405762	5,811323	0	5,812474
18	Papua	42,26201	38,85878	37,73469	36,65736	34,57027	:	18,92281	7,898719	11,62166	5,812474	0

Diliindungi Undang-Undang
 mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau kutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 mengizinkan UIN Suska Riau

Lampiran 4 Matriks Pembobot

W_{ij}	2	3	4	5	...	30	31	32	33	34
1	0,687862	0,348757	0,347462	0,127098	:	1,201E-06	3,096E-13	3,889E-11	4,75E-15	1,28E-19
2	1	0,808695	0,840655	0,506472	:	5,44E-05	7,24E-11	3,63E-09	1,32E-12	1,07E-16
3	0,808695	1	0,941411	0,780607	:	0,000179	3,78E-10	9,11E-09	5,893E-12	8,710E-16
4	0,840655	0,941411	1	0,846534	:	0,000453	1,78E-09	4,76E-08	3,604E-11	6,133E-15
5	0,506472	0,780607	0,846534	1	:	0,002572497	2,92563E-08	4,190E-07	6,512E-10	2,29E-13
6	0,325144732	0,651017115	0,654018912	0,923919631	:	0,003149807	4,16258E-08	3,871E-07	8,102E-10	3,89E-13
7	0,383755426	0,756663407	0,68679036	0,865598099	:	0,000966291	5,74581E-09	5,904E-08	8,863E-11	3,09E-14
8	0,156440461	0,394632531	0,407318376	0,740895069	:	0,008807079	2,72385E-07	1,609E-06	5,846E-09	4,90E-12
9	0,18414082	0,377078109	0,454981963	0,785709644	:	0,019662434	1,0825E-06	8,492E-06	3,203E-08	2,7E-11
10	0,556768355	0,635422716	0,819546354	0,851704436	:	0,003665388	6,41392E-08	1,44E-06	2,012E-09	6,17E-13
11	0,054223447	0,181900876	0,188263594	0,454018798	:	0,018349395	1,29016E-06	4,446E-06	2,914E-08	4,44E-11
12	0,027482618	0,10784055	0,111639869	0,314008983	:	0,024549465	2,68598E-06	6,89E-06	6,224E-08	1,31E-10
13	0,008361236	0,036416196	0,043735948	0,157511101	:	0,088929287	3,94054E-05	7,487E-05	1,299E-06	5,20E-09
14	0,005495186	0,026646385	0,031117059	0,121137169	:	0,080213875	3,90005E-05	6,173E-05	1,227E-06	5,66E-09
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
22	0,001397319	0,004186143	0,00827203	0,033565734	:	0,688526338	0,004341938	0,011792	0,00041	3,19E-06
23	0,001097605	0,002048302	0,005190923	0,016886326	:	0,627546374	0,006671568	0,037144	0,001046	6,110E-06
24	0,001355016	0,001757106	0,005000585	0,012750181	:	0,342559956	0,00310495	0,031648	0,00059	2,28E-06
25	5,49108E-07	1,33685E-06	5,31816E-06	3,4861E-05	:	0,423289718	0,272505516	0,671325	0,12386	0,0045
26	7,75549E-06	2,29282E-05	7,06345E-05	0,000436391	:	0,844974635	0,139956192	0,285894	0,0367	0,00097
27	1,9231E-05	7,38925E-05	0,000187521	0,001239617	:	0,965579722	0,078881574	0,112606	0,0139	0,00036
28	2,22523E-06	9,80566E-06	2,72342E-05	0,00022486	:	0,792790756	0,186309444	0,192940	0,04118	0,00184
29	3,85675E-06	8,7461E-06	3,15922E-05	0,000175808	:	0,582884419	0,149866653	0,451409	0,05412	0,001
30	5,92E-05	0,000194	0,000484	0,002707	:	1	0,052432	0,099213	0,0090	0,0001
31	8,84E-10	4,56E-10	2,12E-09	3,39E-08	:	0,052432	1	0,520925	0,75573	0,2216
32	4,29E-09	1,07E-08	5,5E-08	4,75E-07	:	0,099213	0,520925	1	0,442448	0,0383
33	1,67E-11	7,35E-12	4,43E-11	7,8E-10	:	0,009036	0,755731	0,442448	1	0,4423
34	1,46E-11	1,17E-15	8,11E-15	2,94E-13	:	0,000176	0,221698	0,038343	0,442305	1

Lampiran 5 Estimasi Parameter Model GWR *Fixed Gaussian*

Provinsi	Intercept	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
Aceh	-0,0516066	0,02336112	0,017719	-0,034124068	-3,73E-03	0,004556371	0,003646482
Sumatera Utara	-0,0663826	0,02278137	0,0197339	-0,030222981	-2,03E-03	0,004903562	0,001548516
Sumatera Barat	-0,0663313	0,02151281	0,0212711	-0,026872677	-3,76E-04	0,005271077	-0,002982532
Riau	-0,0762308	0,02156201	0,0214359	-0,026425787	-5,14E-05	0,005060465	-0,00048549
Jambi	-0,0796759	0,02015802	0,0223154	-0,022080167	-1,24E-03	0,00515892	0,001895772
Sumatera Selatan	-0,0713956	0,01910571	0,0224274	-0,018025321	-3,07E-03	0,005541595	0,001331567
Bengkulu	-0,061578	0,0194033	0,0222933	-0,020644172	-3,08E-03	0,005582409	-0,001042223
Lampung	-0,0801731	0,01773071	0,0224813	-0,009279037	-3,65E-03	0,005949834	0,00267273
Kepulauan Bangka Belitung	-0,1004162	0,01836053	0,0225962	-0,01260083	-8,29E-04	0,005395183	0,00596419
Kepulauan Riau	-0,1007325	0,02062267	0,0223452	-0,023710393	8,83E-04	0,00458587	0,006072349
Dki Jakarta	-0,1020769	0,01627359	0,0224923	0,055409907	-3,37E-03	0,006428605	0,004425558
Jawa Barat	-0,1218915	0,01576927	0,0225636	0,015319359	-2,82E-03	0,006532829	0,006475216
Jawa Tengah	-0,16285	0,01651838	0,0227496	0,026386243	-8,28E-04	0,005961635	0,011942892
DI Yogyakarta	-0,1716295	0,01655847	0,0228197	0,031739948	-1,09E-03	0,005937119	0,01315827
Jawa Timur	-0,1826012	0,01645485	0,0230525	0,035083734	-1,14E-03	0,005272124	0,016982883
Banten	-0,0886505	0,01614202	0,0224947	0,003457156	-4,78E-03	0,006512126	0,00328443
Bali	-0,1854986	0,01527547	0,0234586	0,036760736	-1,38E-03	0,004026194	0,022167461
Nusa Tenggara Barat	-0,1501738	0,01189506	0,0235576	0,022329802	-1,02E-03	0,003102015	0,022621513
Nusa Tenggara Timur	-0,0743347	0,00601609	0,0230119	-0,006554719	-3,96E-04	0,002525332	0,018711669
Kalimantan Barat	-0,1502118	0,01018088	0,0241129	0,004283166	7,39E-04	0,003998823	0,025818025
Kalimantan Tengah	-0,147176	0,00740135	0,0242267	0,012312456	2,65E-05	0,003867379	0,027011069
Kalimantan Selatan	-0,1320088	0,00597138	0,0241161	0,012226885	-3,24E-04	0,003457573	0,025927628
Kalimantan Timur	-0,1018324	0,00192069	0,0242651	0,000438028	-3,43E-05	0,002643924	0,027810711
Kalimantan Utara	-0,1051298	0,00184381	0,0243245	-0,000265415	7,24E-05	0,002324445	0,029762896
Sulawesi Utara	-0,0643558	0,00606992	0,0220616	-0,006830551	1,66E-04	0,000978197	0,01714919
Sulawesi Tengah	-0,0593007	0,00462743	0,0228396	-0,009507744	4,32E-05	0,001605101	0,017270044
Sulawesi Selatan	-0,0589418	0,0034738	0,023188	-0,010140095	-1,39E-04	0,002254323	0,017998181
Sulawesi Tenggara	-0,0589794	0,00472137	0,0228526	-0,009899954	-1,46E-05	0,001797158	0,017113797
Gorontalo	-0,0634297	0,00540058	0,0224287	-0,008090623	1,35E-04	0,001247778	0,017702026

	<i>Intercept</i>	<i>X₂</i>	<i>X₃</i>	<i>X₄</i>	<i>X₅</i>	<i>X₆</i>	<i>X₇</i>
Belanda Barat	-0,0646557	0,0030019	0,0233846	-0,008518007	-1,53E-04	0,002370298	0,019461134
Maluku	-0,0581188	0,00631547	0,0214482	-0,008471812	2,43E-04	0,000723179	0,016144396
Maluku Utara	-0,059707	0,00655048	0,0215872	-0,00731388	2,62E-04	0,000720364	0,015442434
Papua Barat	-0,057589	0,00627552	0,0218778	-0,008430882	2,98E-04	0,000165324	0,015894827
Papua	-0,0546582	0,00606456	0,0216429	-0,008989158	2,67E-04	0,000235525	0,015786288

Lampiran 6 Nilai t_{hitung} GWR Fixed Gaussian

Provinsi	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
Aceh	3,269362	4,519066	-2,29744	-0,18384	1,219452	0,124666
Sumatera Utara	4,001690	8,533263	-2,30684	-0,11143	2,262694	0,074553
Sumatera Barat	4,086592	12,644131	-2,12212	-0,02235	2,845476	-0,16990
Riau	4,115428	13,118938	-2,10677	-0,00328	2,767595	-0,02816
Jambi	4,141984	16,004493	-1,83520	-0,10014	2,900817	0,115987
Sumatera Selatan	3,985934	16,714102	-1,51143	-0,25505	3,148290	0,083793
Bengkulu	3,969588	15,616542	-1,70355	-0,21284	3,033113	-0,06254
Lampung	3,631898	18,123767	-0,76743	-0,38475	3,623874	0,181818
Kep. Bangka-Belitung	4,005309	18,870630	-1,08422	-0,11327	3,426730	0,415276
Kepulauan Riau	4,141422	16,006050	-1,96934	0,082547	2,651622	0,374789
Dki Jakarta	3,023940	18,683158	0,403034	-0,45779	3,941705	0,313619
Jawa Barat	2,783726	18,559213	0,997778	-0,44558	3,845001	0,454243
Jawa Tengah	3,212592	18,885997	1,638428	-0,24649	3,497175	0,830783
Di Yogyakarta	3,163863	18,410906	1,839645	-0,31908	3,385340	0,886809
Jawa Timur	3,358607	18,939117	2,018297	-0,46841	3,209451	1,163560
Banten	2,992966	18,431219	0,255503	-0,54660	3,965586	0,229951
Bali	2,794996	18,507605	1,821917	-0,64774	2,547401	1,480960
Nusa Tenggara Barat	2,057447	17,993513	1,068775	-0,52019	1,973309	1,392524
Nusa Tenggara Timur	1,143712	17,078700	-0,31187	-0,25308	1,321735	0,956359
Kalimantan Barat	2,355691	21,187998	0,361727	0,322633	2,844556	1,878695
Kalimantan Tengah	1,710481	21,497434	1,008712	0,014042	2,740484	2,037942
Kalimantan Selatan	1,319462	21,431128	0,915272	-0,18726	2,393076	1,958506
Kalimantan Timur	0,403021	17,798944	0,027098	-0,02218	1,438668	1,748789
Kalimantan Utara	0,368291	16,773813	-0,01528	0,048869	1,140154	1,541209
Sulawesi Utara	1,232157	8,486240	-0,44359	0,171716	0,469436	0,898372
Sulawesi Tengah	0,915672	12,859554	-0,52296	0,039162	0,779976	1,023293
Sulawesi Selatan	0,698249	15,856922	-0,55934	-0,10351	1,194457	1,074931
Sulawesi Tenggara	0,991886	13,479357	-0,54112	-0,01247	0,866509	0,989220
Gorontalo	1,023954	10,377501	-0,46140	0,136700	0,589803	0,967400
Sulawesi Barat	0,605026	16,628009	-0,48824	-0,10988	1,285028	1,222072
Maluku	1,499778	5,943908	-0,57080	0,221406	0,139034	0,992616
Maluku Utara	1,382760	5,972885	-0,50685	0,242101	0,225961	0,682709
Papua Barat	1,444565	3,845257	-0,54901	0,258138	0,021814	0,871561
Papua	1,333857	3,981521	-0,56139	0,228846	0,027830	0,905671

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7 Hasil Prediksi Regresi dan GWR

Provinsi	Aktual	Prediksi Regresi	Prediksi GWR
Aceh	0,11514	0,110527938	0,1149387
Sumatera Utara	0,25604	0,278906896	0,2720789
Sumatera Barat	0,12869	0,101778393	0,1212662
Riau	0,10035	0,138078133	0,1131535
Jambi	0,05373	0,063631326	0,0590708
Sumatera Selatan	0,16456	0,167911633	0,1544676
Bengkulu	0,02530	0,007617009	0,0058299
Lampung	0,12800	0,140371923	0,1361252
Kep. Bangka-Belitung	0,02616	0,030359276	0,0164195
Kepulauan Riau	0,06546	0,076631354	0,0642740
Dki Jakarta	0,37056	0,353967353	0,4014976
Jawa Barat	1,06758	1,005754201	1,0359675
Jawa Tengah	0,63318	0,657481847	0,6368030
Di Yogyakarta	0,04873	0,043497839	0,0394441
Jawa Timur	0,76564	0,810738875	0,7927625
Banten	0,30003	0,29107699	0,3130230
Bali	0,08881	0,077735108	0,0764870
Nusa Tenggara Barat	0,06312	0,063552868	0,0663022
Nusa Tenggara Timur	0,06588	0,056618747	0,0675361
Kalimantan Barat	0,07884	0,091909823	0,0808435
Kalimantan Tengah	0,04272	0,042542123	0,0382851
Kalimantan Selatan	0,04755	0,084164027	0,0804913
Kalimantan Timur	0,08958	0,117895134	0,0925900
Kalimantan Utara	0,01309	0,009437824	0,0110129
Sulawesi Utara	0,07371	0,079613118	0,0737097
Sulawesi Tengah	0,03793	0,03785243	0,0407300
Sulawesi Selatan	0,16497	0,166821388	0,1680744
Sulawesi Tenggara	0,04268	0,03018249	0,0362730
Gorontalo	0,01336	-0,009654574	0,0137089
Sulawesi Barat	0,01404	-0,015436869	0,0061446
Maluku	0,04951	0,044315032	0,0489549
Maluku Utara	0,02708	0,024249253	0,0263831
Papua Barat	0,02328	0,019613089	0,0233990
Papua	0,06307	0,048605003	0,0630620

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Abdilla Mufarida, lahir pada hari Senin tanggal 15 April 2002 di Sragen, sebagai anak bungsu dari pasangan Bapak Amir Syamsudin dan Ibu Yanti Widasih. Memiliki satu saudara bernama Wahid Arief Al-Hakim, S.T. dan satu saudari bernama Rizki Jamalia Sholihah, S.P. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di TK ‘Aisyiyah Bustanul Athfal pada Tahun 2004-2008. Kemudian melanjutkan pendidikan di Riau, tepatnya di SDN 012 Bukit Lingkar pada Tahun 2008-2014. Pada Tahun 2017, penulis menyelesaikan Pendidikan Tingkat pertama di SMPN 1 Batang Cenaku, dan melanjutkan Pendidikan menengah atas di SMAN 1 Seberida pada Tahun 2017-2020. Kini sedang menjalani studi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.

Pada tanggal 12 Juni 2023, penulis melaksanakan seminar Kerja Praktek (KP) dengan judul **“Pemodelan Jumlah Produksi Padi dengan Metode Geographically Weighted Regression (GWR)”** yang dibimbing oleh Bapak M. Marizal, M.Sc. Pada tanggal 6 Juli 2023 s/d 29 Agustus 2023 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Palkun, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkali, Riau. Pada tanggal 17 Desember 2021 penulis dinyatakan lulus ujian Seminar Proposal untuk Tugas Akhir dengan judul **“Pemodelan Angka Pengangguran Terdidik di Indonesia dengan Geographically Weighted Regression (GWR)”** yang dibimbing oleh Bapak M. Marizal, M.Sc. Kemudian tanggal 31 Mei 2024, penulis dinyatakan lulus sidang dengan judul yang sama dan dengan bimbingan Bapak M. Marizal, M.Sc. di Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Matematika.

Silahkan hubungi via email abdillamufarida04@gmail.com jika terdapat kepentingan perihal Tugas Akhir ini.