

PEMODELAN PERSENTASE PENDUDUK MISKIN DI INDONESIA MENGUNAKAN METODE GEOGRAPHICALLY AND TEMPORALLY WEIGHTED REGRESSION (STUDI KASUS: PERSENTASE PENDUDUK MISKIN DI INDONESIA TAHUN 2020- 2022)

Ecelly Indriani Putri¹, Gustriza Erda²

ecelly.indriani3986@student.unri.ac.id¹, gustrizaerda@lecturer.unri.ac.id²

Universitas Riau

ABSTRAK

Kemiskinan menjadi salah satu masalah yang terus dibenahi oleh negara-negara yang sedang berkembang, salah satunya Indonesia. Pada periode per Maret 2023, persentase penduduk miskin di Indonesia sebesar 9,36%. Angka tersebut cukup jauh dari target pemerintah untuk kemiskinan ekstrem tahun 2024 sebesar 0% - 1% yang tertuang dalam RUU APBN 2024, sedangkan persentase penduduk miskin pada Maret 2023 terhadap Maret 2022 hanya turun sebesar 0,18%. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemodelan persentase penduduk miskin serta menganalisis variabel yang berpengaruh pada kemiskinan di Indonesia sebagai salah satu acuan bagi pemerintah untuk mengambil tindakan dalam mewujudkan target kemiskinan ekstrem pada tahun 2024. Metode regresi linear berganda dapat digunakan untuk menganalisis variabel yang berkontribusi pada kemiskinan di Indonesia. Akan tetapi, metode tersebut tidak mempertimbangkan keragaman spasial. Selain komponen spasial, komponen temporal juga dapat memicu keragaman. Metode GWTR (Geographically and Temporally Weighted Regression) dapat mengakomodasi keragaman spasial-temporal tersebut. Berdasarkan analisis GTWR, pemodelan GTWR menggunakan fungsi adaptive kernel bisquare menghasilkan pemodelan yang lebih baik daripada pemodelan regresi linear berganda dengan nilai adjusted R² sebesar 0.5887, AIC sebesar 534.4663, dan RMSE sebesar 3.3878. Selain itu, diperoleh variabel yang berkontribusi pada persentase penduduk miskin di Indonesia tahun 2020-2022 secara umum yaitu Kepadatan Penduduk, Persentase Angka Melek Huruf Penduduk Umur 15 Tahun Ke Atas, dan Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Konstan.

Kata Kunci: adaptif kernel bisquare, geographically and temporally weighted regression, kemiskinan, keragaman spasial, keragaman temporal

Abstract

Poverty is one of the problems that developing countries continue to address, one of which is Indonesia. In the period as of March 2023, the percentage of poor people in Indonesia was 9.36%. This figure is quite far from the government's target for extreme poverty in 2024 of 0% - 1% as stated in the 2024 APBN Draft Law, while the percentage of poor people in March 2023 compared to March 2022 only decreased by 0.18%. Therefore, it is necessary to model the percentage of the poor population and analyze variables that influence poverty in Indonesia as a reference for the government to take action in realizing the extreme poverty target by 2024. The multiple linear regression method can be used to analyze variables that contribute to poverty in Indonesia. However, these methods do not consider spatial variability. Apart from the spatial component, the temporal component can also trigger diversity. GWTR method (Geographically and Temporally Weighted Regression) can accommodate this spatial-temporal diversity. Based on GTWR analysis, GTWR modeling uses functions whose adaptive kernel bisquare produces better modeling than multiple linear regression modeling with values adjusted of 0.5887, AIC of 534.4663, and RMSE of 3.3878. In addition, variables were obtained that contributed to the percentage of poor people in Indonesia in 2020-2022 in general, namely Population Density, percentage of Literacy Rate of

Population Aged 15 Years and Over, and Gross Regional Domestic Product at Constant Prices.

Keywords: *adaptive kernel bisquare, geographically and temporally weighted regression, poverty, spatial diversity, temporal diversity.*

PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan hal yang menarik untuk dibahas secara global karena memiliki dampak terhadap kondisi sosial ekonomi, kesehatan, stabilitas politik, dan pendidikan suatu negara, khususnya di Indonesia. Data BPS menunjukkan bahwa kemiskinan di Indonesia per Maret 2023 berada di angka 9,36%, sedangkan dalam RUU APBN 2024, pemerintah Indonesia menargetkan kemiskinan ekstrem pada tahun 2024 menjadi 0%-1%. Angka tersebut cukup besar apabila dibandingkan dengan target kemiskinan ekstrem pemerintah Indonesia pada tahun 2024. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemodelan persentase penduduk miskin serta menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kemiskinan di Indonesia sebagai salah satu acuan bagi pemerintah untuk mengambil langkah dalam mewujudkan target kemiskinan ekstrem pada tahun 2024.

Setiap provinsi di Indonesia memiliki karakteristik yang berbeda sehingga pengamatan yang dilakukan di setiap provinsi memiliki keragaman yang menyebabkan adanya efek spasial (Yamin et al., 2015). Selain efek spasial, perbedaan waktu (efek temporal) juga dapat menyebabkan keragaman sehingga efek temporal juga perlu dipertimbangkan agar model yang diperoleh lebih representatif (Huang et al., 2010). Berdasarkan hal tersebut, salah satu metode yang dapat mempertimbangkan aspek spasial dan temporal untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kemiskinan di Indonesia yaitu metode Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR).

Penelitian menggunakan metode GTWR ini telah dilakukan sebelumnya oleh Sholihin et al (2017) yang memodelkan pertumbuhan ekonomi setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah. Perbandingan nilai R², AIC, dan RMSE digunakan untuk memilih model paling baik antara GTWR fungsi pembobot kernel fixed Gaussian dan regresi linear. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu model GTWR paling baik digunakan daripada model regresi linear dengan R² sebesar 99,8%. Penelitian lain juga dilakukan oleh Haryanto et al (2019) untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi PDRB sektor konstruksi kabupaten/kota di Pulau Jawa menggunakan model GTWR. Model ini lebih efisien untuk memaparkan nilai PDRB sektor konstruksi kabupaten/kota di Pulau Jawa tahun 2010-2016. Hal ini dibuktikan dengan menurunnya nilai RMSE, MAD, dan MAPE. Penelitian ini menggunakan fungsi kernel bisquare untuk menghitung matriks pembobot GTWR. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi PDRB sektor konstruksi bervariasi pada setiap kabupaten/kota di Pulau Jawa tahun 2010-2016. Selain itu, Natashia (2021) melakukan penelitian untuk menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Indonesia tahun 2019 menggunakan model Geographically Weighted Negative Binomial Regression. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa variabel yang signifikan memengaruhi jumlah kemiskinan di Indonesia tahun 2019 ialah tingkat pengangguran terbuka, persentase penduduk buta huruf, persentase rumah tangga yang memiliki rumah bukan milik sendiri/sewa, dan produk domestik regional bruto atas harga berlaku perkapita.

Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh pemodelan terbaik pada persentase penduduk miskin di Indonesia tahun 2020-2022 serta memperoleh faktor-faktor yang memengaruhi persentase penduduk miskin di Indonesia dengan metode GTWR (Geographically and Temporally Weighted Regression). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu persentase penduduk miskin menurut provinsi sebagai variabel dependen dan kepadatan penduduk, tingkat partisipasi angkatan kerja, rumah tangga yang

menempati rumah bukan milik sendiri/sewa, angka melek huruf penduduk umur 15 tahun ke atas, serta produk domestik regional bruto atas dasar harga konstan menurut provinsi sebagai variabel independen.

A. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) yang berkaitan dengan variabel yang memengaruhi jumlah penduduk miskin setiap provinsi di Indonesia sebagaimana dijelaskan pada Tabel 1. Data dari 34 provinsi di Indonesia diamati mulai dari tahun 2020 hingga 2022 dengan total data sebanyak 102 observasi.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Satuan
Y	Persentase Penduduk Miskin Menurut Provinsi Tahun 2020-2022	Persen (%)
X_1	Kepadatan Penduduk Menurut Provinsi Tahun 2020-2022	Jiwa/km ²
X_2	Persentase Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja Menurut Provinsi Tahun 2020-2022	Persen (%)
X_3	Persentase Rumah Tangga yang Menempati Rumah Bukan Milik Sendiri/Sewa Menurut Provinsi Tahun 2020-2022	Persen (%)
X_4	Persentase Angka Melek Huruf Penduduk Umur 15 tahun Ke Atas Menurut Provinsi Tahun 2020-2022	Persen (%)
X_5	Produk Domestik Regional Bruto Per Kapita Atas Dasar Harga Konstan Menurut Provinsi Tahun 2020-2022	Ribu Rupiah

Penelitian dilakukan dengan tahap berikut:

1. Mengumpulkan data penelitian yang akan digunakan.
2. Melakukan analisis deskriptif.
3. Melakukan uji multikolinearitas.
4. Melakukan uji heterogenitas spasial dan temporal.
5. Melakukan pemodelan Geographically and Temporally weighted Regression (GTWR).
6. Membuat pemetaan estimasi parameter.
7. Melakukan uji kebaikan model antara model regresi linear berganda dengan model GTWR.
8. Melakukan interpretasi hasil dan penarikan kesimpulan.

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Data

Tabel 2. Statistika Deskriptif

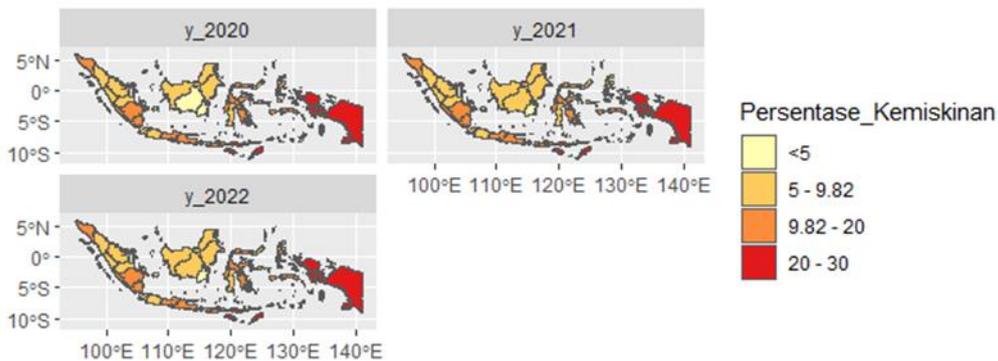
Statistika	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Deskriptif						

Min	3.78	9	55.51	0.65	77.90	20056.99
Max	26.86	16158	78.29	37.71	99.81	298360
Mean	10.48	744.88	68.18	8.45	96.48	68493.60
Median	8.74	102	68.67	6.48	98.10	53235.23
Var	28.24	7290055	12.95	46.42	16.23	2853715000
Std. Dev	5.31	2700.01	3.60	6.81	4.03	53420.18

Sumber: data olahan RStudio

Tabel 2 merupakan gambaran umum dari variabel yang digunakan dalam penelitian. Nilai minimum dan maksimum dapat menggambarkan range dari setiap variabel, nilai mean dan median menggambarkan ukuran pemusatan data, serta variansi dan standar deviasi menggambarkan ukuran persebaran data. Representasi mengenai kondisi persentase kemiskinan di Indonesia tahun 2020-2022 disajikan dalam bentuk peta sebaran sebagai berikut:

Gambar 2. Peta Sebaran Persentase Penduduk Miskin di Indonesia Tahun 2020-2022



Berdasarkan Gambar 2, persentase penduduk miskin tahun 2020-2022 terkonfirmasi menyebar tidak merata di seluruh Indonesia. Hal tersebut tercermin dari pola sebaran warna yang berbeda. Akan tetapi, jika dibandingkan dengan perubahan setiap tahunnya, nilai persentase penduduk miskin di Indonesia tahun 2020-2022 cenderung memiliki pola yang sama. Hal ini tampak jelas berdasarkan perbedaan warna yang terjadi pada beberapa Provinsi setiap peningkatan tahun. Selain itu, pada Gambar 2 juga dapat dilihat bahwa Indonesia bagian Timur mendominasi jumlah persentase penduduk miskin paling banyak yang ditandai dengan kontras warna tergelap dari provinsi lain. Hal tersebut terbukti bahwa Provinsi Papua, Papua Barat, Maluku, Gorontalo, dan Nusa Tenggara Timur menjadi 5 provinsi dengan persentase penduduk miskin tertinggi selama tahun 2020 hingga 2022.

2. Uji Multikolinearitas

Untuk mengetahui ada tidaknya hubungan yang saling memengaruhi antar variabel independen perlu dilakukan uji multikolinearitas dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel	VIF
$\ln X_1$	1.238356
X_2	1.626788
X_3	2.260699

X_4	1.517002
$\ln X_5$	2.185911

Sumber: data olahan RStudio

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa semua variabel independen memiliki nilai VIF < 10 sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel independen tidak memiliki gejala multikolinearitas. Artinya, tidak ada hubungan yang saling memengaruhi antar variabel independen.

3. Uji Heterogenitas Spasial-Temporal

Uji heterogenitas spasial diperlukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh efek spasial pada data. Uji heterogenitas spasial pada penelitian ini menggunakan uji Breusch-Pagan dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Heterogenitas Spasial

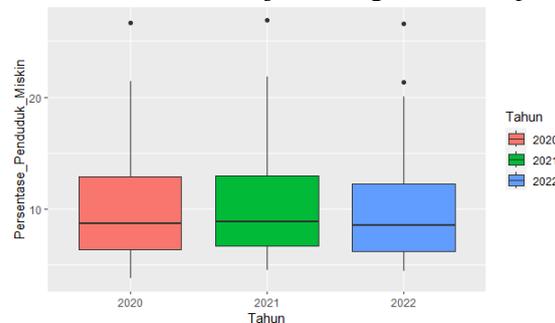
Kriteria	Nilai
p -value	0.004868
BP_{hitung}	22.166
$\chi^2_{\alpha;p(0.05,5)}$	11.070

Sumber: data olahan RStudio

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai p -value (0.004868) < α (0.05) dan BP_{hitung} (22.166) > $\chi^2_{0.05,5}$ (11.070) sehingga disimpulkan bahwa terdapat heterogenitas spasial pada data.

Selain uji heterogenitas spasial, uji heterogenitas temporal juga diperlukan untuk mengetahui apakah data penelitian yang digunakan memiliki perubahan nilai dari waktu ke waktu atau tidak. Heterogenitas temporal dapat dilihat berdasarkan visualisasi boxplot dengan hasil sebagai berikut:

Gambar 3. Box Plot Uji Heterogenitas Temporal



Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa dari tahun 2020 hingga 2022 memiliki keragaman dan nilai tengah (median) dari persentase penduduk miskin yang cenderung berubah. Perbedaan keragaman ini menunjukkan bahwa data penelitian yang digunakan memiliki perubahan nilai dari waktu ke waktu atau memiliki heterogenitas temporal.

4. Pemodelan Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR)

Pada pemodelan GTWR terdapat 3 fungsi kernel adaptive yang umum digunakan yaitu Gaussian, Exponential, dan Bisquare. Untuk memilih model terbaik antara fungsi kernel gaussian, exponential, dan bisquare, maka dilakukan perbandingan kebaikan model pada fungsi kernel berdasarkan nilai adjusted R^2 , AIC, dan MAPE dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Perbandingan Kebaikan Model Fungsi Kernel Adaptive

Fungsi Kernel	$Adj-R^2$	AIC	RMSE
Gaussian	0.5727	538.3175	3.4537
Exponential	0.5527	538.0056	3.5321

Bisquare 0.5888 534.4663 3.3879

Sumber: data olahan RStudio

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa adaptive fungsi kernel bisquare memiliki nilai AIC dan RMSE yang lebih kecil dibandingkan dengan fungsi kernel yang lain. Selain itu, pada nilai Adj-R² adaptive fungsi kernel bisquare memiliki nilai yang paling besar dibandingkan dengan fungsi kernel yang lain. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pada pemodelan GTWR ini menggunakan adaptive fungsi kernel bisquare. Berikut nilai estimasi parameter model GTWR dengan adaptive fungsi kernel bisquare pada Tabel 6:

Tabel 6. Nilai Estimasi Parameter Model GTWR

Estimasi Parameter	Minimum	Q ₁	Median	Q ₃	Maximum
$\hat{\beta}_0$	43.486	77.184	89.461	99.880	128.143
$\ln\hat{\beta}_1$	-1.745	-1.041	-0.864	-0.678	-0.235
$\hat{\beta}_2$	-0.078	0.074	0.121	0.170	0.345
$\hat{\beta}_3$	-0.043	0.066	0.111	0.159	0.437
$\hat{\beta}_4$	-0.609	-0.511	-0.461	-0.392	-0.126
$\ln\hat{\beta}_5$	-5.409	-3.974	-3.696	-3.396	-2.718

Sumber: data olahan RStudio

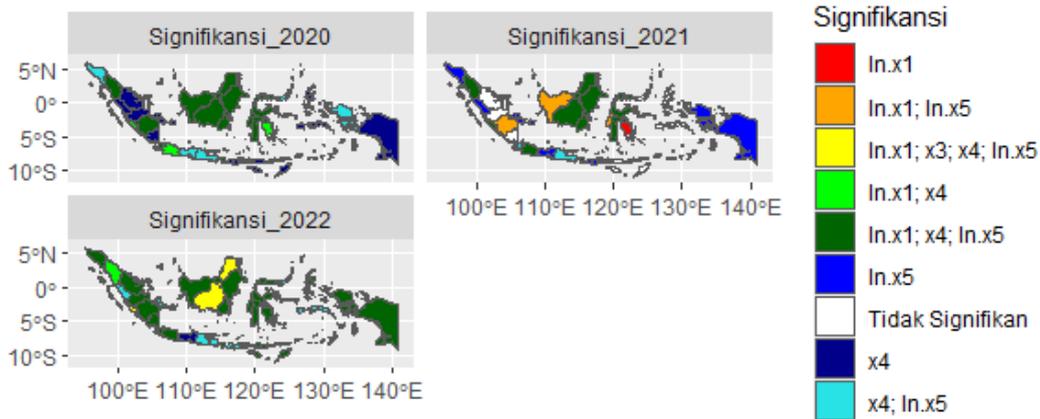
Berikut salah satu contoh model GTWR untuk Provinsi Riau tahun 2022:

$$\hat{y}_{Riau2022} = 102.847 \left[-0.799 \ln X_1 \right] + 0.032 X_2 + 0.129 X_3 - 0.530 X_4 - 3.689 \left[\ln X_5 \right] \quad (14)$$

Berdasarkan persamaan 14, intercept model GTWR untuk Provinsi Riau tahun 2022 bernilai 102.847 yang berarti bahwa persentase penduduk miskin adalah 102.847 ketika tidak ada pengaruh dari variabel independen. Apabila variabel $\ln X_1$ (ln Kepadatan Penduduk) meningkat satu satuan, maka persentase penduduk miskin di Provinsi Riau tahun 2022 akan berkurang sebanyak 0.799 dengan asumsi bahwa variabel lainnya tetap. Apabila variabel X_2 (Persentase TPAK) meningkat satu satuan, maka persentase penduduk miskin di Provinsi Riau tahun 2022 akan bertambah sebanyak 0.032 dengan asumsi bahwa variabel lainnya tetap. Apabila variabel X_3 (Persentase Rumah Tangga yang Menempati Rumah bukan Milik Sendiri/Sewa) meningkat satu satuan, maka persentase penduduk miskin di Provinsi Riau tahun 2022 akan bertambah sebanyak 0.129 dengan asumsi bahwa variabel lainnya tetap. Apabila variabel X_4 (Persentase Angka Melek Huruf Penduduk Umur 15 Tahun Ke Atas) meningkat satu satuan, maka persentase penduduk miskin di Provinsi Riau tahun 2022 akan berkurang sebanyak 0.530 dengan asumsi bahwa variabel lainnya tetap. Apabila variabel $\ln X_5$ (ln PDRB Per Kapita Atas Dasar Harga Konstan) meningkat satu satuan, maka persentase penduduk miskin di Provinsi Riau tahun 2022 akan berkurang sebanyak 3.689 dengan asumsi bahwa variabel lainnya tetap.

5. Pemetaan Signifikansi Parameter

Gambar 4. Pemetaan Signifikansi Variabel pada Taraf Signifikansi 5%



Gambar 4 menunjukkan peta sebaran variabel yang signifikan memengaruhi persentase penduduk miskin di 34 provinsi di Indonesia tahun 2020-2022. Apabila dirincikan, pemetaan signifikansi variabel disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7. Signifikansi Variabel Independen

Tahun	Variabel Signifikan	<i>n</i>	Nama Provinsi
2020	X_4	12	Kepulauan Bangka Belitung, DI Yogyakarta, Jawa Barat, Banten, Bengkulu, DKI Jakarta, Jambi, Jawa Tengah, Lampung, Kepulauan Riau, Sumatera Barat, dan Sumatera Selatan.
	$\ln X_1; X_4$	3	Papua Barat, Jawa Timur, dan Sulawesi Tengah.
	$X_4; \ln X_5$	5	Aceh, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Riau, dan Sumatera Utara.
	$\ln X_1; X_4; \ln X_5$	14	Bali, Gorontalo, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Nusa Tenggara Timur, Maluku Utara, Nusa Tenggara Barat, Maluku, Papua, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Utara.
2021	$\ln X_1$	1	Sulawesi Tengah
	$\ln X_5$	8	Aceh, Kepulauan Bangka Belitung, Jambi, Jawa Tengah, Kalimantan Barat, Kepulauan Riau, Sumatera Utara, dan DI Yogyakarta.
	$\ln X_1; \ln X_5$	3	Gorontalo, Maluku Utara, dan Sulawesi Utara.
	$X_4; \ln X_5$	3	Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Selatan.
	$\ln X_1; X_4; \ln X_5$	11	Bali, Papua Barat, Jawa Timur, Kalimantan Utara, Maluku, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Papua, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi

Tahun	Variabel Signifikan	<i>n</i>	Nama Provinsi
	Tidak Signifikan	8	Tenggara Banten, Bengkulu, DKI Jakarta, Jawa Barat, Lampung, Riau, Sumatera Barat, dan Sumatera Selatan.
2022	X_4	1	Kalimantan Barat.
	$\ln X_1; X_4$	2	Bali dan Kalimantan Selatan.
	$X_4; \ln X_5$	6	Kepulauan Bangka Belitung, Jambi, Kalimantan Tengah, Kepulauan Riau, Riau, dan Sumatera Barat.
	$\ln X_1; X_4; \ln X_5$	22	Aceh, Banten, Bengkulu, Gorontalo, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Utara, Kalimantan Timur, Lampung, Maluku Utara, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, Sumatera Selatan, Sumatera Utara, dan DI Yogyakarta.
	$\ln X_1; X_3; X_4; \ln X_5$	3	Papua Barat, Maluku, dan Papua.

Sumber: data olahan RStudio

terlihat bahwa pada tahun 2020 hingga 2022 variabel independen yang memiliki pengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin pada mayoritas provinsi di Indonesia pada taraf signifikansi 5% adalah \ln Kepadatan Penduduk ($\ln X_1$), variabel Angka Meleak Huruf Penduduk Umur 15 Tahun Ke Atas (X_4), dan \ln Produk Domestik Regional Bruto Per Kapita Atas Dasar Harga Konstan ($\ln X_5$). Akan tetapi, pada tahun 2021 terdapat beberapa provinsi yang seluruh variabel independennya tidak berpengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin pada taraf signifikansi 5%. Provinsi tersebut yaitu Provinsi Banten, Bengkulu, DKI Jakarta, Jawa Barat, Lampung, Riau, Sumatera Barat, dan Sumatera Selatan.

6. Ukuran Keباikan Model

Ukuran kebaikan yang digunakan untuk membandingkan model Regresi Linear Berganda dan model GTWR adalah $\text{adjusted } R^2$, Akaike Information Criterion (AIC), dan Root Mean Square Error (RMSE). Perbandingan nilai ukuran kebaikan disajikan pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Perbandingan Model

Kriteria	Regresi Linier Berganda	GTWR
$\text{Adjusted } R^2$	0.4342	0.5887
AIC	579.9532	534.4663
RMSE	3.9974	3.3878

Sumber: data olahan RStudio

Berdasarkan Tabel 7, nilai $\text{adjusted } R^2$ untuk model regresi linear berganda dan GTWR berturut-turut sebesar 0.4342 dan 0.5887. Menurut Ghozali (2013), suatu model dikatakan baik apabila memiliki nilai $\text{adjusted } R^2$ yang tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model GTWR lebih baik dibandingkan dengan model Regresi Linear Berganda. Nilai 0.5887 atau 58.87% menyatakan bahwa variasi pada variabel dependen

dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model sebesar 58.87%, sedangkan 41.13% sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang berada di luar model. Di sisi lain, pada kriteria AIC dan RMSE menunjukkan nilai yang lebih kecil yaitu 534.4663 dan 3.3878 yang berarti bahwa model GTWR lebih baik untuk digunakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR), diperoleh pemodelan GTWR menggunakan fungsi adaptive kernel bisquare dapat memberikan pemodelan yang lebih baik dibandingkan model regresi linear berganda. Hal ini terlihat dari adanya peningkatan nilai adjusted R^2 dan juga penurunan AIC dan RMSE, dimana nilai adjusted R^2 sebesar 0.5887 atau 58.87%, AIC sebesar 534.4663, dan RMSE sebesar 3.3878. Secara umum, faktor-faktor yang memengaruhi persentase penduduk miskin di Indonesia tahun 2020-2022 yaitu Kepadatan Penduduk, Angka Melek Huruf Penduduk Umur 15 Tahun Ke Atas dan Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Konstan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningrumh, T. Z., Prahutama, A., & Santoso, R. (2018). Pemodelan Deforestasi Hutan Lindung di Indonesia Menggunakan Model *Geographically and Temporally Weighted Regression* (Gtwr). *Jurnal Gaussian*, 7(3), 314–325.
- Bai, Y., Wu, L., Qin, K., Zhang, Y., Shen, Y., & Zhou, Y. (2016). *A geographically and temporally weighted regression model for ground-level PM_{2.5} estimation from satellite-derived 500 m resolution AOD*. *Remote Sensing*, 8(3), 262.
- Bailey, T. C., & Gatrell, A. C. (1995). *Interactive spatial data analysis* (Vol. 413, Issue 8). Longman Scientific & Technical Essex.
- Brunsdon, C., Fotheringham, A. S., & Charlton, M. (1999). *Some notes on parametric significance tests for geographically weighted regression*. *Journal of Regional Science*, 39(3), 497–524.
- Elhorst, J. P., & Elhorst, J. P. (2014). *Spatial panel data models*. *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data to Spatial Panels*, 37–93.
- Fotheringham, A. S., Brunsdon, C., & Charlton, M. (2003). *Geographically weighted regression: the analysis of spatially varying relationships*. John Wiley & Sons.
- Ghozali, I. (2013). Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS Update PLS Regresi Semarang Universitas Diponegoro.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics* (4th ed.). Prentice-Hall Inc.
- Haryanto, S., Aidi, M. N., & Djuraidah, A. (2019). *Analysis of Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR) GRDP of the Construction Sector in Java Island*. *Forum Geografi*, 33(1), 130–139.
- Huang, B., Wu, B., & Barry, M. (2010). *Geographically and temporally weighted regression for modeling spatio-temporal variation in house prices*. *International Journal of Geographical Information Science*, 24(3), 383–401.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2021). *Introduction to linear regression analysis*. John Wiley & Sons.
- Natashia, P. (2021). Pemodelan Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia Menggunakan *Geographically Weighted Negative Binomial Regression*.
- Sholihin, M., Soleh, A. M., & Djuraidah, A. (2017). *Geographically and temporally weighted regression (GTWR) for modeling economic growth using R*. *Repositories-Dept. of Statistics, IPB University*, 800–805.

- Wang, P. (2006). *Exploring spatial effects on housing price: the case study of the city of Calgary*. University of Calgary.
- Yamin Darsyah, M., Wasono, R., Firda Agustina, M., & Studi Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang, P. (2015). Pemodelan MGWR Pada Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah. In *Value Added* (Vol. 11, Issue 1).
- Yuliara, I. M. (2016). Regresi linier berganda. *Denpasar: Universitas Udayana*.