

Estimasi dan Peramalan Jumlah Penduduk Miskin Menggunakan Model Tren Non-Linear Kuadrat di Sulawesi Selatan

Rahmat Hidayat¹, Nur Wahidin Ashari²

Statistics Study Program, Makassar State University, Makassar 90244, Indonesia¹, mathematics Department, Makassar State University, Makassar 90244, Indonesia

[¹](mailto:rahmat.hidayat@unm.ac.id), [²](mailto:nur.wahidin.ashari@unm.ac.id)

Corresponding Author: Rahmat Hidayat, E-mail: rahmat.hidayat@unm.ac.id

ABSTRACT

South Sulawesi is one of the provinces in Indonesia that continues to face fluctuating poverty levels, despite various government programs to address this issue. Accurate forecasting of the number of poor people is crucial to support data-driven policymaking and targeted poverty alleviation. This study aims to estimate and forecast the number of poor people in South Sulawesi using Non-Linear Trend Analysis, specifically the Quadratic Trend model. The quadratic method is selected due to its suitability in modeling time series data that exhibit non-linear patterns over extended periods. This model provides a better fit compared to the linear model, as evidenced by a higher coefficient of determination ($R^2 = 86.48\%$) and a relatively low Mean Absolute Percentage Error (MAPE = 2.69%), indicating strong predictive performance. Using data from 2008 to 2019, forecasts for the next six years (2020–2025) suggest a consistent increase in the number of poor people. These results emphasize the urgency of revisiting and strengthening poverty reduction strategies in the region.

KEYWORDS

Poverty, Non-Linear, Quadratic, Forecast

ARTICLE DOI:

<https://doi.org/10.53696/venn.v4i3.326>

A. Pendahuluan

Masalah kemiskinan adalah masalah yang kompleks dan bersifat multidimensional atau dengan kata lain saling berkaitan antara berbagai aspek diantaranya yaitu aspek sosial, ekonomi, dan budaya, serta aspek lainnya. Maka dari itu, kemiskinan memerlukan solusi yang multidimensional pula (Priseptian & Primandhana, 2022; Ridena, 2021). Dalam Sustainable Development Goals (SDGs), masalah kemiskinan adalah salah satu prioritas utama. SDGs merupakan inisiatif global yang dirancang untuk mengatasi kemiskinan, menurunkan tingkat ketimpangan, serta menjaga kelestarian lingkungan, dan telah disepakati oleh para pemimpin dunia, termasuk Indonesia. Program ini terdiri atas 17 sasaran utama dan 169 target spesifik yang ditetapkan untuk dicapai pada tahun 2030. Pengeluaran perkapita rata-rata per bulan seseorang di bawah garis kemiskinan dianggap miskin (BPS, 2019). Forecast atau peramalan adalah metode refleksi dari data masa lampau tentang sebuah atau kumpulan peubah dengan tujuan untuk mengestimasi nilainya di masa yang akan datang. Peramalan merupakan cara memperkirakan sesuatu yang akan terjadi dimasa depan dengan berdasarkan kuantitas atau nilai pada masa lalu yang diketahui sebelumnya. Peramalan merupakan bantuan penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien (Lusiana dan Yularty, 2020; Ahmad, 2020; Auliasari, Kertaningtyas, dan Kriswantono, 2019). Dalam analisis peramalan digunakan data deret waktu. Kejadian, peristiwa, gejala, dan peubah dapat diidentifikasi dari rangkaian waktu. Amatan tersebut berkembang secara sistematis. Data deret waktu adalah pengamatan dari waktu ke waktu yang disimpan dalam interval

waktu tertentu (Faisol, Nusyirwan dan Nadwah, 2021; Ahdian, Sangrila, Al Madan, Ismatilah, Auliyazhafira, dan Darmawan, 2024).

Dalam konteks regional, Provinsi Sulawesi Selatan menjadi salah satu wilayah dengan dinamika angka kemiskinan yang cukup fluktuatif. Meskipun berbagai program penanggulangan telah diterapkan, mulai dari bantuan sosial, pemberdayaan ekonomi, hingga pengembangan infrastruktur desa, tantangan dalam menekan jumlah penduduk miskin masih signifikan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan kuantitatif yang dapat memberikan gambaran tren ke depan secara lebih akurat. Salah satu metode yang relevan untuk menggambarkan pola perubahan tersebut adalah analisis tren non-linear, khususnya model kuadratik, yang mampu menangkap perubahan yang tidak bersifat linier dari waktu ke waktu. Dengan memanfaatkan data deret waktu dan metode statistik yang sesuai, diharapkan hasil peramalan dapat menjadi landasan awal bagi pengambilan kebijakan yang lebih tepat sasaran.

Berbagai studi sebelumnya telah memanfaatkan metode kuadratik untuk menyelesaikan beragam persoalan. Putri, dkk (2024) menerapkan pendekatan tren non-linear dalam meramalkan jumlah keberangkatan Tenaga Kerja Indonesia di Kantor Imigrasi Kelas II Kabupaten Nunukan. Sementara itu, Pathak, Demirel, dan Gardiner (2015) menggunakan metode serupa untuk menganalisis titik-titik visual longitude pada kasus dugaan awal glaukoma di Devers Eye Institute, Portland, Amerika Serikat. Rukmini (2019) juga memanfaatkan metode kuadratik dan pendekatan kuadrat terkecil (least square) untuk memprediksi penjualan benang katun dan polyester di PT. Agung Sejahtera Sukaraharja, Karanganyar. Berdasarkan latar belakang tersebut serta temuan dari penelitian sebelumnya, maka studi ini dilakukan.

B. Metodologi

Berikut ini adalah metode analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini:

1. Mengambil data sekunder
2. Melakukan analisis deskriptif
Analisis deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran awal mengenai karakteristik data jumlah penduduk miskin, baik secara absolut (jumlah dalam ribu jiwa) maupun relatif (persentase terhadap total penduduk). Analisis deskriptif yang akan dilakukan yaitu mencari nilai rata-rata, standard deviasi, nilai minimal, dan nilai maksimal sebagai bentuk penggambaran deskriptif dari peubah yang digunakan.
3. Melakukan deteksi linearitas
Deteksi linearitas dilakukan untuk melihat apakah data memiliki pola sebaran linear atau kuadratik. Cara deteksi linearitas yang akan digunakan yaitu dengan melihat plot sebaran antara data dan waktu serta dengan menggunakan nilai koefisien determinasi (R^2).
4. Melakukan estimasi parameter model
Estimasi parameter model dilakukan untuk melihat nilai parameter sehingga diperoleh konstanta dan koefisien penyusun model. Cara estimasi parameter model ada dua, yaitu secara manual dengan menggunakan Metode Determinan Matriks aturan Cramer dan secara komputasi dengan melakukan regresi antara data Banyaknya Penduduk Miskin dengan waktu dan waktu kuadrat. Prosedur tersebut dilakukan dengan bantuan software R Studio.
5. Menguji ketepatan model
Menguji ketepatan model dilakukan untuk melihat seberapa besar kesalahan perkiraan antara nilai peramalan dan nilai aktual. Untuk mengevaluasi ketepatan model, mean absolute percent error (MAPE) digunakan. Nilai MAPE ditampilkan dalam persen, dan semakin kecil nilai MAPE, semakin baik model yang dihasilkan.

6. Melakukan peramalan

Peramalan dilakukan dengan menggunakan model yang diperoleh dan mensubstitusi nilai waktu kedalam model untuk memperoleh nilai ramalan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

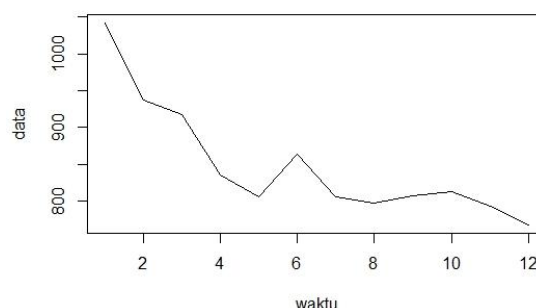
1. Analisis Deskriptif

Banyaknya penduduk terus menerus mengalami peningkatan, kondisi tersebut membuat individu bersaing dalam upaya pemenuhan kebutuhan pokok untuk menjalani kehidupan. Dalam menjalani kehidupan diperlukan peningkatan kualitas penduduk dan lapangan pekerjaan yang memadai. Dampak nyata yang bisa ditemukan adalah masih banyak penduduk yang miskin atau hidup dibawah garis kemiskinan.

Tabel 1. Penduduk Miskin di Provinsi Sulawesi Selatan

Tahun	Waktu (t)	Banyaknya Penduduk Miskin (ribu jiwa) (Y)	Persentase Penduduk Miskin
2008	1	1042,20	13,34
2009	2	936,90	12,31
2010	3	917,40	11,60
2011	4	835,51	10,27
2012	5	805,90	9,82
2013	6	863,20	10,32
2014	7	806,35	9,54
2015	8	797,70	10,12
2016	9	807,03	9,24
2017	10	813,07	9,84
2018	11	792,64	8,87
2019	12	767,80	8,56

Pemerintah terus berupaya menurunkan tingkat kemiskinan melalui berbagai kebijakan, seperti pelaksanaan program Kartu Prakerja dan penyaluran Bantuan Sosial. Namun demikian, hingga kini kemiskinan tetap menjadi permasalahan utama yang belum sepenuhnya teratasi. Untuk melihat penggambaran penyebaran data dapat menggunakan analisis deskriptif. Banyak penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan telah mengalami peningkatan dan penurunan, menurut Badan Pusat Statistik (BPS). Hal tersebut terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebaran Data

Tabel 2 Deskriptif Data Penduduk Miskin (ribu jiwa)

Statistika Deskriptif	Banyaknya Penduduk Miskin	Persentase Penduduk Miskin
Rata-rata	848,80	10,32
Standard Deviasi	79,34	1,42
Minimal	767,80	8,56
Maksimal	1.042,20	13,34

Berdasarkan Tabel 2, diketahui rata-rata banyaknya penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan dari tahun 2008 sampai 2019 adalah 848.808 orang dengan persentase sebesar 10,32%. Standard deviasi atau rentang antara sebaran data dan rata-rata diperoleh sebesar 79,34 yang artinya semakin kecil nilai standard deviasi maka semakin mendekati rata-rata. Banyaknya penduduk miskin pada tahun 2008 sampai 2019 mencapai nilai tertinggi pada tahun 2008 yaitu sebanyak 1.042.200 orang dan mencapai nilai terendah pada tahun 2019 yaitu sebanyak 767.800 orang.

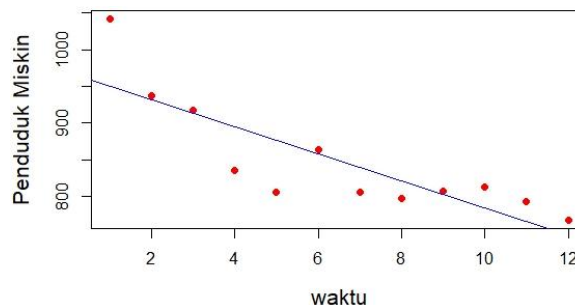
2. *Prosedur Metode Kuadratik dalam Melakukan Peramalan Banyaknya Penduduk Miskin di Provinsi Sulawesi Selatan*

a. *Deteksi Linearitas*

Deteksi Linearitas dilakukan untuk melihat pola sebaran data. Cara yang dilakukan untuk melakukan deteksi linearitas adalah dengan melihat plot atau nilai koefisien determinasi (R^2).

- *Metode Linear*

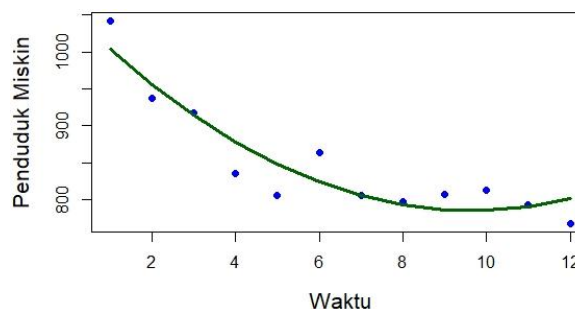
Metode linear yaitu metode untuk memplotkan data yang mengacu pada garis lurus. Hasil plot terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode Linear

- *Metode Kuadratik*

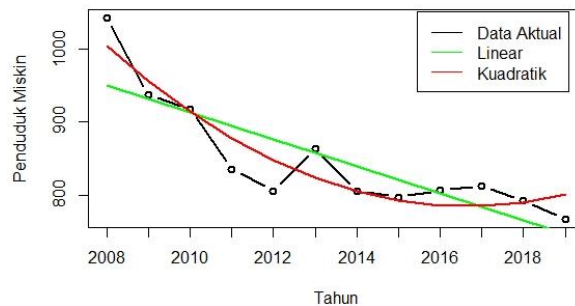
Metode kuadratik yaitu metode untuk memplotkan data yang mengacu pada garis cenderung melengkung seperti parabola. Hasil plot terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Metode Kuadratik

- *Plot Gabungan*

Apabila plot data aktual digabung dengan plot metode linear dan metode kuadratik maka akan terlihat seperti pada Gambar 4



Gambar 4. Plot Gabungan

Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 memperlihatkan pola sebaran data pada Metode Kuadratik cenderung mendekati garis daripada pola sebaran Metode Linear.

Tabel 3. Deteksi Linearitas

Metode	Nilai R ²
Linear	0,70
Kuadratik	0,86

Untuk mendeteksi linearitas digunakan nilai koefisien determinasi atau R². Tabel 3 memperlihatkan nilai R² Metode Kuadratik sebesar 0,86 lebih tinggi dari nilai R² Metode Linear sebesar 0,70 sehingga Metode Kuadratik lebih baik untuk digunakan.

b. *Menyusun Model Metode Kuadratik*

Pada Metode Kuadratik akan dilakukan regresi antara data aktual dengan waktu dan waktu kuadrat. Pertama akan dilakukan estimasi parameter sebagai perhitungan manual untuk menduga nilai a, b, c dan kedua akan dilakukan perhitungan dengan bantuan *software R Studio* juga untuk menduga nilai a, b, c . Nilai a, b, c itulah yang akan digunakan sebagai koefisien penyusun model.

- *Estimasi Parameter Model dengan Metode Determinan Matriks*

Persamaan (2.5) dapat dinyatakan dalam bentuk matriks sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^n t_i & \sum_{i=1}^n t_i^2 \\ \sum_{i=1}^n t_i & \sum_{i=1}^n t_i^2 & \sum_{i=1}^n t_i^3 \\ \sum_{i=1}^n t_i^2 & \sum_{i=1}^n t_i^3 & \sum_{i=1}^n t_i^4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n Y_i \\ \sum_{i=1}^n Y_i t_i \\ \sum_{i=1}^n Y_i (t_i^2) \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$DQ = Z \quad (2)$$

dimana:

D adalah matriks jumlah amatan dan waktu berukuran 3x3

Q adalah vektor koefisien berukuran 3x1

Z adalah vektor data aktual berukuran 3x1

Selanjutnya, untuk memperoleh nilai a, b, c dapat dilakukan dengan melakukan penyelesaian sistem persamaan linear tiga peubah (SPLTP) pada persamaan (1).

Adapun metode SPLTP yang digunakan yaitu metode determinan matriks. Berikut tabulasi data yang digunakan.

Tabel 4. Data Metode Determinan Matriks

No.	Y	t	t ²	t ³	t ⁴	Yt	Y(t ²)
1	1042,20	1	1	1	1	1042,20	1042,20
2	936,90	2	4	8	16	1873,80	3747,60
3	917,40	3	9	27	81	2752,20	8256,60
4	835,51	4	16	64	256	3342,04	13368,16
5	805,90	5	25	125	625	4029,50	20147,50
6	863,20	6	36	216	1296	5179,20	31075,20
7	806,35	7	49	343	2401	5644,45	39511,15
8	797,70	8	64	512	4096	6381,60	51052,80
9	807,03	9	81	729	6561	7263,27	65369,43
10	813,07	10	100	1000	10000	8130,70	81307,00
11	792,64	11	121	1331	14641	8719,04	95909,44
12	767,80	12	144	1728	20736	9213,60	110563,20
Σ	10185,70	78	650	6084	60710	63571,60	521350,30

Catatan: Jumlah amatan sebanyak 12

Tabel 4 menunjukkan hasil operasi perhitungan yang diperlukan. Selanjutnya, dengan jumlah amatan atau n sebanyak 12, substitusi data Tabel 4 pada persamaan (2) dan hitung nilai determinan (D) untuk matriks D dan determinan dari masing-masing nilai a, b, c (D_a, D_b, D_c) sehingga diperoleh penyelesaian sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} 12 & 78 & 650 \\ 78 & 650 & 6084 \\ 650 & 6084 & 60710 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10185,70 \\ 63571,60 \\ 521350,30 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan Metode Sarrus sehingga diperoleh penyelesaian sebagai berikut.

$$D = \begin{vmatrix} 12 & 78 & 650 & 12 & 78 \\ 78 & 650 & 6084 & 78 & 650 \\ 650 & 6084 & 60710 & 650 & 6084 \end{vmatrix}$$

$$D = [(12)(650)(60710) + (78)(6084)(650) + (650)(78)(6084)] - [(650^3) + (12)(6084^2) + (78^2)(60710)]$$

$$D = 2290288$$

Maka diperoleh nilai determinan (D) untuk matriks D sebesar 2290288. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk nilai determinan dari masing-masing nilai a, b, c (D_a, D_b, D_c). Nilai D_a dapat dihitung seperti menghitung nilai D akan tetapi mengganti nilai pada kolom pertama dengan nilai matriks Z .

$$D_a = \begin{vmatrix} 10185,70 & 78 & 650 & 10185,70 & 78 \\ 63571,60 & 650 & 6084 & 63571,60 & 650 \\ 521350,30 & 6084 & 60710 & 521350,30 & 6084 \end{vmatrix}$$

$$D_a = [(10185,70)(650)(60710) + (78)(6084)(521350,30) + (650)(63571,60)(6084)] - [(650^2)(521350,30) + (10185,70)(6084^2) + (78)(63571,60)(60710)]$$

$$D_a = 2420636618,40$$

Maka diperoleh nilai determinan untuk a sebesar 2420636618,40. Selanjutnya, dengan cara yang sama seperti menghitung D_a dilakukan perhitungan untuk mencari nilai D_b .

$$D_b = \begin{vmatrix} 12 & 10185,70 & 650 \\ 78 & 63571,60 & 6084 \\ 650 & 521350,30 & 60710 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 12 & 10185,70 \\ 78 & 63571,60 \\ 650 & 521350,30 \end{vmatrix}$$

$$D_b = [(12)(63571,60)(60710) + (10185,70)(6084)(650) + (650)(78)(521350,30)] - [(650^2)(63571,60) + (12)(6084)(521350,30) + (10185,70)(78)(60710)]$$

$$D_b = -128892306,40$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai determinan untuk b sebesar -128892306,40. Selanjutnya, dengan cara yang sama seperti menghitung D_a dilakukan perhitungan untuk mencari nilai D_c .

$$D_c = \begin{vmatrix} 12 & 78 & 10185,70 \\ 78 & 650 & 63571,60 \\ 650 & 6084 & 521350,30 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 12 & 78 \\ 78 & 650 \\ 650 & 6084 \end{vmatrix}$$

$$D_c = [(12)(650)(521350,30) + (78)(63571,60)(650) + (10185,70)(78)(6084)] - [(650^2)(10185,70) + (12)(6084)(63571,60) + (78^2)(521350,30)]$$

$$D_c = 6667918,40$$

Hasil perhitungan diatas diperoleh nilai determinan untuk c sebesar 6667918,40. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mencari nilai a, b, c .

$$a = \frac{D_a}{D} = \frac{2420636618,40}{2290288} = 1056,91$$

$$b = \frac{D_b}{D} = \frac{-128892306,40}{2290288} = -56,27$$

$$c = \frac{D_c}{D} = \frac{6667918,40}{2290288} = 2,91$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh nilai a sebesar 1056,91; nilai b sebesar -56,27; dan nilai c sebesar 2,91. Nilai-nilai tersebut yang akan digunakan untuk menyusun model persamaan metode kuadrat. Selanjutnya dilakukan regresi antara data aktual dengan waktu dan waktu kuadrat dengan bantuan *software* R Studio.

- *Estimasi Parameter Model dengan Metode Regresi*

Tabulasi data yang digunakan terlihat seperti pada Tabel 1. Dengan menggunakan bantuan *software* R Studio maka diperoleh *output* sebagai berikut.

	Estimasi	Std. Error	Nilai t	P-value
Intercept	1056.9132	33.3333	31.707	0.00001>
Waktu	-56.2776	11.7892	-4.774	0.00101
Waktu ²	2.9114	0.8828	3.298	0.00926

Tabel 5 menyajikan hasil regresi antara data dengan waktu dan waktu kuadrat. Dari output di atas diketahui nilai masing-masing koefisien *a*, *b*, *c* yaitu sebesar 1056,91; -56,27; dan 2,91. Nilai-nilai koefisien tersebut yang menjadi nilai penyusun model untuk melakukan peramalan.

Estimasi parameter model yang dihitung secara manual dengan metode determinan matriks dan penyelesaian metode regresi secara komputasi dengan bantuan R Studio menghasilkan persamaan sebagai berikut.

$$\hat{Y} = 1056,91 - 56,27t + 2,91t^2 \quad (3)$$

Dari persamaan inilah akan dilakukan peramalan banyaknya penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan.

- *Menguji Ketepatan Model*

Tujuan pengujian ketepatan model adalah untuk mengetahui seberapa besar kesalahan perkiraan antara nilai peramalan dan nilai aktual. Ini dilakukan dengan menggunakan mean absolute percent error (MAPE), nilainya dinyatakan dalam persen. Nilai MAPE yang lebih rendah menunjukkan kualitas model yang dihasilkan.

Statistik	Nilai
MAPE	2,69

Hasil output R Studio pada Tabel 6 menampilkan nilai MAPE dari Metode Kuadratik sebesar 2,69. Hal ini berarti persentase tingkat kesalahan perkiraan antara nilai peramalan dan nilai aktual adalah 2,69%.

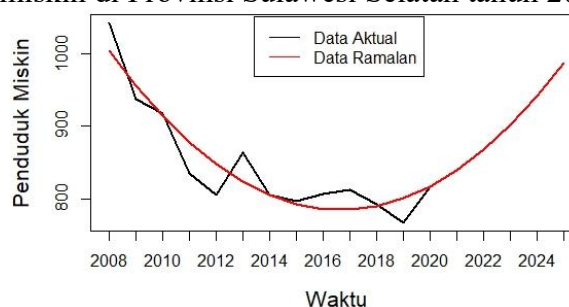
- *Peramalan Banyaknya Penduduk Miskin di Provinsi Sulawesi Selatan*

Tujuan dilakukan peramalan yaitu agar dapat mengetahui nilai dimasa depan berdasarkan model dan perhitungan yang dilakukan.

Tahun	t	t ²	Data Aktual (Y)	Data Ramalan $\hat{Y}$
2008	1	1	1042,20	1003,54
2009	2	4	936,90	956,00
2010	3	9	917,40	914,28
2011	4	16	835,51	878,38
2012	5	25	805,90	848,31
2013	6	36	863,20	824,06

Tahun	t	t ²	Data Aktual (Y)	Data Ramalan $\hat{Y}$
2014	7	49	806,35	805,63
2015	8	64	797,70	793,02
2016	9	81	807,03	786,24
2017	10	100	813,07	785,27
2018	11	121	792,64	790,14
2019	12	144	767,80	800,82
2020	13	169	-	817,33
2021	14	196	-	839,66
2022	15	225	-	867,81
2023	16	256	-	901,79
2024	17	289	-	941,59
2025	18	324	-	987,21

Pada penelitian ini dilakukan peramalan Banyaknya Penduduk Miskin untuk 6 tahun kedepan atau sampai tahun 2025 dengan menggunakan persamaan (3). Tabel 7 memperlihatkan tabulasi data yang digunakan dan *output software* R Studio. Pada tahun 2020 banyaknya penduduk miskin diramalkan sekitar 817,33 ribu jiwa. Angka tersebut terus mengalami peningkatan ditahun-tahun berikutnya hingga pada tahun 2025 banyaknya penduduk miskin diramalkan berada diangka 987,21 ribu jiwa. Berikut ini disajikan Gambar 5 yang menunjukkan perbandingan data aktual dan data ramalan banyaknya penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2008 hingga 2025.



Gambar 5. Perbandingan Data Aktual dan Data Ramalan

Dari Gambar 5 diatas, terlihat bahwa data aktual sempat mengalami penurunan yang cukup positif hingga tahun 2019 akan tetapi hasil peramalan mulai dari tahun 2020 hingga tahun 2025 menunjukkan peningkatan setiap tahunnya.

3. Pembahasan

Mengatasi kemiskinan memerlukan kolaborasi lintas sektor karena permasalahan ini melibatkan berbagai aspek yang saling berkaitan, khususnya antara pemerintah dan masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2008 hingga 2019, jumlah penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan menurun dari 1.042.200 jiwa pada tahun 2008 menjadi 767.800 jiwa pada tahun 2019. Penurunan ini dapat diasosiasikan dengan efektivitas kebijakan pemerintah daerah dalam menciptakan lapangan kerja, memperluas cakupan program perlindungan sosial, serta percepatan pembangunan infrastruktur desa dan wilayah tertinggal. Misalnya, program pemberdayaan ekonomi lokal dan pembangunan desa telah meningkatkan akses masyarakat terhadap peluang ekonomi dan layanan dasar. Selain itu, investasi di sektor pendidikan dan kesehatan ikut memperkuat kapasitas sumber daya manusia, yang secara tidak langsung berkontribusi pada pengurangan tingkat kemiskinan.

Dari sisi statistik, pola penurunan jumlah penduduk miskin tersebut konsisten dengan tren negatif yang teridentifikasi pada analisis deret waktu. Namun, meskipun secara visual terjadi penurunan yang nyata, penelitian ini tidak secara eksplisit menguji signifikansi statistik perubahan dari tahun ke tahun. Hal ini menjadi peluang untuk penelitian lanjutan dengan pendekatan interrupted time series analysis atau uji beda rata-rata, guna mengetahui apakah penurunan tersebut signifikan secara statistik dan benar-benar diakibatkan oleh intervensi kebijakan tertentu.

Di era pemerintahan Bapak Gubernur Syahrul Yasin Limpo dari tahun 2008 hingga 2018, masalah kemiskinan dapat ditekan dengan baik walaupun terjadi peningkatan pada tahun 2013 dan 2017, banyaknya penduduk miskin yang awalnya pada tahun 2008 sekitar 1.042.200 jiwa dapat berkurang hingga menjadi 792.640 jiwa pada tahun 2018. Hal tersebut terjadi dikarenakan kebijakan pemerintah dalam mengatasi kemiskinan dijalankan dengan baik diantaranya yaitu menciptakan lapangan kerja yang memadai, menambah program perlindungan sosial, dan mempercepat pembangunan daerah atau desa. Selanjutnya, di era pemerintahan Bapak Nurdin Abdullah dari tahun 2018 sampai sekarang, banyaknya penduduk miskin mengalami penurunan hingga pada tahun 2019 menyentuh angka terendah yaitu sekitar 767.800 jiwa. Beberapa langkah kebijakan yang dihadirkan pemerintah adalah penyediaan lapangan pekerjaan untuk menyerap pengangguran, reformasi birokrasi, bantuan sosial, dan program pembangunan desa.

Jika data banyaknya penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2008 hingga 2019 diplotkan maka akan terlihat pola sebaran data cenderung membentuk pola kuadratik daripada linear. Hal tersebut juga dibuktikan dengan nilai R^2 Metode Kuadratik sebesar 0,86 lebih tinggi dari nilai R^2 Metode Linear sebesar 0,70. Maka dari itu metode peramalan yang cocok digunakan adalah metode kuadratik.

Setelah dilakukan estimasi parameter model secara manual dengan metode determinan matriks dan dilakukan analisis secara komputasi dengan regresi pada R Studio maka diperoleh model $\hat{Y} = 1056,91 - 56,27t + 2,91t^2$ yang selanjutnya model tersebut digunakan untuk melakukan peramalan. Ketika diuji ketepatan model tersebut, diperoleh persentase tingkat kesalahan perkiraan antara nilai peramalan dan nilai aktual sebesar 2,69%. Dengan kata lain, model ini mencerminkan bahwa jumlah penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan mengalami penurunan pada awal periode (2008–2014) dan mulai menunjukkan tren kenaikan kembali setelah periode tersebut, yang konsisten dengan proyeksi hasil peramalan untuk tahun 2020 hingga 2025. Hal ini memperkuat argumentasi bahwa kebijakan pengentasan kemiskinan pada periode awal cukup efektif, namun perlu diperkuat kembali agar tidak terjadi peningkatan di masa mendatang.

Peramalan dilakukan untuk memproyeksikan data di masa depan berdasarkan data masa lalu. Peramalan pada penelitian ini yang dilakukan dengan menggunakan model dari Metode Kuadratik memperoleh hasil peramalan banyaknya penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan selama 6 tahun kedepan mengalami peningkatan. Hasil peramalan banyaknya penduduk miskin dari tahun 2020 hingga 2025 adalah **817,33; 839,66; 867,81; 901,79; 941,59; dan 987,21.**

Jika dikaitkan dengan penelitian dari bidang ilmu lain seperti yang dilakukan oleh Yamali & Putri (2020) dengan judul Dampak Covid-19 Terhadap Ekonomi Indonesia menghasilkan kesimpulan bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia mengalami kemerosotan, diantaranya terjadi Pemutusan Hubungan Kerja (PHK), peningkatan harga (inflasi), dan kerugian pada sektor pariwisata. Hal tersebut secara tidak langsung akan berdampak pada masalah kemiskinan. Sehingga hasil peramalan yang diperoleh dengan metode kuadratik sejalan dengan penelitian dibidang ilmu lainnya dan tentu sejalan dengan realita yang terjadi saat ini dimana masyarakat sedang mengalami masa sulit akibat Covid-19 yang kemudian berdampak pula pada masalah kemiskinan khususnya banyaknya penduduk miskin yang mengalami peningkatan.

Hasil peramalan tersebut menjadi alarm peringatan bagi pemerintah agar terus berbenah dan meningkatkan kualitas kebijakan yang diperuntukkan kepada masyarakat. Berbagai kebijakan pemerintah lebih menyeluruh dan menyentuh seluruh lapisan masyarakat. Terobosan-terobosan perlu dilakukan ditengah masa sulit akibat pandemi Covid-19 sehingga kedepan banyaknya penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan dapat ditekan dan dikurangi.

D. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan meramalkan jumlah penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan menggunakan model tren non-linear kuadratik berdasarkan data tahun 2008–2019. Hasil analisis menunjukkan bahwa model kuadratik memberikan kecocokan yang lebih baik dibandingkan model linear, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 86,48% dan tingkat kesalahan prediksi (MAPE) sebesar 2,69%, yang mengindikasikan model memiliki akurasi yang tinggi.

Model kuadratik yang dibentuk menghasilkan proyeksi bahwa jumlah penduduk miskin di Sulawesi Selatan akan mengalami peningkatan dari tahun 2020 hingga 2025, dengan estimasi mencapai sekitar 987,21 ribu jiwa pada tahun 2025. Pola ini menunjukkan tren kenaikan meskipun sebelumnya sempat terjadi penurunan signifikan hingga 2019. Prediksi ini sejalan dengan tantangan sosial-ekonomi yang muncul, termasuk dampak dari pandemi Covid-19 yang memperburuk kondisi ekonomi dan meningkatkan kerentanan masyarakat terhadap kemiskinan.

Pemilihan model kuadratik menjadi penting dalam studi kemiskinan karena tren data kemiskinan tidak selalu mengikuti pola linear, melainkan dapat menunjukkan fluktuasi atau perubahan arah yang kompleks. Model ini mampu menangkap dinamika tersebut secara lebih akurat dibandingkan pendekatan linier, sehingga memberikan proyeksi yang lebih realistis bagi pengambilan kebijakan.

Secara ilmiah, penelitian ini menunjukkan bahwa metode kuadratik sebagai bagian dari analisis tren non-linear dapat menjadi alternatif yang valid dan relevan dalam kajian sosial ekonomi, khususnya untuk isu-isu yang memiliki pola perubahan jangka panjang. Kebaruan pendekatan ini terletak pada penerapan model kuadratik sederhana namun akurat untuk konteks peramalan kemiskinan regional, yang belum banyak dieksplorasi dalam literatur lokal.

Temuan ini menjadi alarm penting bagi pemerintah daerah agar memperkuat kebijakan penanggulangan kemiskinan secara lebih terintegrasi, inklusif, dan adaptif terhadap kondisi krisis. Model peramalan kuadratik yang digunakan juga terbukti dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan berbasis data.

Sebagai pengembangan lebih lanjut, model dapat disempurnakan dengan memasukkan variabel-variabel penjelas lainnya seperti tingkat pengangguran, pertumbuhan ekonomi daerah, indeks pembangunan manusia (IPM), atau belanja sosial pemerintah, sehingga menghasilkan model multivariat yang mampu menjelaskan variasi jumlah penduduk miskin secara lebih komprehensif. Selain itu, penggunaan pendekatan statistik yang lebih kompleks seperti regresi non-parametrik, ARIMA, atau machine learning berbasis time series dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan akurasi peramalan serta menangkap pola yang tidak terdeteksi oleh model kuadratik.

Daftar Pustaka

Ahdian, M. R., Sangrila, A., Al Madan, A. R., Ismatilah, N., Auliyazhafira, S. A., & Darmawan, G. (2024). Peramalan Deret Waktu Curah Hujan di Kota Cirebon Menggunakan ARFIMA. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 1566-1582.

- Ahmad, F. (2020). Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST Di PT. X. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 31-39.
- Auliasari, K., Kertaningtyas, M., & Kriswantono, M. (2019). Penerapan metode peramalan untuk identifikasi potensi permintaan konsumen. *Informatics Journal*, 4(3).
- Faisol, A., Nusyirwan, N., & Nadwah, A. (2021). Implementasi Weighted K-Nearest Neighbor Untuk Peramalan Data Deret Waktu. *Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika (JRAM)*, 5(2), 111-117.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan metode peramalan (forecasting) pada permintaan atap di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11-20.
- Pathak, M., Demirel, S., & Gardiner, S. K. (2015). Nonlinear trend analysis of longitudinal pointwise visual field sensitivity in suspected and early glaucoma. *Translational vision science & technology*, 4(1), 8-8.
- Priseptian, L., & Primandhana, W. P. (2022, January). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan. In *FORUM EKONOMI: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi* (Vol. 24, No. 1, pp. 45-53).
- Putri, T., br Bangun, E. R., Azmi, N., & Annis, A. (2024). Analisis Penduduk Miskin di Sumatera Utara Periode 2015-2020 Dengan Menggunakan Metode Analisis Trend. *Jurnal Multidisiplin Sosial dan Humaniora*, 1(1), 17-22.
- Ridena, S. (2021). Kemiskinan dan Lingkungan: Perspektif Kemiskinan di Perkotaan dan Perdesaan. *Jurnal Litbang Sukowati: Media Penelitian Dan Pengembangan*, 5(1), 39-48.
- Rukmini, R. (2019). Forecasting Sales Cotton and Polyester Yarn at PT. Agung Sejahtera Sukaraharja Karanganyar. *JMK (Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan)*, 4(1), 17-31.