

Analisis dan Prediksi Persentase Angka Kemiskinan di Indonesia menggunakan Metode Regresi Linier Berganda

Lotar Mateus Sinaga¹, Sardo Pardingotan Sipayung²

^{1,2}Universitas Katolik Santo Thomas

ARTICLE INFORMATION

Received: September 20, 2024

Revised: Oktober 15, 2024

Available online: Oktober 30, 2024

KEYWORDS

kemiskinan, regresi linier berganda, prediksi, Indonesia, faktor-faktor ekonomi, analisis data

CORRESPONDENCE

Phone: 081368622752

E-mail: lotarmateus88@gmail.com

A B S T R A K

Kemiskinan adalah masalah kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi, sosial, dan demografi yang saling berkaitan. Sudah menjadi tugas kebijakan ekonomi yang signifikan, oleh karena itu, dalam hal tersebut, untuk mengidentifikasi segala faktor yang relevan dan signifikan serta menguraikan efeknya terhadap tingkat kemiskinan, kita menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan sumber-sumber kemiskinan lainnya yang memengaruhi periode penelitian yang spesifik. Variabel independen yang digunakan dalam analisis meliputi tingkat pengangguran, tingkat pendidikan, tingkat inflasi, pertumbuhan ekonomi, dan variabel lain yang relevan yang diduga memengaruhi angka kemiskinan. Menggunakan metode regresi linier berganda, peneliti mengembangkan model yang memprediksi angka kemiskinan dengan tingkat keakuratan tertentu. Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel-variabel tersebut berpengaruh signifikan pada angka kemiskinan dan beberapa faktor memiliki korelasi positif sedangkan beberapa korelasi memiliki korelasi negatif. Misalnya, tingkat pengangguran dan inflasi berkorelasi positif dan hubungannya bidireksional dengan angka kemiskinan, sedangkan tingkat pendidikan dan pertumbuhan ekonomi negatif. Model termasuk validasi yang baik, yang diberikan oleh tingkat koefisien determinasi. Inhalasi penelitian juga membahas implikasi hasil temuan dalam konteks kebijakan publik. Hasil temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai landasan pengetahuan untuk membantu mereformasi kebijakan publik.

PENDAHULUAN

Salah satu isu utama yang dihadapi banyak negara berkembang, termasuk Indonesia, adalah kemiskinan. Dibandingkan dengan negara maju, angka kemiskinan yang tinggi bukanlah indikasi utama kondisi ekonomi tidak merata namun adalah refleksi ketidakadilan dan kesenjangan sosial. Selain itu, hal ini juga berarti akses terbatas terhadap kebutuhan dasar seperti pendidikan, kesehatan, dan pekerjaan. Meskipun berbagai upaya yang telah diambil oleh pemerintah Indonesia untuk mengurangi angka kemiskinan di negara ini, masih merupakan masalah yang rumit yang membutuhkan cara paling tepat dan efisien untuk diatasi.

Dengan demikian, dalam upaya untuk lebih memahami dan meramal angka kemiskinan, penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor ini. Mereka dapat dipasarkan sebagai faktor ekonomi, termasuk tingkat profit kerja dan inflasi faktor-faktor sosial ekspansi layanan, kapasitas pelayanan dan hubungan terfluktuasi faktor demografi distribusi penduduk, urbanisasi. Pemahaman lebih awal hubungan antara faktor-faktor ini dan kemiskinan akan membantu dalam perumusan kebijakan yang lebih tepat untuk menanganinya.

Regresi linier berganda adalah metode statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu variabel terikat dan beberapa variabel bebas. Dalam penelitian ini, regresi linier berganda diterapkan untuk memodelkan dan memprediksi jumlah penduduk miskin di Indonesia berdasarkan beberapa faktor penentu. Dengan memanfaatkan data sekunder dari Badan Pusat Statistik dan sumber lainnya, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor signifikan yang mempengaruhi tingkat kemiskinan dan menilai sejauh mana faktor-faktor tersebut dapat menjelaskan variasi dalam variabel terikat. Melalui analisis ini, diharapkan dapat ditemukan gambaran yang lebih jelas tentang faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap kemiskinan di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi angka kemiskinan di Indonesia dengan menggunakan metode regresi linier berganda, mengembangkan model prediktif untuk memproyeksikan angka kemiskinan berdasarkan variabel-variabel ekonomi, sosial menganalisis seberapa signifikan pengaruh masing-masing variabel independen terhadap angka kemiskinan, serta memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai dinamika kemiskinan di Indonesia untuk mendukung pembuatan kebijakan yang lebih efektif. Manfaat penelitian ini mencakup kontribusi akademis berupa penambahan literatur ilmiah tentang kemiskinan dan aplikasi metode regresi linier berganda, memberikan informasi dan rekomendasi bagi pembuat kebijakan untuk merancang strategi pengentasan kemiskinan yang lebih efektif, menyediakan model prediktif bagi pemerintah dan lembaga terkait untuk memantau dan memproyeksikan angka kemiskinan, meningkatkan pemahaman masyarakat tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan, dan mendukung pengembangan strategi ekonomi yang lebih inklusif dan berkelanjutan untuk mengurangi kesenjangan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkaya pengetahuan akademis, tetapi juga memiliki dampak praktis yang signifikan dalam mendukung pengembangan strategi ekonomi yang lebih inklusif dan berkelanjutan guna mengurangi kesenjangan sosial.

Studi oleh Ravallion dan Chen (2003) menguji pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap penurunan kemiskinan di berbagai negara. Penelitian ini menggunakan data dari lebih dari 100 negara berkembang dan menemukan bahwa pertumbuhan ekonomi secara umum berkontribusi positif terhadap pengurangan kemiskinan. Namun, mereka juga menunjukkan bahwa elastisitas kemiskinan terhadap pertumbuhan ekonomi sangat bervariasi antar negara, tergantung pada distribusi pendapatan awal dan bagaimana keuntungan pertumbuhan didistribusikan. [1].

Penelitian oleh Duflo (2001) di Indonesia mengkaji pengaruh program ekspansi pendidikan dasar pada tahun 1970-an terhadap ketersediaan kesempatan kerja dan tingkat pendapatan di kemudian hari. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam pendidikan dan penurunan tingkat kemiskinan, menegaskan bahwa investasi dalam pendidikan merupakan cara efektif untuk melawan kemiskinan jangka panjang. [2].

Penelitian oleh Easterly dan Fischer (2001) dalam kaitannya dengan pengaruh inflasi terhadap kemiskinan, menggunakan data lintas negara, mereka mengatakan bahwa: “inflasi tinggi, yang mempengaruhi pendapatan nyata, yang umumnya memperburuk ketimpangan dan kemiskinan, “karena tentu saja keluarga miskin secara relatif lebih sulit adaptasi untuk melindungi diri dari inflasi yang tidak stabil.[3].

Studi oleh Fields (2000) yang dilakukan di Amerika Latin menunjukkan hubungan langsung antara tingkat pengangguran yang tinggi dan tingkat kemiskinan yang lebih tinggi. Fields dalam penelitiannya menggunakan data panel yang terdiri atas beberapa tahun untuk membuktikan bahwa wilayah dengan tingkat pengangguran tinggi mendemonstrasikan peningkatan kenaikan kemiskinan dengan kecepatan yang lebih tinggi dibanding wilayah dengan pengangguran yang ternat rendah. [4]

Suryahadi et al. (2003) dalam penelitiannya di Indonesia menunjukkan bahwa gabungan dari pertumbuhan ekonomi yang tinggi, peningkatan akses ke pendidikan, inflasi yang terkendali, dan penurunan tingkat pengangguran secara efektif dapat mengurangi angka kemiskinan. Studi ini menggunakan data longitudinal dari panel rumah tangga yang luas untuk mengamati dinamika kemiskinan dan menemukan bahwa keempat faktor tersebut memainkan peran kunci dalam menentukan tingkat kemiskinan di negara tersebut. [5].

Studi oleh Besley dan Burgess (2004) meneliti bagaimana kebijakan pemerintah dapat mempengaruhi tingkat kemiskinan melalui analisis kebijakan reformasi agraria dan peraturan tenaga kerja di India mereka menemukan bahwa di negara bagian yang mengimplementasikan kebijakan reformasi agraria secara efektif, tingkat kemiskinan turun lebih cepat dibandingkan dengan negara bagian yang tidak melakukannya.[6].

Regresi Linear Berganda merupakan teknik analisis statistik yang digunakan untuk memprediksi nilai variabel terikat dengan mengandalkan lebih dari satu variabel bebas. Karakteristik utama dari metode ini adalah penggunaan satu variabel terikat dan beberapa variabel bebas. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis hubungan baik positif maupun negatif yang terjalin antara setiap variabel independen terhadap variabel dependen. Keberadaan lebih dari satu variabel independen membedakan Regresi Linear Berganda dari Regresi Linear Sederhana, yang hanya melibatkan satu variabel independen. Adapun rumus perhitungan metode Regresi Linear Berganda sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 \quad (1)$$

Keterangan:

Y : variabel tak bebas (nilai yang akan diprediksi)

A : konstanta

b1, b2 : koefisien regresi

X1, X2, X3 : variabel bebas

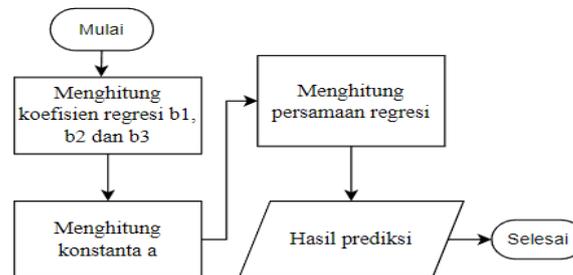
Konstanta a dan koefisien-koefisien regresi b1, b2 dan b3 dapat dihitung menggunakan rumus:

$$b_1 = \frac{(\sum x_2^2) \cdot (\sum x_1 y) - (\sum x_1 x_2) \cdot (\sum x_2 y)}{(\sum x_1^2) \cdot (\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum x_1^2) \cdot (\sum x_2 y) - (\sum x_1 x_2) \cdot (\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2) \cdot (\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \quad (2)$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b_1 \cdot \left(\frac{\sum X_1}{n} \right) - b_2 \cdot \left(\frac{\sum X}{n} \right)$$

Pada gambar 1 dijelaskan alur perhitungan regresi linier berganda untuk memprediksi persentase kemiskinan.



Gambar 1. Flowchart Algoritma Metode Regresi Linier Berganda [9]

Proses pemodelan regresi berganda dilakukan dengan mengkalkulasi koefisien regresi b1, b2 dan b3 dengan menggunakan metode ordinary least square. Kemudian, adalah menghitung konstanta a yang merupakan hasil perkalian dari beberapa koefisien tersebut. Barulah persamaan regresi dibuat dengan memasukkan nilai konstanta yang telah didefinisikan dan koefisien dari persamaan tersebut. Selanjutnya adalah memasukkan nilai variabel bebas x1, x2 dan x3 menurut data aslinya. Dengan demikian, rancangan regresi berganda menghasilkan nilai y prediksi.

Perhitungan Keakurasian Secara umum ada tiga perhitungan yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kesalahan dalam peramalan, yaitu:

1. *MAD (Mean Absolute Deviation)*

MAD (Mean Absolute Deviation) adalah penghitung tingkat ketepatan yang digunakan untuk mengukur rata-rata kesalahan absolut.

$$MAD = \frac{\sum |Aktual - Peramalan|}{n} \quad (3)$$

Dari persamaan 3, dijelaskan bahwa $\sum |Actual - Forecast|$ adalah jumlah absolut dari selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan untuk setiap periode. Jika hasil pengurangan ini negatif, maka nilainya diubah menjadi positif. Kemudian, semua hasil pengurangan ini dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan tersebut.

2. *MSE (Mean Square Error)*

MSE (Mean Square Error) adalah rumus perhitungan rata-rata kesalahan kuadrat.

$$MSE = \frac{\sum |Aktual - Peramalan|^2}{n-1}$$

(4)

Persamaan 4 menjelaskan bahwa $\sum | \text{Aktual} - \text{Forecast} |$ adalah jumlah absolut dari selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan untuk setiap periode. Jika hasilnya negatif, maka nilainya diubah menjadi positif. Selanjutnya, hasil-hasil pengurangan ini dijumlahkan dan kemudian dikuadratkan. Setelah itu, hasil tersebut dibagi dengan jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan, dikurangi dengan 1.

3. MAPE (Mean Absolute Percent Error)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah sebuah ukuran statistik yang mencerminkan tingkat kesalahan suatu model prediksi. Secara rata-rata, MAPE menilai kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai yang diprediksi dalam persentase. Semakin rendah tingkat MAPE, semakin baik tingkat ketepatan suatu model prediksi. Kalau rumus perhitungannya adalah dengan menjumlahkan semua kesalahan absolut pada setiap periode, membagi dengan nilai aktual pada periode itu, kemudian menghitung rata-ratanya. Lain kata, MAPE merupakan ukuran persentase rata-rata seberapa besar kesalahan prediksi.

Dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{|\sum (\frac{\text{Aktual} - \text{Peramalan}}{\text{Aktual}}) 100|}{n} \quad (5)$$

Pada persamaan 5, simbol absolut memastikan bahwa nilai perhitungan tetap bernilai positif pada angka negatif. Berarti, melalui perhitungan tersebut, kita dapat menilai tingkat perbandingan kesalahan prediksi terhadap nilai yang sebenarnya. Jika diperoleh nilai kesalahan yang kecil atau percentage error dari 0, maka perhitungannya akurat. Berikut adalah Persentase keakurasian MAPE pada Tabel 1:

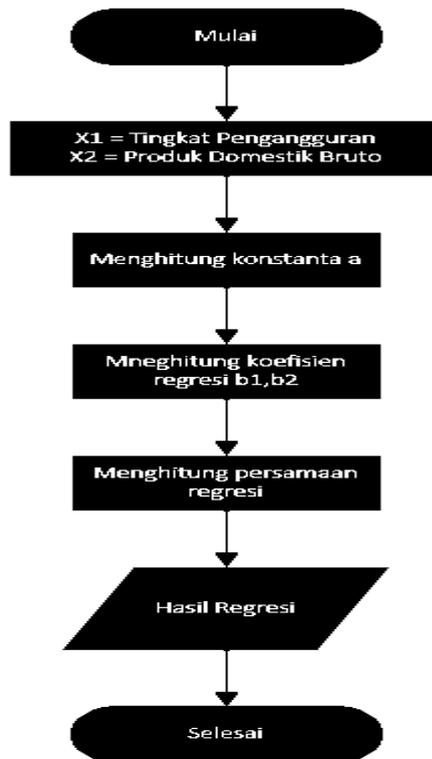
Tabel 1. Persentase keakurasian MAPE [8]

Persentase	Keterangan
< 10 %	Sangat baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Layak
> 50%	Buruk

Evaluasi untuk mengetahui keakuratan hasil prediksi penggunaan terhadap metode Regresi Linier Berganda dilakukan dengan MAPE. Pemilihan MAPE berdasarkan kriteria bahwa variabel prediksi memiliki ukuran penting dalam penilaian akurasi. MAPE memberikan nilai kesalahan prediksi sebagai persentase dari nilai sebenarnya, maka menjadikan mudah untuk menilai tingkat ketepatan prediksi.

METODE PENELITIAN

Gambar 2 memaparkan inisialisasi variabel, yaitu tingkat pengangguran (X1), produk domestik bruto (X2), dan persentase angka kemiskinan (Y). Selanjutnya, koefisien regresi b1 dan b2 dihitung dengan menggunakan data yang diambil dari dataset. Konstanta a kemudian dihitung berdasarkan hasil perhitungan koefisien tersebut. bersamaan regresi disusun dengan memasukkan hasil perhitungan konstanta. Nilai variabel X1 dan X2 menggunakan data dari bulan sebelumnya. Pada akhirnya, angka kemiskinan yang diprediksi dihasilkan dari model tersebut. *Flowchart* metode regresi linier berganda ditunjukkan pada gambar 2



Gambar 2. Flowchart Algoritma Metode Regresi Linier Berganda

Dalam perhitungan ini, data yang digunakan yaitu data tingkat pengangguran, PDB (Produk Domestik Bruto, Dan Persentase Angka Kemiskinan). Data tersebut digunakan dalam perhitungan regresi linier berganda untuk memprediksi Jumlah Angka Kemiskinan. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah.

Tabel 2. Data Tingkat Pengangguran, Pertumbuhan PDB, Persentase Angka Kemiskinan Tahun 2013-2023

Tahun	Tingkat Pengangguran (Persen)	Pertumbuhan PDB (Produk Domestik Bruto) (Persen)	Persentase Angka Kemiskinan
2013	6,17	5,56	11,47
2014	5,94	5,01	10,96
2015	6,18	4,88	11,13
2016	5,61	5,03	10,70
2017	5,50	5,07	10,12
2018	5,30	5,17	9,66
2019	5,23	5,02	9,22
2020	7,07	-2,07	10,19
2021	6,49	3,70	9,71
2022	5,86	5,31	9,57
2023	5,32	5,05	9,36

Data data tabel 2 dihitung matriksnya dengan menggunakan Persamaan 2, sedangkan persamaan regresi linier dapat dihitung dengan persamaan 1. Jadi, setelah matriks dihitung dan mendapatkan nilai a dan koefisien-koefisien regresi b_1 , b_2 maka bisa dihitung regresi linier berganda untuk kedua variabel tersebut untuk di prediksi persentase angka kemiskinan tahun selanjutnya. Untuk perhitungan ini data variabel tingkat pengangguran, dan produk domestik bruto diambil dari bulan sebelumnya.

Untuk mempermudah perhitungan maka kita akan terlebih dahulu mencari pengkuadratan dan hasil kali pengkuadratan dari setiap variabel independen dan dependen yang ada pada dataset tersebut seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Bantu

X1	X2	Y	X1 ²	X2 ²	Y ²	X1Y	X2Y	X1X2	
6,17	5,56	11,47	38,0689	30,9136	131,5609	70,7699	63,7732	34,3052	
5,94	5,01	10,96	35,2836	25,1001	120,1216	65,1024	54,9096	29,7594	
6,18	4,88	11,13	38,1924	23,8144	123,8769	68,7834	54,3144	30,1584	
5,61	5,03	10,7	31,4721	25,3009	114,49	60,027	53,821	28,2183	
5,5	5,07	10,12	30,25	25,7049	102,4144	55,66	51,3084	27,885	
5,3	5,17	9,66	28,09	26,7289	93,3156	51,198	49,9422	27,401	
5,23	5,02	9,22	27,3529	25,2004	85,0084	48,2206	46,2844	26,2546	
7,07	-2,07	10,19	49,9849	4,2849	103,8361	72,0433	-21,0933	-14,6349	
6,49	3,7	9,71	42,1201	13,69	94,2841	63,0179	35,927	24,013	
5,86	5,31	9,57	34,3396	28,1961	91,5849	56,0802	50,8167	31,1166	
5,32	5,05	9,36	28,3024	25,5025	87,6096	49,7952	47,268	26,866	
Total	64,67	47,73	112,09	383,4569	254,4367	12564,1681	660,6979	487,2716	271,3426

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari Badan Pusat Statistik Indonesia. Data ini menggunakan variabel seperti tingkat pengangguran dan PDRB yang merujuk kepada kemiskinan di Indonesia. Data-data tahun sebelum 2022 diambil untuk mendeteksi bahwa ada trend dan pola yang sudah dijalankan oleh data tersebut.

Model Regresi Linier Berganda: Menggunakan software statistik seperti Matlab, SPSS, Stata, atau R, model regresi linier berganda akan dikembangkan. Model berikut akan mengestimasi hubungan antara variabel dependen atau angka kemiskinan dengan variabel independen yaitu pertumbuhan ekonomi, pengangguran, dan cara lainnya. Hasil koefisien regresi akan diinterpretasikan untuk mengetahui besarnya pengaruh masing-masing variabel independen terhadap Y, atau angka kemiskinan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mencari nilai koefisien a, b1, dan b2 diperlukan perhitungan $\sum x1^2$, $\sum x2^2$, $\sum y^2$, $\sum x1y$, $\sum x2y$, $\sum x1x2$ terlebih dahulu sebelum mendapatkan hasil a, b1, dan b2. Adapun perhitungannya seperti dibawah ini:

$$\begin{aligned}\sum x1^2 &= \sum X1^2 - \frac{(\sum x1)^2}{n} = 3,256090909 \\ \sum x2^2 &= \sum X2^2 - \frac{(\sum x2)^2}{n} = 47,33189091 \\ \sum y^2 &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} = 11421,971 \\ \sum x1y &= \sum X1Y - \frac{(\sum X1)(\sum Y)}{n} = 1,7106 \\ \sum x2y &= \sum X2Y - \frac{(\sum X2)(\sum Y)}{n} = 0,9029 \\ \sum x1x2 &= \sum X1X2 - \frac{(\sum X1)(\sum X2)}{n} = -9,266409091\end{aligned}$$

Setelah diperoleh hasil sebelumnya maka kita lanjutkan untuk memperoleh hasil a, b1, dan b2 dengan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned}b1 &= \frac{(\sum x2^2)(\sum x1y) - (\sum x1x2)(\sum x2y)}{(\sum x1^2)(\sum x2^2) - (\sum x1x2)^2} \\ &= 1,308890624 \\ b2 &= \frac{(\sum x1^2)(\sum x2y) - (\sum x1x2)(\sum x1y)}{(\sum x1^2)(\sum x2^2) - (\sum x1x2)^2} \\ &= 0,275324221 \\ a &= \frac{\sum Y}{n} - b1 \left(\frac{\sum x1}{n}\right) - b2 \left(\frac{\sum x2}{n}\right) \\ &= 1,300256211\end{aligned}$$

Untuk analisis hasil a, b1, dan b2 dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini:

Intercept (a):

Intercept adalah nilai persentase angka kemiskinan ketika tingkat pengangguran (X_1) dan pertumbuhan PDB (X_2) keduanya bernilai nol. Dalam konteks ini, jika tidak ada pengangguran dan tidak ada pertumbuhan PDB, persentase angka kemiskinan diprediksi sebesar 1,300256211 persen. Namun, ini mungkin tidak memiliki interpretasi praktis yang realistis karena nol pengangguran dan nol pertumbuhan PDB adalah kondisi yang jarang terjadi.

Koefisien untuk tingkat pengangguran (b_1):

Setiap kenaikan 1 persen dalam tingkat pengangguran diprediksi akan meningkatkan persentase angka kemiskinan sebesar 1,308890624 persen, dengan asumsi faktor lainnya tetap konstan. Ini menunjukkan bahwa tingkat pengangguran memiliki dampak signifikan dan positif terhadap angka kemiskinan. Artinya, semakin tinggi tingkat pengangguran, semakin tinggi pula angka kemiskinan.

Koefisien untuk pertumbuhan PDB (b_2):

Setiap kenaikan 1 persen dalam pertumbuhan PDB diprediksi akan meningkatkan persentase angka kemiskinan sebesar 0,275324221 persen, dengan asumsi faktor lainnya tetap konstan. Ini mungkin terlihat kontra-intuitif karena pertumbuhan PDB biasanya diharapkan menurunkan angka kemiskinan. Namun, hasil ini bisa terjadi karena berbagai alasan, seperti distribusi pertumbuhan ekonomi yang tidak merata atau kondisi struktural tertentu dalam perekonomian.

Untuk Mencari hasil prediksi Persentase Angka Kemiskinan di Indonesia maka Dalam perhitungan ini data variabel Tingkat Pengangguran, dan pertumbuhan PDB diambil dari data 11 tahun terakhir sebagai berikut:

Tahun 2013:

$$\begin{aligned} Y &= a + b_1X_1 + b_2X_2 \\ &= 1,300256211 + 1,308890624(6,17) + 0,275324221 (5,56) \\ &= 10.9069 \end{aligned}$$

Tahun 2014:

$$\begin{aligned} Y &= a + b_1X_1 + b_2X_2 \\ &= 1,300256211 + 1,308890624(5,94) + 0,275324221 (5,01) \\ &= 10.4544 \end{aligned}$$

Tahun 2015:

$$\begin{aligned} Y &= a + b_1X_1 + b_2X_2 \\ &= 1,300256211 + 1,308890624(6,18) + 0,275324221 (4,88) \\ &= 10.7328 \end{aligned}$$

Tahun 2016:

$$\begin{aligned} Y &= a + b_1X_1 + b_2X_2 \\ &= 1,300256211 + 1,308890624(5,61) + 0,275324221 (5,03) \\ &= 10.0280 \end{aligned}$$

Tahun 2017:

$$\begin{aligned} Y &= a + b_1X_1 + b_2X_2 \\ &= 1,300256211 + 1,308890624(5,50) + 0,275324221 (5,07) \\ &= 9.8950 \end{aligned}$$

Tahun 2018:

$$\begin{aligned} Y &= a + b_1X_1 + b_2X_2 \\ &= 1,300256211 + 1,308890624(5,30) + 0,275324221 (5,17) \\ &= 9.6608 \end{aligned}$$

Tahun 2019:

$$\begin{aligned} Y &= a + b_1X_1 + b_2X_2 \\ &= 1,300256211 + 1,308890624(5,23) + 0,275324221 (5,02) \\ &= 9.5279 \end{aligned}$$

Tahun 2020:

$$\begin{aligned} Y &= a + b_1X_1 + b_2X_2 \\ &= 1,300256211 + 1,308890624(7,07) + 0,275324221 (-2,07) \\ &= 9.9842 \end{aligned}$$

Tahun 2021:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

$$= 1,300256211 + 1,308890624(6,49) + 0,275324221 (3,70)$$

$$= 10.8137$$

Tahun 2022:

$$Y = a + b1X1 + b2X2$$

$$= 1,300256211 + 1,308890624(5,86) + 0,275324221 (5,31)$$

$$= 10.4323$$

Tahun 2023:

$$Y = a + b1X1 + b2X2$$

$$= 1,300256211 + 1,308890624(5,32) + 0,275324221 (5,05)$$

$$= 9.6539$$

Tahun 2024:

$$Y = a + b1X1 + b2X2$$

$$= 1,300256211 + 1,308890624(5) + 0,275324221 (3)$$

$$= 8,6707$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode Regresi Linier Berganda, Persentase Angka kemiskinan di Indonesia Tahun 2024 diprediksi sebesar 8,6707 Persen.

Hasil dari perhitungan total prediksi Persentase Angka Kemiskinan di Indonesia pada sub bab 4.3 yaitu 112,0899 persen, Sedangkan nilai aktual (Total Persentase Kemiskinan di Indonesia) yang tercantum pada tabel 3 yaitu 112,09 persen. Jika keduanya dibandingkan memiliki selisih sebesar 0,0001 persen.

Perhitungan dibuat dengan Persamaan 5 untuk mengukur keakuratan hasil prediksi. Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil prediksi dalam bentuk persentase dengan nilai persentase aktual.

$$MAPE = \frac{|\sum(\frac{Aktual-peramalan}{Aktual})100|}{n}$$

$$= \frac{(\frac{112,09-112,0899}{112,09})100}{11}$$

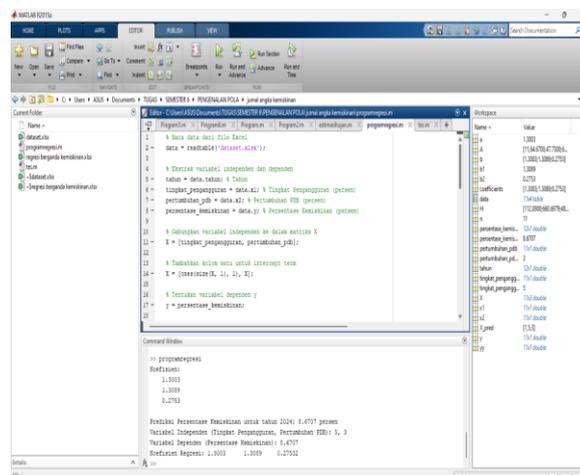
$$= \frac{(\frac{0,0001}{112,09})100}{11}$$

$$= \frac{0,01}{1232,99}$$

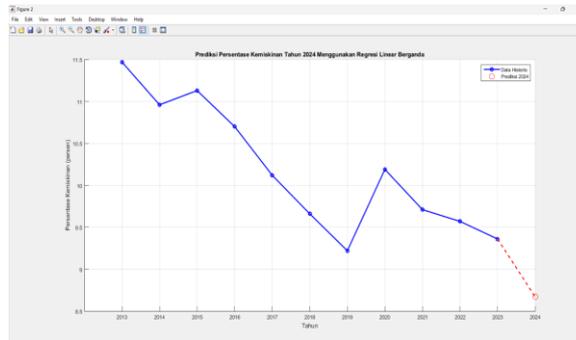
$$= 0,000008$$

Dengan Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0,0008% mengindikasikan bahwa akurasi dalam memprediksi persentase angka kematian di Indonesia sangatlah baik.

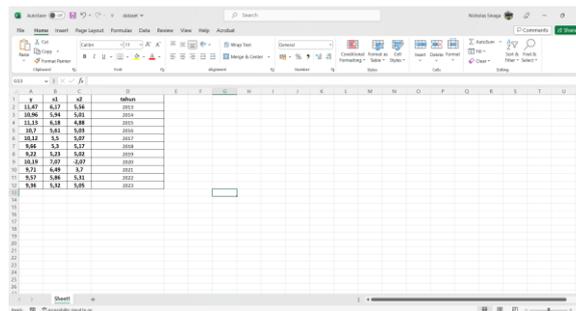
Untuk Kode Program Matlab dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Untuk Hasil Grafik Matlab antara target dan hasil prediksi pada setiap bulan dapat dilihat dengan jelas pada gambar di bawah ini :



Untuk Dataset Matlab menggunakan data dari excel yang berguna untuk sebagai tempat untuk menyimpan dataset yang telah ditentukan.



Tahun	Y	X1	X2
2010	10.5	5.14	5.04
2011	9.8	5.14	5.05
2012	10.1	5.14	5.06
2013	9.2	5.14	5.07
2014	8.5	5.14	5.08
2015	7.8	5.14	5.09
2016	7.1	5.14	5.10
2017	6.4	5.14	5.11
2018	5.7	5.14	5.12
2019	5.0	5.14	5.13
2020	8.7	5.14	5.14
2021	9.5	5.14	5.15

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk memperkirakan persentase angka kemiskinan, disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode regresi linier berganda, angka kemiskinan di Indonesia pada tahun 2024 diperkirakan sebesar 8,6707 persen. Angka ini menunjukkan bahwa Indonesia sedang menghadapi penurunan angka kemiskinan, namun tetap memerlukan perhatian serius dari pemerintah dan pemangku kepentingan untuk melakukan intervensi dan penanganan yang efektif. Metode regresi linier berganda terbukti efektif dalam memprediksi persentase angka kemiskinan, dibuktikan dengan hasil pengujian menggunakan MAPE yang menunjukkan nilai sebesar 0,0008%. Sebagai rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut, penulis mengusulkan bahwa dalam pengujian akurasi prediksi, metode lain seperti Root Mean Square Error, Mean Square Error, dan Mean Absolute Error juga dapat ditambah. Tidak lupa, dapat menggunakan variabel-variabel lain yang belum digunakan dalam penelitian ini dan menambahkan fitur pencatatan transaksi yang lebih detail. Sebagai contoh, mungkin akan lebih efisien jika menggunakan aplikasi Point of Sales.

REFERENSI

- [1] Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). Basic Econometrics. McGraw-Hill Irwin. (Buku ini adalah sumber klasik yang menyediakan dasar-dasar ekonometrika, termasuk regresi linier berganda).
- [2] Wooldridge, J. M. (2012). Introductory Econometrics: A Modern Approach. South-Western Cengage Learning. (Buku ini mengajarkan teknik-teknik ekonometrika modern dengan aplikasi praktis).
- [3] Ravallion, M. (2001). "The Mystery of the Vanishing Benefits: Ms. Speedy Analyst's Introduction to Evaluation." *The World Bank Economic Review*, 15(1), 115-140. (Artikel ini menjelaskan metodologi untuk mengevaluasi dampak kebijakan pada kemiskinan).

-
- [4] Sumarto, S., Suryahadi, A., & Pritchett, L. (2003). "Safety Nets or Safety Ropes? Dynamic Benefit Incidence of Two Crisis Programs in Indonesia." *World Development*, 31(7), 1257-1277. (Studi ini analisis dampak program bantuan sosial terhadap kemiskinan di Indonesia).
- [5] Anselin, L., & Bera, A. K. (1998). "Spatial Dependence in Linear Regression Models with an Introduction to Spatial Econometrics." In *Statistics Textbooks and Monographs* (pp. 237-290). Marcel Dekker, Inc.
- [6] Anggi Sazwati, Denni Pratama, Khaerul Anam, Edi Wahyudin, Ahmad Rifa'i (2024). PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENGESTIMASI PERSENTASE PENDUDUK MISKIN DI JAWA BARAT MENGGUNAKAN REGRESI LINIER BERGANDA.
- [7] <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTQzIzI=/tingkat-pengangguran-terbuka--februari-2024.html>.
- [8] <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/YWtoQIRVZzNiMU5qU1VOSlRFzRTR4VDJOTVVUMDkjMw==/produk-domestik-regional-bruto-per-kapita-atas-dasar-harga-berlaku-menurut-provinsi--ribu-rupiah---2022.html?year=2022>.
- [9] <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTg1IzI=/jumlah-penduduk-miskin-ribu-jiwa-menurut-provinsi-dan-daerah.html>
- [10] <https://satudata.kemendag.go.id/data-informasi/perdagangan-dalam-negeri/produk-domestik-bruto>