



Penerapan Metode Linear Regression untuk Prediksi Pendapatan UMKM Kantin Sekolah pada Program Makan Bergizi Gratis

Yessica Siagian^{1*}, Jeperson Hutahaean², Andri Nata³, Hikmat Syahputra Tarigan⁴

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Royal, Kisaran, Indonesia

⁴Fakultas Ekonomi dan Hukum, Program Studi Hukum, Universitas Royal, Kisaran, Indonesia

Email: ¹yessica.cyg123@gmail.com, ²jepersonhutahean@gmail.com, ³andrinata0202@gmail.com,

⁴putratarigan3@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: yessica.cyg123@gmail.com

Abstrak– Penelitian ini bertujuan menganalisis dan memprediksi dampak Program Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap pendapatan UMKM kantin sekolah di Kabupaten Asahan menggunakan metode regresi linear sederhana. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data yang diperoleh dari 28 pelaku UMKM kantin sekolah yang terdampak pelaksanaan Program MBG. Analisis dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dan perubahan pendapatan UMKM serta membangun model prediksi yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Hasil penelitian menghasilkan model regresi $Y = 157.321 - 46.35X$ yang menunjukkan adanya hubungan antara variabel yang dianalisis. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa pedagang makanan berat mengalami dampak penurunan pendapatan paling besar, sedangkan pedagang non-makanan pokok relatif lebih mampu mempertahankan bahkan meningkatkan pendapatannya. Evaluasi model menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menghasilkan nilai 12,45%, yang termasuk dalam kategori baik, sehingga model dinilai mampu memberikan prediksi dengan tingkat akurasi yang memadai. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah dan pihak sekolah dalam menyusun kebijakan pendampingan bagi UMKM yang terdampak Program MBG.

Kata Kunci: Regresi Linear Sederhana, Prediksi Pendapatan, Program MBG, UMKM Kantin Sekolah, MAPE

Abstract– This study aims to analyze and predict the impact of the Free Nutritious Meal (MBG) Program on the income of school canteen micro, small, and medium enterprises (MSMEs) in Asahan Regency using the Simple Linear Regression method. The research employed a quantitative approach using data collected from 28 school canteen MSMEs affected by the implementation of the MBG Program. The analysis was conducted to determine the relationship between the independent variable and changes in MSME income, as well as to develop a prediction model that can support decision-making. The results produced the regression model $Y = 157.321 - 46.35X$, indicating a relationship between the analyzed variables. The findings also revealed that vendors selling main meals experienced the greatest decline in income, while vendors selling non-staple products, such as snacks and toys, were relatively more resilient and, in some cases, experienced increased income. Model evaluation using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yielded a value of 12.45%, which falls into the good category, indicating that the model provides an acceptable level of predictive accuracy. The findings are expected to serve as a reference for governments and schools in formulating assistance policies for MSMEs affected by the MBG Program.

Keywords: Simple Linear Regression, Income Prediction, MBG Program, School Canteen UMKM, MAPE

1. PENDAHULUAN

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu kebijakan strategis pemerintah Indonesia yang bertujuan meningkatkan kualitas gizi peserta didik melalui penyediaan makanan bergizi di lingkungan sekolah. Program ini diharapkan mampu meningkatkan kesehatan, konsentrasi belajar, serta kualitas sumber daya manusia sejak usia sekolah. Selain memberikan manfaat bagi peserta didik, implementasi Program MBG juga diperkirakan membawa dampak terhadap aktivitas ekonomi di lingkungan sekolah, khususnya bagi pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang mengelola kantin sekolah[1]. Kantin sekolah tidak hanya berfungsi sebagai penyedia makanan dan minuman bagi siswa, tetapi juga merupakan unit usaha mikro yang menopang pendapatan harian pelaku usaha di lingkungan sekolah. Implementasi Program Makan Bergizi Gratis berpotensi memengaruhi keberlanjutan aktivitas ekonomi tersebut melalui perubahan pola konsumsi siswa[2].

Sebelum Program MBG diterapkan, sebagian besar siswa membeli makanan dan minuman secara langsung di kantin sekolah selama jam istirahat. Tingginya aktivitas transaksi tersebut menjadikan jumlah siswa sebagai faktor utama yang memengaruhi pendapatan harian pelaku UMKM. Namun, setelah implementasi Program MBG, sebagian kebutuhan konsumsi siswa dipenuhi melalui makanan yang disediakan pemerintah sehingga pola konsumsi di lingkungan sekolah mengalami perubahan. Kondisi ini berpotensi mengurangi jumlah pembeli di kantin sekolah dan berdampak terhadap penurunan pendapatan pelaku usaha. Di sisi lain, terdapat kemungkinan bahwa sebagian UMKM memperoleh peluang baru apabila dilibatkan sebagai penyedia makanan dalam pelaksanaan Program MBG. Oleh karena itu, dampak ekonomi yang ditimbulkan tidak selalu bersifat sama pada setiap jenis usaha maupun setiap sekolah[3].

Perubahan kondisi tersebut menimbulkan ketidakpastian mengenai keberlangsungan usaha UMKM kantin sekolah. Berdasarkan hasil observasi awal di beberapa sekolah di Kabupaten Asahan, sebagian pedagang makanan berat, seperti penjual bakso, mie, nasi goreng, dan makanan utama lainnya, mengalami penurunan jumlah pembeli setelah Program MBG diterapkan. Sebaliknya, beberapa pedagang minuman, jajanan ringan, maupun penjual produk nonmakanan seperti

mainan relatif tidak mengalami penurunan yang signifikan, bahkan pada beberapa kasus menunjukkan peningkatan pendapatan. Perbedaan karakteristik tersebut menunjukkan bahwa dampak Program MBG terhadap pendapatan UMKM tidak bersifat seragam sehingga diperlukan analisis kuantitatif untuk mengetahui hubungan antara jumlah penerima program dengan perubahan pendapatan pelaku usaha[4].

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas implementasi Program MBG maupun program makanan sekolah dari berbagai sudut pandang. Sebagian penelitian berfokus pada evaluasi kebijakan pemerintah, peningkatan status gizi siswa, efektivitas pelaksanaan program, maupun dampaknya terhadap kualitas pendidikan[5][6]. Penelitian lain juga telah mengkaji dampak kebijakan pemerintah terhadap aktivitas ekonomi masyarakat menggunakan pendekatan statistik deskriptif maupun analisis komparatif[7]. Di bidang ilmu komputer dan data science, metode prediksi berbasis regresi banyak dimanfaatkan untuk menganalisis hubungan antarvariabel ekonomi karena memiliki kemampuan membangun model matematis yang mudah diinterpretasikan dan digunakan dalam proses pengambilan keputusan[8][9].

Meskipun demikian, penelitian yang menghubungkan implementasi Program MBG dengan perubahan pendapatan UMKM kantin sekolah menggunakan pendekatan Linear Regression masih sangat terbatas, khususnya di Kabupaten Asahan. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya menyajikan hasil evaluasi atau deskripsi kondisi lapangan tanpa menghasilkan model prediksi yang dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya perubahan pendapatan berdasarkan karakteristik sekolah. Dengan demikian, belum tersedianya model prediksi kuantitatif yang mampu menjelaskan hubungan antara jumlah penerima Program MBG dengan perubahan pendapatan UMKM kantin sekolah serta mengevaluasi tingkat akurasi model yang dihasilkan.

Metode Linear Regression dipilih dalam penelitian ini karena merupakan salah satu metode statistik yang banyak digunakan untuk membangun model prediksi berdasarkan hubungan linier antara variabel independen dan variabel dependen. Metode ini memiliki beberapa keunggulan, antara lain proses perhitungan yang sederhana, mudah diimplementasikan, mampu menghasilkan persamaan matematis yang mudah diinterpretasikan, serta sesuai digunakan pada data numerik yang memiliki kecenderungan hubungan linier[10],[11],[12]. Dalam penelitian ini, variabel independen berupa jumlah penerima Program MBG pada masing-masing sekolah, sedangkan variabel dependen berupa perubahan pendapatan UMKM kantin sekolah setelah implementasi program. Hasil analisis diharapkan mampu memberikan gambaran mengenai arah hubungan kedua variabel tersebut sekaligus menghasilkan model prediksi yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan.

Selain membangun model prediksi, penelitian ini juga mengevaluasi tingkat akurasi model menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Penggunaan MAPE bertujuan untuk mengukur besarnya kesalahan prediksi dibandingkan dengan data aktual sehingga dapat diketahui tingkat keandalan model regresi yang dibangun. Semakin kecil nilai MAPE yang diperoleh, semakin baik kemampuan model dalam memprediksi perubahan pendapatan UMKM. Evaluasi akurasi tersebut menjadi penting karena model prediksi yang baik tidak hanya mampu menjelaskan hubungan antarvariabel, tetapi juga memiliki tingkat kesalahan yang rendah ketika digunakan pada data empiris[13][14].

Kabupaten Asahan dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan salah satu daerah yang telah mengimplementasikan Program MBG pada berbagai jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. Penelitian dilakukan terhadap 28 pelaku UMKM kantin sekolah yang berada pada sekolah penerima Program MBG. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah penerima Program MBG, pendapatan sebelum program, pendapatan sesudah program, serta besarnya perubahan pendapatan harian yang dialami masing-masing pelaku usaha. Data tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan metode Linear Regression untuk memperoleh model prediksi yang menggambarkan hubungan antara implementasi Program MBG dan perubahan pendapatan UMKM kantin sekolah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara jumlah penerima Program Makan Bergizi Gratis dengan perubahan pendapatan UMKM kantin sekolah di Kabupaten Asahan menggunakan metode Linear Regression, membangun model prediksi perubahan pendapatan berdasarkan data empiris yang diperoleh, serta mengevaluasi tingkat akurasi model menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Kontribusi penelitian ini tidak hanya menghasilkan model prediksi yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis data, tetapi juga memberikan informasi yang dapat menjadi pertimbangan bagi pemerintah daerah, pihak sekolah, maupun pelaku UMKM dalam menyusun strategi adaptasi terhadap implementasi Program MBG sehingga tujuan peningkatan gizi siswa dapat tercapai tanpa mengabaikan keberlanjutan ekonomi pelaku usaha di lingkungan sekolah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan *Research and Development (R&D)* pada tahap pengembangan model analisis prediksi menggunakan metode *Linear Regression*. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian bertujuan menganalisis hubungan antara jumlah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) dengan perubahan pendapatan UMKM kantin sekolah serta membangun model prediksi yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.

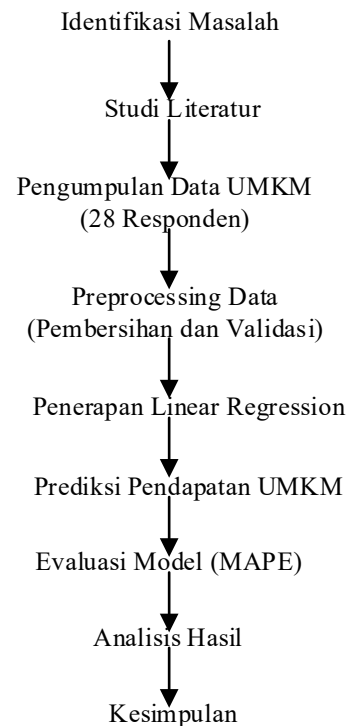
Objek penelitian adalah pelaku UMKM kantin sekolah yang terdampak pelaksanaan Program Makan Bergizi Gratis di Kabupaten Asahan. Data penelitian diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara langsung kepada pelaku UMKM,

serta dokumentasi pendapatan sebelum dan sesudah implementasi Program MBG. Sebanyak 28 pelaku UMKM dijadikan sampel penelitian yang tersebar pada jenjang SD, SMP, MTs, dan SMK.

Variabel independen (X) dalam penelitian ini adalah jumlah siswa penerima Program MBG pada masing-masing sekolah, sedangkan variabel dependen (Y) adalah pendapatan UMKM kantin sekolah setelah implementasi Program MBG. Seluruh data kemudian dianalisis menggunakan metode Linear Regression untuk mengetahui hubungan antarvariabel sekaligus membangun model prediksi perubahan pendapatan UMKM.

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi hasil prediksi. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut

Penelitian diawali dengan tahap identifikasi masalah untuk mengetahui dampak yang muncul setelah implementasi Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Pada tahap ini ditemukan adanya perubahan pola konsumsi siswa yang diduga memengaruhi pendapatan pelaku UMKM kantin sekolah. Selanjutnya, dilakukan studi literatur melalui kajian berbagai referensi yang berkaitan dengan Program MBG, metode Linear Regression, prediksi pendapatan, analisis statistik, serta penelitian terdahulu yang relevan sebagai landasan teoritis dalam penelitian.

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data melalui observasi dan wawancara terhadap 28 pelaku UMKM kantin sekolah di Kabupaten Asahan. Data yang dikumpulkan meliputi nama UMKM, jenis usaha, lokasi berjualan, jumlah penerima Program MBG, pendapatan sebelum implementasi MBG, pendapatan sesudah implementasi MBG, serta besarnya perubahan pendapatan. Setelah data terkumpul, dilakukan proses preprocessing untuk memastikan kualitas data dengan memeriksa kelengkapan, menghilangkan data ganda, serta memperbaiki kesalahan pencatatan sehingga seluruh data layak digunakan dalam proses analisis.

Tahap selanjutnya adalah penerapan metode Linear Regression untuk membangun model hubungan antara jumlah penerima Program MBG dengan perubahan pendapatan UMKM kantin sekolah. Model yang dihasilkan digunakan untuk menganalisis pengaruh Program MBG terhadap perubahan pendapatan serta memberikan prediksi berdasarkan pola hubungan yang terbentuk dari data penelitian.

Persamaan regresi yang digunakan adalah:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

dengan

Y = pendapatan UMKM,

X = jumlah penerima MBG,

a = konstanta,

b = koefisien regresi.

Koefisien regresi dihitung menggunakan metode *Ordinary Least Square (OLS)* dengan Persamaan (2).

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2)$$

Selanjutnya nilai konstanta dihitung menggunakan Persamaan (3)

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad (3)$$

Prediksi Pendapatan

Model regresi yang diperoleh digunakan untuk memprediksi perubahan pendapatan UMKM berdasarkan jumlah penerima Program MBG pada masing-masing sekolah

Evaluasi Model

Kinerja model dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

Rumus MAPE adalah

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right| \quad (4)$$

Keterangan:

Y_i = nilai aktual pada data ke- i

$\hat{Y}_i$ = nilai hasil prediksi pada data ke- i

n = jumlah data

$|\cdot|$ = nilai absolut

Semakin kecil nilai MAPE maka semakin baik kemampuan model dalam melakukan prediksi.

2.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan faktor yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara Program Makan Bergizi Gratis (MBG) dengan pendapatan UMKM kantin sekolah. Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel independen (X) sebagai faktor yang memengaruhi dan variabel dependen (Y) sebagai variabel yang dipengaruhi. Variabel independen berupa jumlah penerima Program MBG pada setiap sekolah, sedangkan variabel dependen berupa pendapatan harian UMKM kantin sekolah. Adapun variabel penelitian yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Simbol	Jenis	Keterangan
Jumlah penerima MBG	X	Independen	Jumlah siswa penerima Program MBG pada setiap sekolah
Pendapatan UMKM	Y	Dependen	Pendapatan harian UMKM kantin sekolah

2.3 Data Penelitian

Data penelitian diperoleh dari 28 pelaku UMKM kantin sekolah yang tersebar di beberapa sekolah di Kabupaten Asahan. Data terdiri atas informasi jenis usaha, lokasi berjualan, jumlah penerima Program MBG, pendapatan sebelum program, pendapatan sesudah program, serta besarnya perubahan pendapatan. Total jumlah penerima Program MBG pada seluruh lokasi penelitian sebanyak 14.563 siswa.

2.4 Pengujian Model

Model regresi yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan data aktual menggunakan nilai MAPE untuk mengetahui tingkat akurasi prediksi. Interpretasi nilai MAPE mengacu pada kriteria berikut.

Tabel 2. Interpretasi Nilai MAPE

Nilai MAPE	Interpretasi
<10%	Sangat Baik
10–20%	Baik
20–50%	Cukup
>50%	Kurang

Apabila nilai MAPE berada di bawah 20%, maka model regresi dinilai memiliki kemampuan prediksi yang baik sehingga layak digunakan untuk menganalisis dampak Program MBG terhadap pendapatan UMKM kantin sekolah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui observasi dan penyebaran kuesioner kepada 28 pelaku UMKM kantin sekolah pada beberapa sekolah penerima Program Makan Bergizi Gratis (MBG) di Kabupaten Asahan. Variabel independen yang digunakan adalah jumlah siswa penerima Program MBG (X), sedangkan variabel dependen adalah penurunan pendapatan harian UMKM (Y). Data penelitian meliputi jumlah penerima MBG, pendapatan sebelum program, pendapatan sesudah program, serta besarnya penurunan pendapatan masing-masing UMKM seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Dampak Program MBG terhadap Pendapatan UMKM

NO	Kode UMKM	Jenis Usaha	Lokasi Berjualan	Total MBG	Pendapatan Sebelum MBG (Rp/hari)	Pendapatan Sesudah MBG (Rp/hari)	Penurunan (Rp/hari)
1	UMKM01	Molen	SDN 010707	225	300.000	200.000	100.000
2	UMKM02	Es Teh Jumbo	SDN 017107	225	170.000	150.000	20.000
3	UMKM03	Jajanan Ringan & Mainan	SDN 010706	114	150.000	150.000	0
4	UMKM04	Bakso Aci	SDN 010706	114	200.000	100.000	100.000
5	UMKM05	Mainan & jajanan ringan	SDN 018452	441	180.000	100.000	80.000
6	UMKM06	Minuman	SDN 018452	441	200.000	100.000	100.000
7	UMKM07	Jajanan Ringan	SDN 018452	441	450.000	150.000	300.000
8	UMKM08	Mainan & Jajanan	SDN 018452	441	400.000	100.000	300.000
9	UMKM09	Kantin Sekolah	SDN 018452	441	300.000	100.000	200.000
10	UMKM10	Bakso Pentol	SDN 017973	200	1.000.000	670.000	330.000
11	UMKM11	Telur Gulung	SDN 017973	200	300.000	150.000	150.000
12	UMKM12	Bakso Pentol	SDN 017973	200	300.000	300.000	0
13	UMKM13	Minuman & jajanan ringan	SDN 017973	200	500.000	350.000	150.000
14	UMKM14	Bakso Pentol	SDN 017973	200	700.000	500.000	200.000
15	UMKM15	Lecker	SDN 017973	200	550.000	300.000	250.000
16	UMKM16	Kantin Sekolah	SMPN 2 Kisaran	923	200.000	100.000	100.000
17	UMKM17	Minuman	SMPN 2 Kisaran	923	500.000	550.000	-50.000
18	UMKM18	Bakso Pentol	SMPN 2 Kisaran	923	1.000.000	800.000	200.000
19	UMKM19	Corndog	SMPN 2 Kisaran	923	2.500.000	2.500.000	0
20	UMKM20	Sostel & Telur Gulung	SMPN 2 Kisaran	923	500.000	500.000	0
21	UMKM21	Jajanan Ringan	MTs Ar'Rasyid	202	150.000	175.000	-25.000
22	UMKM22	Jajanan Ringan	SMKN 2 Kisaran	1181	700.000	700.000	0
23	UMKM23	Makanan Berat	SMKN 2 Kisaran	1181	1.200.000	800.000	400.000
24	UMKM24	Makanan Berat	SMKN 2 Kisaran	1181	400.000	600.000	-200.000
25	UMKM25	Makanan Berat	SMKN 2 Kisaran	1181	100.000	0	100.000
26	UMKM26	Jajanan Ringan	UPTD SDN 014688	313	500.000	300.000	200.000

27	UMKM27	Jajanan Ringan	UPTD SDN 014688	313	700.000	500.000	200.000
28	UMKM28	Bakso Bakar	UPTD SDN 014688	313	750.000	500.000	250.000
TOTAL				14563			3.730.000

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh total penerima Program MBG sebanyak 14.563 siswa dengan total akumulasi penurunan pendapatan UMKM sebesar Rp3.730.000 per hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa implementasi Program MBG memberikan dampak ekonomi yang bervariasi terhadap setiap pelaku UMKM. Sebagian UMKM mengalami penurunan pendapatan yang cukup besar, sedangkan beberapa lainnya tidak mengalami perubahan bahkan mengalami peningkatan pendapatan.

3.2 Pembentukan Model Linear Regression

Model prediksi dibangun menggunakan metode Linear Regression dengan variabel independen berupa jumlah penerima Program MBG (X) dan variabel dependen berupa penurunan pendapatan UMKM (Y). Untuk memperoleh nilai koefisien regresi, terlebih dahulu dihitung nilai-nilai pendukung berupa ΣX , ΣY , ΣX^2 , dan ΣXY sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Persamaan Regresi Linear Sederhana

NO	Nama UMKM	Total MBG (X)	Penurunan (Rp/hari) (Y)	X ²	XY
1	UMKM01	225	100000	50625	22500000
2	UMKM02	225	20000	50625	4500000
3	UMKM03	114	0	12996	0
4	UMKM04	114	100000	12996	11400000
5	UMKM05	441	80000	194481	35280000
6	UMKM06	441	100000	194481	44100000
7	UMKM07	441	300000	194481	132300000
8	UMKM08	441	300000	194481	132300000
9	UMKM09	441	200000	194481	88200000
10	UMKM10	200	330000	40000	66000000
11	UMKM11	200	150000	40000	30000000
12	UMKM12	200	0	40000	0
13	UMKM13	200	150000	40000	30000000
14	UMKM14	200	200000	40000	40000000
15	UMKM15	200	250000	40000	50000000
16	UMKM16	923	100000	851929	92300000
17	UMKM17	923	-50000	851929	-46150000
18	UMKM18	923	200000	851929	184600000
19	UMKM19	923	0	851929	0
20	UMKM20	923	0	851929	0
21	UMKM21	202	-25000	40804	-5050000
22	UMKM22	1181	0	1394761	0
23	UMKM23	1181	400000	1394761	472400000
24	UMKM24	1181	-200000	1394761	-236200000
25	UMKM25	1181	100000	1394761	118100000
26	UMKM26	313	200000	97969	62600000
27	UMKM27	313	200000	97969	62600000
28	UMKM28	313	250000	97969	78250000
TOTAL		14.563	3.730.000	11.513.047	1.757.430.000

Selanjutnya diperoleh nilai akumulasi sebagai berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai Perhitungan Regresi

Parameter	Nilai
Jumlah data (n)	28
ΣX	14.563
ΣY	3.730.000
ΣX^2	11.513.047
ΣXY	1.757.430.000
$\bar{x}$	520,11
$\bar{y}$	133214,29

Berdasarkan data pada Tabel 5, koefisien regresi dihitung menggunakan metode Ordinary Least Square (OLS) sehingga diperoleh:

$$b = \frac{(28 \times 1.757.430.000) - (14.563 \times 3.730.000)}{(28 \times 11.513.047) - (14.563)^2} = \frac{-5.111.950.000}{110.284.347} = -46,35$$

Selanjutnya konstanta regresi dihitung menggunakan nilai rata-rata masing-masing variabel.

$$a = 133.214,29 - (-46,35 \times 520,11)$$

$$a = 157.321$$

Dengan demikian diperoleh model regresi linear sebagai berikut.

$$Y = 157.321 - 46,35X$$

Persamaan tersebut menunjukkan adanya hubungan negatif antara jumlah penerima Program MBG dengan penurunan pendapatan UMKM berdasarkan data penelitian.

Namun demikian, hubungan negatif tersebut tidak dapat diinterpretasikan sebagai hubungan sebab-akibat secara langsung. Nilai koefisien hanya menunjukkan kecenderungan hubungan pada data penelitian. Variasi penurunan pendapatan UMKM juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti jenis usaha, lokasi berjualan, tingkat persaingan, serta strategi adaptasi masing-masing pelaku usaha.

Selain itu, nilai konstanta sebesar 157.321 merupakan hasil estimasi matematis model ketika nilai $X = 0$. Nilai tersebut tidak menggambarkan kondisi nyata karena seluruh sekolah yang menjadi objek penelitian telah melaksanakan Program MBG.

3.3 Prediksi Penurunan Pendapatan

Model regresi yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk memperkirakan besarnya penurunan pendapatan UMKM berdasarkan jumlah penerima Program MBG pada setiap sekolah.

Tabel 6. Hasil Prediksi Menggunakan Model Regresi

Jumlah Penerima MBG (X)	Perhitungan	Prediksi Penurunan Pendapatan (Rp/hari)
100	$157.321 - (46,35 \times 100)$	152.686
500	$157.321 - (46,35 \times 500)$	134.146
1.000	$157.321 - (46,35 \times 1.000)$	110.971

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa model menghasilkan nilai prediksi yang berbeda sesuai jumlah penerima Program MBG. Meskipun demikian, perubahan nilai prediksi relatif kecil dibandingkan variasi data aktual. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah penerima Program MBG bukan satu-satunya faktor yang memengaruhi perubahan pendapatan UMKM. Faktor lain seperti jenis usaha, lokasi sekolah, jenis produk yang dijual, tingkat persaingan, dan perilaku konsumsi siswa juga berkontribusi terhadap perubahan pendapatan yang dialami masing-masing pelaku usaha.

3.4 Analisis Dampak Berdasarkan Jenis Usaha

Untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak Program Makan Bergizi Gratis (MBG), dilakukan analisis tingkat kerentanan UMKM berdasarkan persentase penurunan pendapatan harian. Tingkat kerentanan dihitung dengan membandingkan besarnya penurunan pendapatan terhadap pendapatan sebelum implementasi Program MBG. Hasil pengelompokan tingkat kerentanan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat Kerentanan UMKM Berdasarkan Persentase Penurunan Pendapatan

NO	Kode UMKM	Total MBG	Penurunan (Rp)	Penurunan (%)	Tingkat Kerentanan
1	UMKM01	225	100.000	33,33%	Sedang
2	UMKM02	225	20.000	11,76%	Rendah
3	UMKM03	114	0	0,00%	Tidak Terdampak
4	UMKM04	114	100.000	50,00%	Sedang
5	UMKM05	441	80.000	44,44%	Sedang
6	UMKM06	441	100.000	50,00%	Sedang
7	UMKM07	441	300.000	66,67%	Tinggi
8	UMKM08	441	300.000	75,00%	Tinggi
9	UMKM09	441	200.000	66,67%	Tinggi
10	UMKM10	200	330.000	33,00%	Sedang
11	UMKM11	200	150.000	50,00%	Sedang
12	UMKM12	200	0	0,00%	Tidak Terdampak
13	UMKM13	200	150.000	30,00%	Sedang
14	UMKM14	200	200.000	28,57%	Sedang
15	UMKM15	200	250.000	45,45%	Sedang
16	UMKM16	923	100.000	50,00%	Sedang
17	UMKM17	923	-50.000	-10,00%	Tidak Terdampak
18	UMKM18	923	200.000	20,00%	Rendah
19	UMKM19	923	0	0,00%	Tidak Terdampak
20	UMKM20	923	0	0,00%	Tidak Terdampak
21	UMKM21	202	-25.000	-16,67%	Tidak Terdampak
22	UMKM22	1181	0	0,00%	Tidak Terdampak
23	UMKM23	1181	400.000	33,33%	Sedang
24	UMKM24	1181	-200.000	-50,00%	Tidak Terdampak
25	UMKM25	1181	100.000	100,00%	Sangat Tinggi
26	UMKM26	313	200.000	40,00%	Sedang
27	UMKM27	313	200.000	28,57%	Sedang
28	UMKM28	313	250.000	33,33%	Sedang
TOTAL		14563	3.730.000	29,05%	

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa terdapat 1 UMKM (3,57%) yang termasuk kategori sangat tinggi, 3 UMKM (10,71%) kategori tinggi, 15 UMKM (53,57%) kategori sedang, 2 UMKM (7,14%) kategori rendah, serta 7 UMKM (25,00%) yang tidak terdampak karena tidak mengalami penurunan pendapatan atau bahkan mengalami peningkatan pendapatan setelah Program MBG diterapkan.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa dampak Program MBG tidak bersifat seragam pada seluruh pelaku UMKM. Pelaku usaha yang menjual makanan berat, seperti nasi, lauk, maupun makanan utama lainnya, cenderung mengalami penurunan pendapatan yang lebih besar karena jenis produk yang dijual memiliki fungsi yang sama dengan makanan yang disediakan melalui Program MBG. Sebaliknya, pedagang yang menjual minuman, makanan ringan, mainan, dan produk pelengkap relatif mampu mempertahankan bahkan meningkatkan pendapatannya karena produk tersebut tetap dibutuhkan siswa di luar menu Program MBG.

Temuan ini menunjukkan bahwa jenis usaha merupakan salah satu faktor yang memengaruhi perubahan pendapatan UMKM, selain jumlah penerima Program MBG. Dengan demikian, perubahan pendapatan tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah siswa penerima MBG, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik produk yang diperdagangkan.

3.5 Evaluasi Akurasi Model

Kinerja model regresi dievaluasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk mengetahui tingkat kesalahan prediksi terhadap data aktual. Hasil evaluasi model disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Evaluasi Model Regresi

NO	Kode UMKM	Total MBG	Aktual (Penurunan)	Prediksi	Error (MAD)	Error% (MAPE)
1	UMKM01	225	100.000	167.751,83	67.751,83	67,75%
2	UMKM02	225	20.000	167.751,83	147.751,83	738,76%
3	UMKM03	114	0	162.606,71	162.606,71	0,00%
4	UMKM04	114	100.000	162.606,71	62.606,71	62,61%
5	UMKM05	441	80.000	177.763,96	97.763,96	122,20%
6	UMKM06	441	100.000	177.763,96	77.763,96	77,76%
7	UMKM07	441	300.000	177.763,96	122.236,04	40,75%
8	UMKM08	441	300.000	177.763,96	122.236,04	40,75%
9	UMKM09	441	200.000	177.763,96	22.236,04	11,12%
10	UMKM10	200	330.000	166.593,02	163.406,98	49,52%
11	UMKM11	200	150.000	166.593,02	16.593,02	11,06%
12	UMKM12	200	0	166.593,02	166.593,02	0,00%
13	UMKM13	200	150.000	166.593,02	16.593,02	11,06%
14	UMKM14	200	200.000	166.593,02	33.406,98	16,70%
15	UMKM15	200	250.000	166.593,02	83.406,98	33,36%
16	UMKM16	923	100.000	200.105,84	100.105,84	100,11%
17	UMKM17	923	-50.000	200.105,84	250.105,84	-500,21%
18	UMKM18	923	200.000	200.105,84	105,84	0,05%
19	UMKM19	923	0	200.105,84	200.105,84	0,00%
20	UMKM20	923	0	200.105,84	200.105,84	0,00%
21	UMKM21	202	-25.000	166.685,72	191.685,72	-766,74%
22	UMKM22	1181	0	212.064,77	212.064,77	0,00%
23	UMKM23	1181	400.000	212.064,77	187.935,23	46,98%
24	UMKM24	1181	-200.000	212.064,77	412.064,77	-206,03%
25	UMKM25	1181	100.000	212.064,77	112.064,77	112,06%
26	UMKM26	313	200.000	171.830,85	28.169,15	14,08%
27	UMKM27	313	200.000	171.830,85	28.169,15	14,08%
28	UMKM28	313	250.000	171.830,85	78.169,15	31,27%
TOTAL		14563	3.730.000	5.080.061,54	120.135,89	12,453%

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai MAPE sebesar 12,45%. Mengacu pada kriteria interpretasi MAPE, nilai tersebut termasuk dalam kategori baik, sehingga model regresi memiliki kemampuan yang cukup baik dalam memprediksi penurunan pendapatan UMKM akibat implementasi Program MBG.

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa data yang memiliki selisih prediksi relatif besar. Kondisi tersebut terutama terjadi pada UMKM yang tidak mengalami penurunan pendapatan maupun yang justru mengalami peningkatan pendapatan setelah Program MBG diterapkan. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi linear sederhana yang hanya menggunakan satu variabel independen, yaitu jumlah penerima Program MBG, belum mampu menjelaskan seluruh variasi perubahan pendapatan yang terjadi.



Selain jumlah penerima Program MBG, perubahan pendapatan UMKM kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti jenis usaha, lokasi berjualan, jumlah pesaing, strategi pemasaran, harga produk, serta perilaku konsumsi siswa.

3.6 Evaluasi Akurasi Model

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Program Makan Bergizi Gratis (MBG) memberikan dampak ekonomi yang berbeda terhadap masing-masing pelaku UMKM kantin sekolah di Kabupaten Asahan. Sebagian besar UMKM mengalami penurunan pendapatan setelah program diterapkan, terutama pelaku usaha yang menjual makanan utama dengan karakteristik produk yang serupa dengan menu Program MBG. Sebaliknya, pedagang yang menjual minuman, makanan ringan, maupun produk nonmakanan cenderung mampu mempertahankan bahkan meningkatkan pendapatannya karena produk tersebut masih memiliki permintaan dari siswa.

Model Linear Regression yang dibangun menghasilkan persamaan $Y = 157.321 - 46,35X$ dengan nilai MAPE sebesar 12,45%, yang menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang baik dalam memprediksi penurunan pendapatan UMKM. Namun demikian, koefisien regresi yang bernilai negatif tidak dapat diartikan sebagai hubungan sebab-akibat secara langsung antara jumlah penerima Program MBG dan penurunan pendapatan UMKM. Nilai tersebut hanya menggambarkan kecenderungan hubungan berdasarkan data penelitian.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa perubahan pendapatan UMKM tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh jumlah penerima Program MBG. Faktor-faktor lain, seperti jenis usaha, lokasi berjualan, tingkat persaingan, strategi adaptasi pedagang, dan perilaku konsumsi siswa, turut memengaruhi besarnya dampak yang dialami masing-masing UMKM. Hal ini terlihat dari adanya beberapa UMKM yang tidak mengalami penurunan pendapatan bahkan memperoleh peningkatan pendapatan setelah Program MBG diterapkan.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa metode Linear Regression dapat digunakan sebagai pendekatan awal untuk memprediksi perubahan pendapatan UMKM akibat implementasi Program MBG. Namun, karena model hanya menggunakan satu variabel independen, kemampuan model dalam menjelaskan variasi data masih terbatas. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya disarankan menambahkan variabel-variabel lain yang relevan atau menerapkan metode prediksi yang lebih kompleks agar diperoleh model dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membangun model prediksi perubahan pendapatan UMKM kantin sekolah akibat implementasi Program Makan Bergizi Gratis (MBG) menggunakan metode Linear Regression dengan persamaan $Y = 157.321 - 46,35X$. Hasil analisis menunjukkan adanya kecenderungan hubungan negatif antara jumlah penerima Program MBG dan penurunan pendapatan UMKM berdasarkan data penelitian. Dampak Program MBG tidak dialami secara merata oleh seluruh pelaku usaha, di mana UMKM yang menjual makanan berat cenderung mengalami penurunan pendapatan lebih besar dibandingkan pedagang minuman, makanan ringan, maupun produk nonmakanan. Hal ini menunjukkan bahwa selain jumlah penerima MBG, jenis usaha juga memengaruhi perubahan pendapatan UMKM. Evaluasi model menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menghasilkan nilai 12,45%, yang termasuk kategori baik, sehingga model layak digunakan sebagai pendekatan awal dalam memprediksi perubahan pendapatan UMKM. Namun, karena data penelitian masih mengandung nilai penurunan pendapatan sebesar nol dan negatif, hasil evaluasi MAPE perlu diinterpretasikan secara hati-hati. Penelitian selanjutnya disarankan menambahkan variabel lain, seperti jenis usaha, lokasi sekolah, jumlah pesaing, dan pendapatan awal, serta menggunakan Multiple Linear Regression atau metode *machine learning* seperti *Random Forest*, *Support Vector Regression (SVR)*, dan *XGBoost*. Selain itu, evaluasi model sebaiknya dilengkapi dengan ukuran kesalahan lain, seperti *Mean Absolute Error (MAE)* atau *Root Mean Square Error (RMSE)* untuk memperoleh hasil prediksi yang lebih akurat.

REFERENCES

- [1] Y. Nurlaili, "Peluang Program Makan Bergizi Gratis dalam Mendorong Pertumbuhan Umkm Pangan Dan Penguatan Ekonomi Kerakyatan," *J-FINE J. Financ. Bus. Econ.*, vol. 3, no. 2, pp. 24–42, 2025.
- [2] R. S. Silvia Rahmawati, Faza Ilfa, "Eksistensi Keuangan Kantin Sekolah Pasca Kehadiran Program Makan Bergizi Gratis (MBG)," *J. Ekon. Manajemen, Akunt. dan Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 156–169, 2026.
- [3] Y. S. Azila, L. Arifah, A. N., Madyasari, R., & Rachmanda, "Pengaruh Dukungan Pemerintah dan Strategi Pemasaran terhadap Keterlibatan UMKM dalam Program MBG di Kabupaten Tasikmalaya," *Ekon. J. Ilm. Manajemen, Ekon. Bisnis, Kewirausahaan*, vol. 13, no. 2, pp. 1135–1147, 2026.
- [4] T. M. Nurmala, S. D., Zahra, F. N., Fadhilah, A. P., Putri, D. J., Wulan, M. R., & Fahmi, "Economic Impact Comparison of the MBG Program on Students, Canteens, MSMEs Before-After," in *Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology*, 2026, pp. 89–99.
- [5] T. Long, M. W., Marple, K., & Andreyeva, "Universal Free Meals Associated with Lower Meal Costs While Maintaining



- Nutritional Quality,” *Nutrients*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [6] E. Rothbart, M. W., Schwartz, A. E., & Gutierrez, “Paying for Free Lunch: The Impact of CEP Universal Free Meals on Revenues, Spending, and Student Health,” *Educ. Financ. Policy*, vol. 18, no. 4, pp. 708–737, 2023.
- [7] B. P. Maheswari, I., Prastian, B. A., Hidayatullaila, S., Ekanusa, Z. K., Sagita, N., & Nandika, “Policy-Based Local Economic Analysis: A Study of the Impact of the MBG Program on MSMEs at SMP Negeri 10 Bandar Lampung,” in *Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology*, 2026, pp. 327–334.
- [8] A. I. Sari, P. R., Zumaroh, Murcitaningrum, S., & Putra, “Program Makan Bergizi Gratis: Skematisasi Masalah Mursalah Dalam Peningkatan Perekonomian Lokal Desa Bumiharjo Batanghari,” *AMAL J. Ekon. Syariah*, vol. 8, no. 1, pp. 11–25, 2026.
- [9] & W. Nurhaswinda, N., Egistin, D. P., Rauza, M. Y., Rahma, R., Ramadhan, R. H., Ramadani, S., “Analisis Regresi Linier Sederhana dan Penerapannya,” *J. Cahaya Nusantara*, vol. 2, no. 1, 2024.
- [10] D. P. Egistin, M. Y. Rauza, R. H. Ramadhan, S. Ramadani, and K. Kunci, “Analisis regresi linier sederhana dan penerapannya,” vol. 1, no. 2, pp. 69–78, 2025.
- [11] H. Rusdy, A. M. A., Purnawansyah, “Penerapan Metode Regresi Linear pada Prediksi Penawaran dan Permintaan Obat Studi Kasus Aplikasi Point of Sales,” *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 3, no. 2, pp. 121–126., 2022.
- [12] A. Ismail, & Hidayah, “Implementasi Machine Learning dengan Metode Regresi Linear untuk Prediksi Gaji Karyawan Berdasarkan Masa Kerja,” *J. RISTER Ris. Sist. Cerdas*, vol. 2, no. 1, 2025.
- [13] I. Nabillah, I., & Ranggadara, “Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut,” *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020.
- [14] A. S. Ahmar, “Forecast Error Calculation with Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE),” *JINAV J. Inf. Vis.*, vol. 1, no. 2, pp. 94–96, 2023.