

## IMPLEMENTASI ALGORITMA LEAST SQUARE UNTUK PEMBUATAN SISTEM PREDIKSI PROFIT BULANAN

<sup>1</sup>Chrystia Aji Putra, <sup>2</sup>Aditya Rizqi Ardhana

Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jawa Timur

Email: [ajiputra@upnjatim.ac.id](mailto:ajiputra@upnjatim.ac.id)

**Abstrak.** *Pemilik bisnis perlu memperkirakan pendapatannya yang sangat penting untuk kelangsungan operasi mereka. Oleh karena itu, para pengusaha seperti pemilik bisnis mikro, kecil, dan menengah, serta pemilik toko sembako, memanfaatkan kemajuan teknologi untuk memaksimalkan operasi penjualan mereka. Namun, aktivitas penjualan manual dapat menimbulkan tantangan dalam mengelola data penjualan, seperti pencatatan data penjualan yang tidak teratur, kegagalan mencatat penjualan dari pelanggan dengan volume tinggi, dan pelaporan manual yang memakan waktu untuk memprediksi profit. Untuk mengatasi masalah ini, para peneliti telah mengembangkan sistem informasi prediksi profit.. Dalam penelitian ini, prediksi profit untuk periode selanjutnya dihitung menggunakan algoritma Least Square dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Contoh perhitungan untuk periode 12 bulan menghasilkan perkiraan pendapatan sebesar Rp. 1.564.279,32 dengan MAPE sebesar 12,71% untuk bulan November 2023.*

**Kata Kunci:** *Sistem Prediksi, Least Square, Prediksi Profit.*

Di era Society 5.0 saat ini, teknologi informasi berkembang pesat membawa ide-ide inovatif baru yang sangat membantu umat manusia. Dengan perkembangan yang cepat ini, kebutuhan akan informasi terus meningkat, dan penyebaran informasi di dalam masyarakat menjadi lebih efisien, cepat, aman, dan akurat. Teknologi informasi sangat penting bagi seluruh pelaku bisnis, mulai dari perusahaan besar hingga usaha kecil dan menengah (UKM), untuk meningkatkan kualitas operasi bisnis mereka [1]. UKM dan pemilik toko sembako memanfaatkan kemajuan teknologi untuk memaksimalkan kegiatan operasional mereka. Toko sembako memanfaatkan teknologi dengan membuat sistem informasi untuk memantau penjualan yang membantu dalam proses bisnis seperti mencatat data penjualan, melakukan prediksi omzet untuk bulan-bulan berikutnya berdasarkan bulan saat sistem dijalankan, dan kegiatan bisnis lain yang terkait. Kegiatan operasional ini termasuk mencatat semua data penjualan, membuat laporan penjualan, dan menghitung data penjualan seperti pendapatan, keuntungan, dan modal.

Toko sembako Djuju adalah UKM yang beroperasi di Kota Surabaya, menjual berbagai macam barang seperti bahan-bahan pokok (gula, minyak goreng, beras, susu, telur, garam, tabung gas LPG), perlengkapan mandi dan cuci, bahan-bahan masak, minuman, obat-

obatan, dan barang lainnya. Toko sembako Djuju seringkali dipilih oleh pelanggan untuk membeli kebutuhan pokok di daerah tersebut. Di toko ini, harga setiap barang bervariasi tergantung pada jenis dan satuan barangnya. Namun, toko sembako Djuju mengalami beberapa masalah operasional seperti pemilik masih menggunakan buku manual untuk mencatat data penjualan, kesulitan dalam mencatat data saat banyak pelanggan membeli secara bersamaan, dan ketidakmampuan untuk memprediksi target profit untuk bulan berikutnya atau kedepannya karena proses manual yang memakan waktu dalam membuat laporan penjualan, yang menyebabkan ketidakpastian apakah profit akan meningkat atau menurun pada bulan berikutnya.

Berdasarkan masalah yang dihadapi oleh toko sembako Djuju di atas, diusulkan solusi untuk membangun sistem prediksi jumlah profit untuk periode berikutnya berdasarkan data penjualan bulanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi dan menentukan jumlah profit per bulan untuk periode berikutnya menggunakan algoritma Least Square dan untuk menentukan tingkat akurasi atau error rate untuk hasil prediksi profit menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

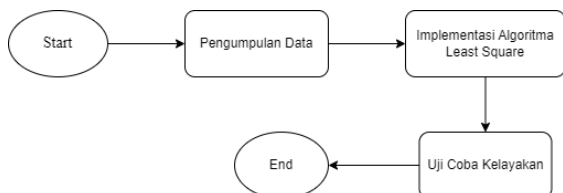
## I. Metodologi

Dalam metodologi penelitian, terdapat tahapan-tahapan yang harus dilalui untuk menyelesaikan proses penelitian, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Tahapan tersebut harus dilakukan secara sesuai dengan permasalahan yang ingin diselesaikan, agar penelitian dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan batasan masalah yang telah ditentukan.

Beberapa tahapan dalam metodologi penelitian mencakup langkah-langkah tertentu yang perlu dilakukan, seperti:

- a. Pengumpulan Data
- b. Perhitungan Prediksi
- c. Uji Coba Kelayakan

Proses metodologi penelitian dimulai dengan mengumpulkan data dan menghitung hasilnya dengan menggunakan metode yang sesuai. Tujuannya adalah untuk menghasilkan hasil penelitian yang dapat diterapkan dengan baik dan efektif dalam menyelesaikan masalah yang ada.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data yang digunakan yaitu data profit selama 12 periode mulai dari Bulan Januari 2022 hingga Desember 2022. Data tersebut didapatkan di toko sembako Djuju dan digunakan sebagai data aktual dalam perhitungan prediksi profit bulanan.

### Implementasi Algoritma Least Square

Algoritma *Least Square* atau Kuadrat Terkecil merupakan algoritma berupa data *time series* yang menggunakan data-data pada periode sebelumnya yang digunakan untuk memprediksi penjualan di periode berikutnya atau bulan yang akan datang [1]. Algoritma *Least Square* atau Kuadrat Terkecil digunakan untuk memprediksi penjualan pada periode berikutnya dengan menggunakan data deret waktu sebelumnya. Algoritma ini memiliki keunggulan karena rumusnya sederhana tetapi memberikan hasil prediksi yang akurat dan

baik. Ini berarti bahwa algoritma *Least Square* sangat efektif dalam meramalkan atau memprediksi penjualan di masa depan. Selain itu, Penulis memilih Algoritma *Least Square* karena algoritma ini efektif dalam melakukan peramalan penjualan dengan meminimalkan jumlah kuadrat kesalahan prediksi. Selain itu, algoritma ini juga dapat menangani data dalam jumlah yang besar dengan efisien dan memberikan hasil prediksi yang akurat.

Peramalan dengan Algoritma *Least Square* dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

Untuk mendapatkan nilai Y, maka harus mencari nilai konstanta dari a dan b terlebih dahulu dengan rumus mencari a dan b sebagai berikut :

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Keterangan :

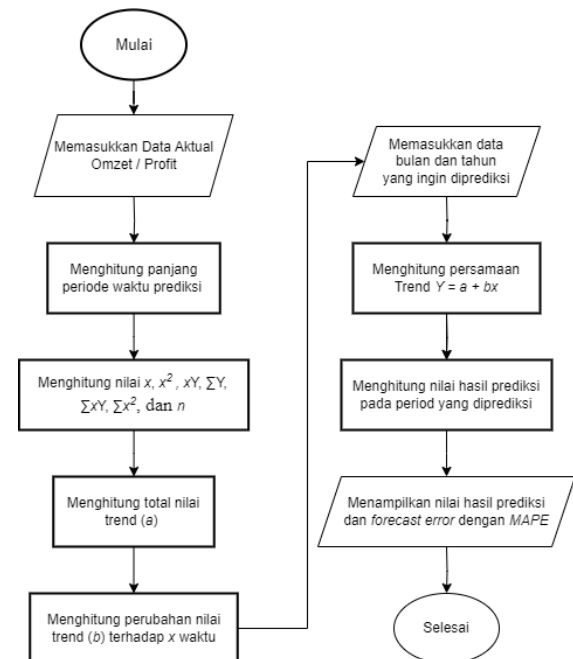
Y = Data berkala (Time Series) = jumlah penjualan (omset dan laba)

X = Periode waktu (hari, minggu, bulan atau tahun)

a = Nilai trend tahun awal

b = Rata-rata pertumbuhan atau perubahan nilai trend terhadap X (waktu).

Tahapan Algoritma *Least Square* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Algoritma *Least Square*

### Uji Coba Kelayakan

Setelah mengimplementasikan dan menghitung Algoritma Least Square, selanjutnya menentukan dan menetapkan tingkat akurasi atau *error rate* dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan sebelumnya.

Terdapat banyak metode yang dapat diterapkan untuk menghitung kesalahan pada hasil prediksi. Salah satu metode yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat akurasi prediksi adalah menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE menghitung rata-rata dari kesalahan absolut dari persentase nilai rata-rata kesalahan absolut dari periode data aktual. E (Yasmi, Erianda, & Afyenni, 2022). Berikut rumus persamaan dari MAPE sebagai berikut:

$$MAPE = \left( \frac{1}{n} \sum \frac{|Actual - Prediction|}{|Actual|} \right) \times 100 \quad (4)$$

Keterangan :

*n*: Total banyak data aktual

*Actual*: Data actual periode

*Prediction*: Data prediksi periode

Untuk mendapatkan hasil peramalan atau prediksi yang lebih akurat, nilai MAPE sebaiknya semakin kecil. Terdapat kriteria untuk mengevaluasi nilai MAPE, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Perhitungan Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
<10%	Peramalan sangat baik
10% - 20%	Peramalan baik
20% - 50%	Peramalan layak atau memadai
Nilai MAPE	Kriteria
>50%	Peramalan sangat buruk

## II. Hasil dan Pembahasan

### Data Uji

Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari toko sembako Djuju selama 12 periode mulai dari Bulan Januari 2022 hingga Desember 2022.

Tabel 2. Data Profit

Bulan – Tahun	Omzet – Modal	Profit
Januari – 2022	2.950.000 – 1.014.000	1.936.000
Februari – 2022	3.100.000 – 1.126.500	1.973.500
Maret – 2022	2.985.000 – 1.026.000	1.959.000

Bulan – Tahun	Omzet – Modal	Profit
April – 2022	6.550.000 - 3.500.000	3.050.000
Mei – 2022	3.200.000 - 1.226.000	1.974.000
Juli – 2022	2.990.000 - 1.036.000	1.954.000
Agustus – 2022	3.122.000 - 1.135.700	1.986.300
September – 2022	3.085.000 - 1.096.000	1.989.000
Oktober – 2022	3.097.000 - 1.099.200	1.997.800
November – 2022	3.185.000 - 1.228.800	1.956.200
Desember – 2022	3.190.000 - 1.525.000	1.665.000

### Perhitungan dengan Algoritma Least Square

- 1) Penentuan panjang periode waktu prediksi. Data profit yang digunakan pada penelitian sejumlah 12 yang artinya data tersebut habis dibagi dengan dua atau bisa disebut dengan data genap. Data profit dapat dilihat pada Tabel 1.
- 2) Penentuan nilai *x* pada data aktual profit. Dikarenakan data aktual berjumlah 12 maka data tersebut disebut data genap. Apabila data genap maka nilai *x* data aktual seperti dibawah ini:

Tabel 3. Nilai *x* Pada Data Aktual

Jumlah Profit	<i>X</i>
1.936.000	-11
1.973.500	-9
1.959.000	-7
3.050.000	-5
1.974.000	-3
1.977.500	-1
1.954.000	1
1.986.300	3
1.989.000	5
1.997.800	7
1.956.200	9
1.665.000	11

- 3) Penentuan nilai  $x^2$ ,  $xY$ ,  $\sum Y$ ,  $\sum xY$ ,  $\sum x^2$  seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Penentuan Nilai  $x^2$ ,  $xY$ ,  $\Sigma Y$ ,  $\Sigma xY$ ,  $\Sigma x^2$

Jumlah Profit	X	X.Y	$x^2$
1.936.000	11	21.296.000	121
1.973.500	-9	-17.761.500	81
1.959.000	-7	-13.713.000	49
3.050.000	-5	-15.250.000	25
1.974.000	-3	-5.922.000	9
1.977.500	-1	-1.977.500	1
1.954.000	1	1.954.000	1
1.986.300	3	5.958.900	9
1.989.000	5	9.945.000	25
1.997.800	7	13.984.600	49
1.956.200	9	17.605.800	81
1.665.000	11	18.315.000	121
<b>24.412.900</b>	<b>0</b>	<b>-8.156.700</b>	<b>572</b>

- 4) Menghitung total nilai  $a$   
Setelah mencari total seluruh nilai  $Y$  dan jumlah banyak dari data aktual. Berikut rumus mencari nilai  $a$ :

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (5)$$

- 5) Menghitung total nilai  $b$   
Setelah mencari total seluruh nilai  $xY$  dan  $x^2$  dari data aktual. Berikut rumus mencari nilai  $b$ :

$$b = \frac{\sum xY}{\sum x^2} \quad (6)$$

- 6) Memasukkan dan menghitung profit yang diprediksi

Data yang diprediksi yaitu Bulan November 2023 dengan nilai  $x = 33$

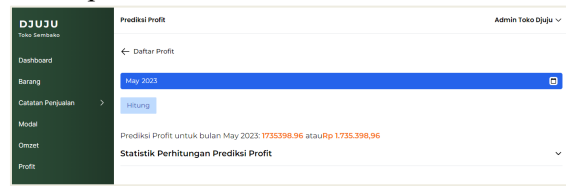
$$a = \frac{\sum Y}{n} = 24.418.300 / 12 = 2.034.858,333, \text{ dibulatkan menjadi } 2.034.858,33.$$

$$b = \frac{\sum xY}{\sum x^2} = -8.156.700 / 572 = -14.259,965034965, \text{ dibulatkan menjadi } -14.259,97.$$

Maka perhitungan untuk mencari nilai  $Y$  pada bulan November 2023 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ Y &= 2.034.858,33 + (-14.259,97)x \\ Y &= 2.034.858,33 + (-14.259,97)(21) \\ Y &= 2.034.858,33 + (-470579,01) \\ Y &= \underline{\underline{1.564.279,32}} \end{aligned}$$

Jadi hasil prediksi profit yang akan didapat pada bulan November 2023 sebesar **1564279,32** atau **Rp 1.564.279,32** yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Prediksi Profit Pada Sistem

### Perhitungan Kelayakan Tingkat Akurasi dengan MAPE

Tabel 5. Perhitungan MAPE

Bulan - Tahun	Jumlah Profit	X	Prediksi (Y)	PE
Januari - 2022	1.936.000	1	Rp2.191.718,00	0,132085744
Februari - 2022	1.973.500	-9	Rp2.163.198,06	0,096122655
Maret - 2022	1.959.000	-7	Rp2.134.678,12	0,089677448
April - 22	3.050.000	-5	Rp2.106.158,18	0,309456334
Mei - 2022	1.974.000	-3	Rp2.077.638,24	0,052501641
Juni - 2022	1.977.500	-1	Rp2.049.118,30	0,036216587
Juli - 2022	1.954.000	1	Rp2.020.598,36	0,034083091
Agustus - 2022	1.986.300	3	Rp1.992.078,42	0,002909138
September - 2022	1.989.000	5	Rp1.963.558,48	0,012791111
Oktober - 2022	1.997.800	7	Rp1.935.038,54	0,031415287
November - 2022	1.956.200	9	Rp1.906.518,60	0,025396892
Desember - 2022	1.665.000	11	Rp1.877.998,66	0,127927123
$\Sigma$ Percentage Error (PE)				0,950583051
<b>MAPE</b>				<b>0,079215254%</b> dibulatkan menjadi <b>7,92%</b>

Untuk menghitung  $PE$  dari salah satu contoh bulan yaitu Januari 2022 menggunakan rumus dibawah ini:

$$PE = \frac{|1936000 - 2191718,00|}{|1936000|} = \mathbf{0,132085744}$$

Kemudian dapat menghitung nilai MAPE dengan rumus berikut:

$$MAPE = \left(\frac{1}{12} 0,950583051\right) \times 100\%$$

$$MAPE = 0,079215254 \times 100\%$$

$$MAPE = \mathbf{7,9215254\%}$$
 dibulatkan menjadi **7,92%**

Untuk bukti perhitungan MAPE pada sistem dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.

Prediksi Profit untuk bulan May 2023: **Rp 1.735.398,96** atau **Rp 1.735.398,96**

Statistik Perhitungan Prediksi Profit

Tingkat akurasi prediksi omzet sebesar **7.92%** yang artinya tingkat akurasi prediksi sangat baik.

Durum Algoritma Least Square

$$Y = 2034858.33 + (-14259.97) \cdot [X]$$

$$Y = 2034858.33 + (-299459.37)$$

PREDIKSI PROFIT						
WAKTU	PROFIT	X	X.Y	X <sup>2</sup>	PREDIKSI	PE (PERCENTAGE ERROR)
January 2022	Rp 1.936.000	-1	-Rp 2.126.000	1	Rp 2.191.718	0.132085744
February 2022	Rp 1.973.500	-9	-Rp 17.761.500	81	Rp 2.163.986,06	0.096122655
March 2022	Rp 1.959.000	-7	-Rp 13.713.000	49	Rp 2.134.678,12	0.089677448
April 2022	Rp 2.050.000	-5	-Rp 10.250.000	25	Rp 2.106.158,18	0.039456334
May 2022	Rp 1.974.000	-3	-Rp 5.922.000	9	Rp 2.077.639,24	0.052501641
June 2022	Rp 1.977.500	-1	-Rp 1.977.500	1	Rp 2.049.918,30	0.038216887

Gambar 4. Statistik Perhitungan Prediksi Profit

PREDIKSI PROFIT						
WAKTU	PROFIT	X	X.Y	X <sup>2</sup>	PREDIKSI	PE (PERCENTAGE ERROR)
January 2022	Rp 1.936.000	-1	-Rp 2.126.000	1	Rp 2.191.718	0.132085744
February 2022	Rp 1.973.500	-9	-Rp 17.761.500	81	Rp 2.163.986,06	0.096122655
March 2022	Rp 1.959.000	-7	-Rp 13.713.000	49	Rp 2.134.678,12	0.089677448
April 2022	Rp 2.050.000	-5	-Rp 10.250.000	25	Rp 2.106.158,18	0.039456334
May 2022	Rp 1.974.000	-3	-Rp 5.922.000	9	Rp 2.077.639,24	0.052501641
June 2022	Rp 1.977.500	-1	-Rp 1.977.500	1	Rp 2.049.918,30	0.038216887
July 2022	Rp 1.954.000	1	Rp 1.954.000	1	Rp 2.020.598,36	0.034083059
August 2022	Rp 1.986.300	3	Rp 5.958.900	9	Rp 1.980.278,42	0.002090938
September 2022	Rp 1.989.000	5	Rp 9.945.000	25	Rp 1.963.028,48	0.0270911
October 2022	Rp 1.997.800	7	Rp 13.984.600	49	Rp 1.951.028,04	0.031402487
<b>Total Profit:</b>	<b>Rp 24.418.300</b>				<b>Rp 8.156.700</b>	<b>Total X<sup>2</sup>: 472</b>
<b>Total nilai A:</b>	<b>2034858.33</b>				<b>-14259.97</b>	<b>Total nilai PE: 0.965683001</b>
Nilai X pada Bulan May 2023: 21						
Nilai MAPE: 7.92%						

Gambar 5. Perhitungan MAPE pada Sistem

### III. Kesimpulan

Berdasarkan hasil prediksi profit dengan menggunakan Algoritma *Least Square* dapat menentukan jumlah nominal profit pada periode (bulan berikutnya) dengan nilai MAPE yang memiliki kriteria sangat baik dalam hasil prediksi. Untuk data pada penelitian ini yaitu profit dengan rentang waktu sebanyak 12 periode dari Januari 2022 hingga Desember 2022 diperoleh MAPE sebesar 7.92% yang artinya prediksi profit yang sudah dilakukan memiliki tingkat prediksi yang sangat baik. Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu menambahkan perhitungan data profit untuk periode waktu dalam tahunan.

### IV. Daftar Pustaka

- [1] M. Idhom och S. M. Huda, "Sistem Informasi Peramalan Penjualan Dengan Metode Least Square (Studi Kasus: CV. AGP Computer)," *SCAN*, pp. 25-34, 2017
- [2] Jonathan, Stephanie, Hertianto, Erlina, Juyanto och S. A. Aklani, "Perancangan dan Pelatihan Aplikasi Sistem Informasi Akutansi Sederhana Pada Toko Sembako," *National Conference For Community Service Project (NaCosPro)*, vol. 3, nr 1,

pp. 272-279, 2021.

- [3] S. Anzani och B. Triandi, "Sistem Informasi Peramalan Penjualan Minyak CPO Menggunakan Metode Least Squares Pada PT. Herpinta Aek Batu Torgamba Berbasis Web," *Jurnal ITCC (Information Technology and Cyber Crime)*, vol. 1, nr 2, pp. 21-30, 2022.
- [4] M. Abazid, A. Anees och S. Samine, "Least Square Methods To Forecast Sales For A Company," *International Journal Of Scientific & Engineering Research*, vol. 9, nr 6, pp. 864-868, 2018.
- [5] T. Yasmi, A. Erianda och R. Afyenni, "Implementasi Metode Least Square untuk Peramalan Persediaan Barang pada Sistem Inventori CV. Tre Jaya Perkasa," *JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, vol. 3, nr 4, pp. 137-142, 2022.