

Implementasi Metode Least Square pada Aplikasi Prediksi Penjualan untuk Optimalisasi Manajemen Stok Bahan Bangunan

Adnan Zulkarnain¹, Dwi Lika Andriani²

^{1,2}Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia

*adnan.zulkarnain@stiki.ac.id*¹, *191117001@mhs.stiki.ac.id*²

Abstract

This study examines the implementation of the Least Square method in a sales forecasting application at Mitra Sejati Building Store. The building materials industry faces challenges in stock and logistics management due to the use of manual systems that often result in inaccuracies in recording and predicting stock. This research employs the Research and Development (R&D) method to develop an application that integrates the Least Square method to forecast stock needs based on historical sales data. Testing was conducted by calculating the linear regression equation from historical sales data, predicting future sales, and measuring the prediction error rate using Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results showed that this application can forecast building material sales with varying accuracy depending on the type of material and available sales data. Cement sales forecasting showed an accuracy level with a MAPE of 37.69%, which is considered fairly accurate. Conversely, the forecast for large shovels recorded a MAPE of 82.27%, indicating inaccuracies in the forecast. Evaluating forecasting errors with MAPE allows for determining the effectiveness of the Least Square method specifically in different building material contexts. The results of this study indicate that the sales forecasting application can enhance store operational efficiency and reduce errors in data recording.

Keywords: Sales Forecasting, Least Square Method, Building Materials Industry, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Inventory Management

Abstrak

Penelitian ini mengkaji implementasi metode Least Square dalam aplikasi peramalan penjualan di Toko Bangunan Mitra Sejati. Industri bahan bangunan menghadapi tantangan dalam pengelolaan stok dan logistik akibat penerapan sistem manual yang seringkali menghasilkan ketidakakuratan dalam pencatatan dan prediksi stok. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) untuk mengembangkan aplikasi yang mengintegrasikan metode Least Square dalam meramalkan kebutuhan stok berdasarkan data historis penjualan. Pengujian dilakukan dengan menghitung persamaan regresi linier dari data penjualan historis, memprediksi penjualan di masa mendatang, dan mengukur tingkat kesalahan prediksi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu meramalkan penjualan bahan bangunan dengan akurasi yang bervariasi tergantung pada jenis bahan bangunan dan data penjualan yang ada. Peramalan penjualan kayu menunjukkan tingkat akurasi dengan MAPE sebesar 36.25% yang dikategorikan cukup akurat. Sementara itu peramalan untuk sekop besar mencatat MAPE sebesar 82.27% menunjukkan ketidakakuratan dalam peramalan. Evaluasi kesalahan peramalan dengan MAPE memungkinkan penentuan efektivitas metode Least Square secara spesifik pada konteks bahan bangunan yang berbeda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi peramalan penjualan dapat meningkatkan efisiensi operasional toko dan mengurangi kesalahan dalam pencatatan data.

Kata kunci: Peramalan Penjualan, Metode Least Square, Industri Bahan Bangunan, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Manajemen Persediaan

I. PENDAHULUAN

Industri bahan bangunan merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian global, yang terus berkembang seiring dengan pertumbuhan infrastruktur dan pembangunan perumahan di berbagai belahan dunia. Tantangan utama yang dihadapi industri ini meliputi biaya material yang tinggi, kekurangan tenaga kerja, dan gangguan rantai pasokan. Pada tahun 2023, pertumbuhan output industri konstruksi global diperkirakan hanya mencapai 1,8%, meningkat sedikit dari 1,7% pada tahun

sebelumnya. Meskipun demikian, ada optimisme bahwa industri ini akan mendapatkan momentum pertumbuhan kembali pada tahun 2024, terutama didorong oleh investasi dalam sektor infrastruktur dan energi terbarukan [1][2][3].

Meningkatnya kebutuhan akan bangunan yang lebih efisien dan berkelanjutan mendorong inovasi dalam produk dan metode pengelolaan toko bahan bangunan [4][5]. Namun, pengelolaan efektif terhadap stok dan logistik menjadi tantangan yang sering dihadapi oleh banyak pemilik toko, terutama yang masih menerapkan sistem manual dalam operasional mereka [6].

Toko Bangunan Mitra Sejati adalah sebuah toko yang menyediakan beragam bahan bangunan mulai dari semen, pasir, batu bata, hingga pipa dan keramik. Banyaknya jenis dan jumlah stok bahan bangunan seperti kayu, pipa, dan keramik membuat pengelolaan persediaan menjadi aspek penting untuk menjaga kelancaran operasional toko. Namun, Toko Bangunan Mitra Sejati saat ini mengalami kendala dalam menangani ketersediaan stok karena pengelolaan masih dilakukan secara manual.

Pencatatan transaksi penjualan dan pengelolaan stok bahan bangunan yang dilakukan secara manual menggunakan nota dan buku agenda memperlambat kinerja operasional toko. Proses pengolahan data yang lambat ini menyebabkan beberapa masalah, seperti ketidakakuratan perhitungan stok bahan, keterlambatan dalam menentukan kebutuhan *restock*, serta memakan banyak waktu karena pencatatan transaksi dilakukan setelah jam kerja. Akibatnya, pengelolaan stok bahan bangunan tidak berjalan optimal sehingga sering terjadi ketidakseimbangan antara permintaan pelanggan dan ketersediaan stok.

Permasalahan ini memerlukan solusi berupa aplikasi yang dapat membantu Toko Bangunan Mitra Sejati mengelola data penjualan dan data stok bahan bangunan secara efektif dan efisien. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah memanfaatkan metode *Least Square* dalam peramalan penjualan. Metode ini dikenal karena kemampuannya yang akurat dalam memprediksi tren berdasarkan data historis [7][8].

Beberapa penelitian terdahulu mendukung penerapan metode *Least Square* ini dalam pengelolaan stok dan penjualan. Penerapan metode *Least Square* untuk meramalkan permintaan kue donat dan bomboloni di Toko Milly Donuts memberikan hasil dengan tingkat kesalahan yang rendah, yakni MAD 0,34, MSE 1,707, dan MAPE 0,03602% [9]. Penggunaan metode *Least Square* untuk peramalan penjualan garam pada CV Saltindo Megajaya menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam memprediksi jumlah penjualan garam dengan akurasi yang cukup tinggi [10]. Penerapan metode *Least Square* untuk meramalkan penjualan mobil di PT Toyota Astra Motor menunjukkan hasil dengan akurasi yang tinggi [7]. Penggunaan metode *Least Square* untuk memprediksi jumlah pasien COVID-19 di Indonesia menghasilkan perkiraan yang mendekati kondisi aktual meskipun memiliki tingkat kesalahan prediksi yang cukup tinggi (MAPE 59,2%) [8]. Penerapan metode *Least Square* untuk memprediksi penjualan Bright Gas 5,5 kg di PT Togo Jaya Gorontalo menghasilkan prediksi dengan tingkat akurasi tinggi dengan nilai MAPE hanya 0,20% [11].

Dengan data hasil penelitian terdahulu tersebut, implementasi metode *Least Square* pada aplikasi peramalan penjualan di Toko Bangunan Mitra Sejati diharapkan dapat membantu proses pengolahan data penjualan dan data stok bahan bangunan secara otomatis dan cepat. Selain itu, aplikasi ini bertujuan mengoptimalkan prediksi penjualan sehingga perhitungan kebutuhan *restock* dapat dilakukan dengan tepat, meminimalkan risiko kehabisan atau penumpukan stok bahan bangunan, serta mengurangi waktu dan kesalahan dalam proses pencatatan dan pengolahan data.

Dengan aplikasi peramalan penjualan ini, Toko Bangunan Mitra Sejati diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan pengelolaan stok, serta memaksimalkan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengeksplorasi bagaimana implementasi metode *Least Square* pada aplikasi peramalan penjualan dapat membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi Toko Bangunan Mitra Sejati sekaligus memberikan solusi yang efektif dalam pengelolaan stok bahan bangunan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Least Square* pada aplikasi peramalan penjualan guna membantu pengelolaan stok bahan bangunan di Toko Bangunan Mitra Sejati. Pendekatan yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)*, yang mencakup tahapan pengembangan aplikasi peramalan menggunakan metode *Least Square*. Tahapan penelitian bisa dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1 : Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Permasalahan

Tahap awal penelitian ini melibatkan identifikasi masalah yang dihadapi oleh Toko Bangunan Mitra Sejati dalam mengelola stok bahan bangunan. Masalah seperti pencatatan transaksi secara manual, prediksi stok yang tidak akurat, dan ketidakseimbangan antara permintaan pelanggan serta ketersediaan stok diidentifikasi melalui wawancara dan observasi.

2. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi:

- a) Data historis penjualan bahan bangunan dari Toko Bangunan Mitra Sejati selama 12 bulan terakhir tahun 2022.
- b) Data stok bahan bangunan selama periode yang sama.

Proses pengumpulan data dilakukan dengan mendokumentasikan catatan penjualan dan stok Toko Bangunan Mitra Sejati.

3. Analisis Data

Pada tahap ini, dilakukan analisis data penjualan untuk memahami pola penjualan bahan bangunan, termasuk tren dan variasi musiman. Teknik analisis data yang digunakan meliputi:

- a) Analisis Deskriptif: Menggambarkan pola penjualan bahan bangunan.
- b) Pengujian Normalitas Data: Memastikan data penjualan memenuhi asumsi normalitas.

4. Implementasi Metode *Least Square*

Metode *Least Square* digunakan untuk meramalkan penjualan bahan bangunan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung persamaan regresi linier berdasarkan data historis penjualan.
- b) Memprediksi penjualan bahan bangunan di masa mendatang berdasarkan persamaan regresi.
- c) Mengukur tingkat kesalahan prediksi dengan indikator menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

5. Pengembangan Aplikasi Peramalan Penjualan

Aplikasi peramalan penjualan ini berbasis mobile dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *java* dan *database firebase*. Fungsionalitas aplikasi mencakup:

- a) Penyimpanan data penjualan dan stok bahan bangunan.
- b) Pembuatan prediksi penjualan bahan bangunan menggunakan metode *Least Square*.
- c) Penyajian hasil prediksi dalam bentuk grafik dan laporan.

6. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi peramalan penjualan berfungsi dengan baik. Evaluasi aplikasi melibatkan pengujian akurasi prediksi dengan cara:

- a) Membandingkan hasil prediksi dengan data aktual.
- b) Mengukur tingkat kesalahan prediksi dengan indikator MAPE.

Mengukur tingkat kesalahan prediksi dengan indikator MAPE sangat penting karena MAPE memberikan ukuran kesalahan yang independen terhadap skala dan mudah diinterpretasikan. Penggunaan MAPE memungkinkan evaluasi akurasi prediksi dalam persentase, yang membantu dalam membandingkan performa berbagai model peramalan tanpa bias skala. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa MAPE

adalah alat yang andal dan diterima secara luas dalam mengevaluasi akurasi model peramalan. Misalnya, penelitian menunjukkan bahwa MAPE digunakan sebagai ukuran utama dalam memilih model terbaik untuk peramalan penjualan otomotif, karena MAPE memberikan ukuran kesalahan yang independen terhadap skala dan mudah diinterpretasikan [12]. Selain itu, metode evaluasi seperti MAPE sangat penting karena memberikan ukuran kesalahan dalam persentase, yang memudahkan dalam membandingkan performa berbagai model peramalan tanpa bias skala [13].

7. Penyimpulan Hasil Penelitian

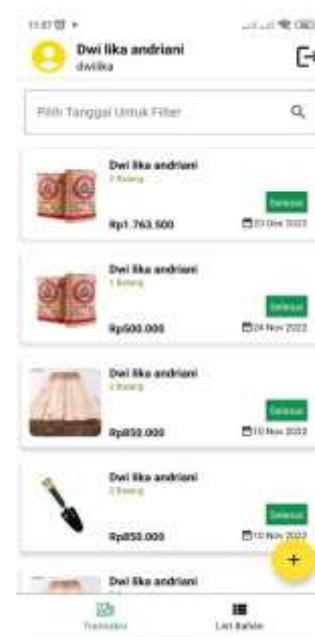
Hasil penelitian disimpulkan berdasarkan analisis data dan evaluasi aplikasi. Kesimpulan meliputi efektivitas metode *Least Square* dalam meramalkan penjualan bahan bangunan serta rekomendasi untuk pengelolaan stok bahan bangunan di Toko Bangunan Mitra Sejati.

III. HASIL PENELITIAN

Berikut ini merupakan hasil rancangan antarmuka aplikasi:

1. Tampilan Halaman Pengguna

Halaman pengguna yang ditampilkan di Gambar 2 menyediakan dua menu utama, yaitu menu transaksi dan menu pembelian bahan. Pengguna juga memiliki opsi untuk mengubah kata sandi melalui menu ubah profil. Dalam menu transaksi, pengguna bisa melakukan pemesanan bahan bangunan dan juga memiliki kemampuan untuk mengunduh bukti pemesanan yang telah dibuat. Sementara itu, pada menu pembelian bahan, pengguna dapat memeriksa ketersediaan stok bahan bangunan yang tersedia.

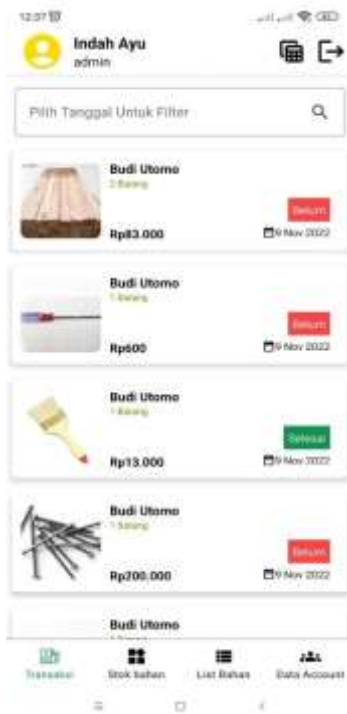


Gambar 2 : Halaman User

2. Tampilan Halaman Admin

Halaman admin, yang digambarkan dalam Gambar 3, menampilkan empat menu utama: menu transaksi, stok

bahan, list bahan, dan data akun. Admin juga memiliki kemampuan untuk mengubah kata sandi melalui menu ubah profil dan dapat mengakses halaman peramalan penjualan. Di menu transaksi, admin bertanggung jawab untuk mengelola pemesanan yang telah dilakukan oleh pengguna dan memiliki opsi untuk mengunduh bukti pemesanan tersebut. Dalam menu stok bahan, admin dapat menambah jumlah stok yang tersedia. Sementara itu, di menu list bahan, admin dapat menambahkan nama-nama bahan bangunan baru. Pada menu data akun, admin dapat melihat semua data pengguna dan memiliki kemampuan untuk menambah anggota admin baru.



Gambar 3 : Halaman Admin

3. Tampilan Halaman Peramalan

Halaman peramalan dirancang untuk memprediksi jumlah stok bahan bangunan berdasarkan data penjualan yang telah ada. Halaman ini menampilkan hasil peramalan menggunakan metode Least Square dan juga menunjukkan persentase keakuratan hasil tersebut melalui halaman MAPE (Mean Absolute Percentage Error). MAPE mengukur rata-rata kesalahan persentase antara data aktual dan hasil peramalan. Akses ke data penjualan dan hasil peramalan ini terbatas hanya untuk admin. Rujukan visual untuk halaman ini meliputi halaman data penjualan yang ditampilkan pada Gambar 4, halaman peramalan pada Gambar 5, dan halaman MAPE pada Gambar 6.



Gambar 4 : Halaman Data Penjualan

The screenshot shows the 'LEAST SQUARE' forecasting page. It features a dropdown menu for 'Pilih untuk Perhitungan' set to 'Kayu'. Below is a table of monthly sales data from 2022, followed by a forecast table for 2023.

Bulan Tahun	Jumlah (y)	x	x ²	xy
01 Jan 2022	20	-11	121	-220
01 Feb 2022	25	-9	81	-225
01 Mar 2022	23	-7	49	-161
01 Apr 2022	16	-5	25	-80
01 Mei 2022	18	-3	9	-54
01 Jun 2022	17	-1	1	-17
01 Jul 2022	21	1	1	21
01 Agu 2022	12	3	9	36
01 Sep 2022	15	5	25	75
01 Okt 2022	30	7	49	210
01 Nov 2022	37	9	81	333
01 Des 2022	8	11	121	88
Total	245	0	572	6

Bulan	X	Ramalan
Jan	13.0	20.3
Feb	15.0	20.32
Mar	17.0	20.34
Apr	19.0	20.37
Mei	21.0	20.39
Jun	23.0	20.41

Gambar 5 : Halaman Peramalan



Gambar 6 : Halaman Data Penjualan

Berikut ini adalah hasil dari tahapan dalam merancang peramalan pembelian bahan bangunan menggunakan metode Least Square. Proses peramalan ini sangat bergantung pada data penjualan historis. Tabel 1 memperlihatkan jumlah penjualan kayu setiap bulan dari Januari hingga Desember tahun 2023.

Tabel 1: Penjualan Kayu (Januari-Desember tahun 2022)

Bulan	Kayu
Januari	20
Februari	25
Maret	23
April	16
Mei	18
Juni	17
Juli	21
Agustus	12
September	15
Oktober	30
November	37
Desember	8

Berikut diuraikan proses perhitungan untuk peramalan menggunakan metode Least Square:

- Langkah awal adalah memasukkan nilai Y, yang merupakan data aktual penjualan kayu. Kemudian, hitung nilai X yang merupakan variabel waktu berbentuk bulanan dari Januari hingga Desember. Dengan menggunakan 12 data, urutan nilai X yang digunakan adalah ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ... dan seterusnya.
- Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai X² berdasarkan data penjualan kayu dan variabel waktu, yaitu dengan mengkuadratkan nilai X yang telah ditentukan. Hasilnya ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2: Menghitung Nilai X²

Bulan	Kayu (Y)	X	X ²
Januari	20	-11	121
Februari	25	-9	81
Maret	23	-7	49
April	16	-5	25
Mei	18	-3	9
Juni	17	-1	1
Juli	21	1	1
Agustus	12	3	9
September	15	5	25
Oktober	30	7	49
November	37	9	81
Desember	8	11	121

- Langkah berikutnya mencari nilai XY dengan mengalikan nilai X dan Y. Selanjutnya dapat menjumlahkan ΣY , ΣXY , ΣX^2 . Hasilnya ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3: Menghitung Nilai XY dan total Y, XY, X²

Bulan	Kayu (Y)	X	X ²	XY
Januari	20	-11	121	-220
Februari	25	-9	81	-225
Maret	23	-7	49	-161
April	16	-5	25	-80
Mei	18	-3	9	-54
Juni	17	-1	1	-17
Juli	21	1	1	21
Agustus	12	3	9	36
September	15	5	25	75
Oktober	30	7	49	210
November	37	9	81	333
Desember	8	11	121	88
Total	242		572	6

- Langkah berikutnya adalah menentukan nilai a (besar nilai tren) dengan menggunakan rumus $\Sigma Y/n$, dan menghitung nilai b (perubahan nilai tren) melalui rumus $(\Sigma XY)/(\Sigma X^2)$.
 Nilai a = $242 / 12 = 20,17$
 Nilai b = $6 / 572 = 0,01$
- Setelah mendapatkan nilai a dan b, langkah final adalah menghitung nilai peramalan dengan rumus $Y = a + bx$. Sebagai contoh, untuk peramalan penjualan kayu pada bulan Januari:
 $Y = a + bx$
 Januari = $20,17 + (0,01) * (13) = 20,3$ kayu
- Setelah perhitungan peramalan selesai, langkah berikutnya adalah mengevaluasi kesalahan peramalan untuk mengukur tingkat akurasi dari peramalan yang telah dilakukan. Evaluasi ini dilakukan dengan membandingkan hasil peramalan dengan data penjualan aktual, yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4: Perbandingan Hasil Peramalan dan Data Aktual

Bulan	Aktual	Peramalan
Januari	20	20,3
Februari	25	20,32
Maret	23	20,34

April	16	20,37
Mei	18	20,39
Juni	17	20,41
Juli	21	20,43
Agustus	12	20,45
September	15	20,47
Oktober	30	20,49
November	37	20,51
Desember	8	20,53

- g) Langkah pertama dalam melakukan pengujian kesalahan adalah menghitung nilai *error* yaitu dengan menghitung selisih data peramalan dan data aktual, yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5: Nilai Kesalahan Peramalan

Bulan	Aktual	Peramalan	Error
Januari	20	20,3	-0,3
Februari	25	20,32	4,68
Maret	23	20,34	2,66
April	16	20,37	-4,37
Mei	18	20,39	-2,39
Juni	17	20,41	-3,41
Juli	21	20,43	0,57
Agustus	12	20,45	-8,45
September	15	20,47	-5,47
Oktober	30	20,49	9,51
November	37	20,51	16,49
Desember	8	20,53	-12,53

- h) Selanjutnya nilai *error* tersebut dihitung nilai absolutenya, yaitu dengan menghilangkan nilai negatif pada setiap bilangan negatif, yang ditampilkan hasilnya pada Tabel 6.

Tabel 6: Nilai *Absolute Error*

Bulan	Aktual	Peramalan	Error	Abs Error
Jan	20	20,3	-0,3	0,3
Feb	25	20,32	4,68	4,68
Mar	23	20,34	2,66	2,66
Apr	16	20,37	-4,37	4,37
Mei	18	20,39	-2,39	2,39
Jun	17	20,41	-3,41	3,41
Jul	21	20,43	0,57	0,57
Agust	12	20,45	-8,45	8,45
Sept	15	20,47	-5,47	5,47
Okt	30	20,49	9,51	9,51
Nov	37	20,51	16,49	16,49
Des	8	20,53	-12,53	12,53

- i) Setelah mendapatkan nilai *error* dan *absolute error*, dilakukan pengujian kesalahan peramalan dengan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), yang ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Kesalahan Peramalan

Bulan	Aktual	Peramalan	Error	Abs Error	MAPE
Jan	20	20,3	-0,3	0,3	0,02
Feb	25	20,32	4,68	4,68	0,19
Mar	23	20,34	2,66	2,66	0,12

Apr	16	20,37	-4,37	4,37	0,27
Mei	18	20,39	-2,39	2,39	0,13
Jun	17	20,41	-3,41	3,41	0,2
Jul	21	20,43	0,57	0,57	0,03
Agust	12	20,45	-8,45	8,45	0,7
Sept	15	20,47	-5,47	5,47	0,36
Okt	30	20,49	9,51	9,51	0,32
Nov	37	20,51	16,49	16,49	0,45
Des	8	20,53	-	12,53	1,57
Total					4,35

Perhitungan MAPE memberikan hasil sebagai berikut:

$$MAPE = 4,35 / 12 * 100$$

$$MAPE = 36,25\%$$

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelian bahan bangunan kayu diperkirakan akan sebanyak 20,3 unit pada bulan Januari. Selanjutnya, tingkat kesalahan dalam peramalan yang diukur menggunakan MAPE adalah 36,25%, yang menunjukkan bahwa model peramalan ini dianggap "Cukup Akurat". Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa nilai MAPE dalam rentang ini dapat diterima sebagai cukup akurat. Misalnya, sebuah penelitian menemukan bahwa metode peramalan dengan MAPE 22,00% menghasilkan akurasi yang baik [14]. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa MAPE dalam kisaran ini dapat dianggap cukup akurat tergantung pada konteks industrinya [15][16].

IV. PEMBAHASAN

Pembahasan dalam penelitian ini berfokus pada hasil peramalan yang telah diimplementasikan. Dalam pembahasan ini, beberapa aspek penting yang dibahas meliputi:

1. Kelemahan Metode Least Square

Metode Least Square menunjukkan beberapa kekurangan dalam akurasi peramalan untuk jenis bahan bangunan tertentu. Sebagai contoh, peramalan penjualan untuk sekop besar memiliki nilai MAPE (Mean Absolute Percentage Error) sebesar 82.27%, yang menunjukkan tingkat ketidakakuratan yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh variasi penjualan yang signifikan dan pola penjualan yang tidak linear, yang membuat metode Least Square kurang efektif. Kekurangan ini mengindikasikan bahwa metode Least Square mungkin tidak selalu cocok digunakan untuk semua jenis bahan bangunan dan perlu dipertimbangkan untuk dikombinasikan dengan metode peramalan lain, seperti metode time series yang lebih kompleks atau pendekatan machine learning, untuk meningkatkan akurasi peramalan.

2. Keakuratan Peramalan

Keakuratan peramalan diukur menggunakan indikator MAPE, yang memberikan ukuran kesalahan dalam persentase. MAPE yang lebih rendah menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih kecil dan sebaliknya. Hasil penelitian menunjukkan variasi keakuratan peramalan tergantung pada jenis bahan bangunan:

- a) Kayu: MAPE sebesar 36.25%, yang dikategorikan cukup akurat. Hal ini menunjukkan bahwa pola

penjualan kayu lebih stabil dan dapat diprediksi dengan baik menggunakan metode Least Square.

- b) Sekop Besar: MAPE sebesar 82.27%, menunjukkan ketidakakuratan yang tinggi. Ini menandakan bahwa penjualan sekop besar memiliki pola yang lebih fluktuatif dan sulit diprediksi hanya dengan metode Least Square.

Evaluasi ini penting untuk memahami sejauh mana metode Least Square dapat diandalkan dalam berbagai konteks dan membantu dalam mengambil keputusan untuk mengadopsi atau memodifikasi metode peramalan yang digunakan.

3. Efektivitas Penggunaan Aplikasi

Aplikasi peramalan penjualan yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki beberapa keunggulan dalam meningkatkan efisiensi operasional toko:

- a) Otomatisasi Proses Pengolahan Data: Aplikasi ini mengotomatisasi proses pengolahan data penjualan dan stok, yang sebelumnya dilakukan secara manual. Hal ini mengurangi waktu yang diperlukan untuk pencatatan dan pengolahan data, sehingga mempercepat proses bisnis.
- b) Pengurangan Kesalahan Pencatatan: Dengan otomatisasi, kesalahan manusia dalam pencatatan data dapat diminimalisir. Data yang lebih akurat memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen stok.
- c) Prediksi Restock yang Tepat: Aplikasi ini memungkinkan prediksi kebutuhan restock yang lebih tepat waktu berdasarkan data penjualan historis. Dengan demikian, toko dapat menghindari kekurangan atau penumpukan stok yang tidak perlu, menjaga keseimbangan antara permintaan dan ketersediaan stok.
- d) Visualisasi Data: Aplikasi juga menyediakan visualisasi data penjualan dan hasil peramalan dalam bentuk grafik, yang memudahkan pemilik toko untuk memahami tren penjualan dan membuat keputusan berdasarkan data tersebut.

4. Dampak Terhadap Efisiensi Operasional

Penerapan aplikasi peramalan ini diharapkan dapat memberikan beberapa dampak positif terhadap efisiensi operasional toko:

- a) Penghematan Waktu: Proses pencatatan dan pengolahan data yang lebih cepat memungkinkan karyawan untuk fokus pada tugas lain yang lebih strategis.
- b) Peningkatan Kepuasan Pelanggan: Dengan pengelolaan stok yang lebih baik, toko dapat memastikan bahwa barang yang dibutuhkan oleh pelanggan selalu tersedia, sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan.
- c) Pengurangan Biaya Operasional: Optimalisasi stok dapat mengurangi biaya penyimpanan dan kerugian akibat barang yang tidak terjual atau rusak karena penyimpanan yang terlalu lama.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun metode Least Square memiliki beberapa keterbatasan dalam akurasi peramalan, penerapan aplikasi yang mengintegrasikan metode ini mampu meningkatkan

efisiensi operasional dan manajemen stok di Toko Bangunan Mitra Sejati. Kombinasi dengan metode lain dan peningkatan algoritma peramalan dapat dipertimbangkan untuk hasil yang lebih optimal di masa depan.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini mengevaluasi penerapan metode Least Square dalam aplikasi peramalan penjualan di Toko Bangunan Mitra Sejati untuk mengatasi masalah pengelolaan stok dan logistik akibat sistem manual yang tidak akurat. Dengan menggunakan metode Least Square, aplikasi android ini mampu memprediksi kebutuhan stok berdasarkan data penjualan historis, meningkatkan efisiensi pengelolaan stok, dan mengurangi kesalahan pencatatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat akurasi peramalan bervariasi tergantung jenis bahan bangunan; misalnya, peramalan penjualan kayu memiliki MAPE 36,25%, yang cukup akurat, sementara sekop besar memiliki MAPE 82,27%, yang kurang akurat. Implementasi aplikasi ini membantu Toko Bangunan Mitra Sejati mengoptimalkan stok, mempercepat proses pengolahan data, dan memfasilitasi transaksi yang lebih efisien, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.

VI. REFERENSI

- [1] "Six trends shaping the future of the global construction industry | Marsh." Accessed: Jun. 07, 2024. [Online]. Available: <https://www.marsh.com/kz/en/industries/construction/insights/six-trends-shaping-the-future-of-the-global-construction-industry.html>
- [2] "2023 Global Construction Survey - KPMG Global." Accessed: Dec. 12, 2023. [Online]. Available: <https://kpmg.com/xx/en/home/insights/2023/05/2023-global-construction-survey.html>
- [3] "Global Construction Industry Insights & Report | Allianz Commercial." Accessed: Dec. 24, 2023. [Online]. Available: <https://commercial.allianz.com/news-and-insights/reports/global-industry-solution-outlook-2023-construction.html>
- [4] A. Saputra, H. L. Sari, and D. Sartika, "Implementasi Metode Association Rule Mining Pada Penjualan Barang Di Toko Bangunan Ada Mas Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, vol. 2, no. 4, pp. 709–718, 2023.
- [5] D. N. Atthoriq, A. Andrian, F. D. Sulastri, W. D. Meilany, Y. E. K. Rahmantlya, and A. M. Muhsidi, "STRATEGI PEMASARAN MELALUI INOVASI DAN KREASI GUNA MENINGKATKAN PENJUALAN PADA TOKO BANGUNAN MANDALA," *DIGIBE: Digital Business and Entrepreneurship Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 42–48, 2024.
- [6] D. Mardiaty and Y. Saputra, "Rancang Bangun Inventory System Menggunakan Metode Reorder Point (ROP) Pada Toko Bangunan Irhas Padang,"

- ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 163–178, 2023.
- [7] I. H. Susilowati, “Peramalan Penjualan Mobil Pada PT Toyota Astra Motor Indonesia Dengan Metode Trend Semi Average Dan Metode Least Square,” *JIMF (Jurnal Ilmiah Manajemen Forkamma)*, 2022, doi: 10.32493/frkm.v6i1.23893.
- [8] J. Widjaya, R. DewiAgushinta, and S. R. P. Sari, “Sistem Prediksi Jumlah Pasien Covid-19 Menggunakan Metode Trend Least Square Berbasis Web,” *SISTEMASI*, 2021, doi: 10.32520/STMSI.V10I1.1036.
- [9] R. Octavia and U. Chotijah, “Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Kue Donat dan Bomboloni,” *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 2022, doi: 10.35889/jutisi.v11i1.802.
- [10] I. Sari, “Peramalan Prediksi Penjualan Garam Pada CV.Saltindo Megajaya Dengan Metode Least Square,” *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i4.2805.
- [11] Serwin and Y. Lasena, “PENERAPAN METODE LEAST SQUARE UNTUK PREDIKSI PENJUALAN BRIGHT GAS 5,5 KG,” *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 2023, doi: 10.35870/jimik.v4i1.133.
- [12] P. S. J. P, M. Kiran, A. Sharma, and D. Venkatesh, “Automation of Best-Fit Model Selection using a Bag of Machine Learning Libraries for Sales Forecasting,” *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 2021, doi: 10.5121/ijaia.2021.12602.
- [13] S. A. Arnomo, Y. Yulia, and U. Ukas, “Building The Prediction of Sales Evaluation on Exponential Smoothing using The OutSystems Platform,” *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 2023, doi: 10.33096/ilkom.v15i2.1529.222-228.
- [14] V. W. Nirmala, D. Harjadi, and R. Awaluddin, “Sales Forecasting by Using Exponential Smoothing Method and Trend Method to Optimize Product Sales in PT. Zamrud Bumi Indonesia During the Covid-19 Pandemic,” *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 2021, doi: 10.52088/ijesty.v1i4.169.
- [15] P. S. J. P, M. Kiran, A. Sharma, and D. Venkatesh, “Automation of Best-Fit Model Selection using a Bag of Machine Learning Libraries for Sales Forecasting,” *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 2021, doi: 10.5121/ijaia.2021.12602.
- [16] R. Wijaya, Rr. Erlina, N. Mardiana, J. Manajemen, and U. Lampung, “Comparison of Moving Average and Exponential Smoothing Methods in Sales Forecasting of Banana Chips Products in Pd. Dwi Putra Tulang Bawang Barat,” *Journal of Finance and Business Digital*, 2023, doi: 10.55927/jfbd.v2i2.4913.