

Analisis Peramalan Permintaan Kebutuhan Alat-Alat Kebersihan Pada PT.SIL

Analysis Forecasting Demand for Cleaning Equipment at PT.SIL

Naik Tua Sinaga^{a,1}, Marwan^{b,2}

^{a,b}Program Studi Teknik Industri, Universitas Potensi Utama, KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A, Medan, 20241, Indonesia

naiktuasinaga5224@gmail.com¹, marwan2192@gmail.com²

ABSTRAK

Permintaan konsumen yang bersifat fluktuatif menjadi tantangan tersendiri bagi perusahaan dalam menyusun perencanaan pengadaan barang yang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan tingkat akurasi tiga metode peramalan kuantitatif, yaitu Moving Average, Exponential Smoothing, dan Least Square, dalam memproyeksikan permintaan lima jenis alat kebersihan pada PT. Srikandi Inti Lestari. Data yang digunakan merupakan data historis penjualan selama 12 bulan, dari Juni 2024 hingga Mei 2025. Evaluasi kinerja masing-masing metode dilakukan dengan menggunakan tiga indikator kesalahan peramalan, yaitu Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Least Square memberikan nilai error yang paling rendah pada seluruh produk dibandingkan dua metode lainnya, sehingga dinilai sebagai metode paling akurat dalam konteks data yang dianalisis. Temuan ini menunjukkan bahwa metode regresi linier cocok diterapkan pada pola permintaan dengan tren yang cenderung stabil atau meningkat. Dengan demikian, penggunaan metode peramalan yang tepat dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan perencanaan persediaan, meminimalkan risiko overstock maupun stockout, serta meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.

Kata Kunci : Peramalan Permintaan, Moving Average, Exponential Smoothing, Least Square, Manajemen Persediaan

ABSTRACT

Fluctuating consumer demand poses a significant challenge for companies in planning efficient inventory procurement. This study aims to analyze and compare the accuracy levels of three quantitative forecasting methods Moving Average, Exponential Smoothing, and Least Square in projecting the demand for five types of cleaning products at PT. Srikandi Inti Lestari. The data used consists of historical monthly sales from June 2024 to May 2025. Each method's forecasting accuracy was evaluated using three error measurement indicators: Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results indicate that the Least Square method produced the lowest error values across all products compared to the other methods, making it the most accurate forecasting technique for the given dataset. These findings suggest that linear regression is suitable for demand patterns that exhibit stable or increasing trends. Therefore, applying the appropriate forecasting method can help the company optimize inventory planning, minimize the risk of overstocking and stockouts, and enhance overall operational efficiency and customer satisfaction.

Keywords: Demand Forecasting, Moving Average, Exponential Smoothing, Least Square, Inventory Management.

Info Artikel :

Disubmit: 12 September 2025

Direview: 16 Oktober 2025

Diterima : 13 November 2025

Copyright © 2025 – senadimu. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Di tengah era globalisasi yang ditandai dengan persaingan bisnis yang semakin kompleks, perusahaan dituntut untuk menjalankan operasionalnya secara efisien dan responsif terhadap perubahan pasar. Salah satu tantangan terbesar dalam manajemen operasional adalah ketidakpastian permintaan konsumen. Permintaan yang berfluktuasi tidak hanya berdampak pada perencanaan produksi, tetapi juga memengaruhi kelancaran rantai pasok dan efisiensi pengelolaan persediaan. Menurut Chopra dan Meindl (2016), permintaan yang tidak dapat diprediksi secara akurat dapat menyebabkan gangguan signifikan dalam *supply chain* dan menurunkan tingkat layanan kepada pelanggan. Hal ini sejalan dengan pendapat Heizer, Render, dan Munson (2020) yang menjelaskan bahwa kesalahan dalam peramalan dapat menimbulkan kelebihan atau kekurangan stok yang berakibat pada penurunan efisiensi operasional perusahaan.

PT. Srikandi Inti Lestari (PT. SIL) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa outsourcing sekaligus distribusi alat-alat kebersihan, dengan jangkauan pelayanan yang luas di Indonesia. Sejak berdiri pada tahun 1986, perusahaan ini telah melayani berbagai segmen pasar seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, hingga industri manufaktur. Produk alat kebersihan memiliki karakteristik sebagai barang kebutuhan rutin yang harus tersedia secara berkelanjutan. Namun, dalam praktiknya, permintaan atas produk ini tidak selalu konstan, melainkan mengalami fluktuasi karena dipengaruhi oleh faktor musiman, kejadian tidak terduga seperti pandemi, dan perubahan gaya hidup konsumen.

Dalam operasionalnya, PT. SIL saat ini menangani distribusi berbagai jenis alat kebersihan, antara lain sabun lantai, sapu, *mop set* (alat pel), *dustpan* (serokan sampah), dan *cleaning cloth* (kain lap). Kelima produk ini tergolong sebagai produk *fast moving* yang memiliki tingkat rotasi tinggi di pasar. Namun sayangnya, pencatatan dan pengelolaan stok pada PT. SIL masih dilakukan secara konvensional dan tanpa sistem peramalan berbasis data. Berdasarkan data historis persediaan yang dianalisis, PT. Srikandi Inti Lestari menghadapi dua permasalahan utama dalam pengelolaan stok, yaitu terjadinya kelebihan stok (*overstock*) pada sebagian besar produk serta kekurangan stok (*stockout*) pada periode tertentu. Menurut Nahmias dan Olsen (2015), kelebihan stok akan menimbulkan implikasi negatif seperti meningkatnya biaya penyimpanan dan risiko penurunan kualitas barang, sementara kekurangan stok dapat menimbulkan kehilangan peluang penjualan serta menurunkan tingkat kepuasan pelanggan. Stevenson (2021) juga menegaskan bahwa ketidakseimbangan antara permintaan dan persediaan akan berdampak langsung pada peningkatan biaya operasional dan menurunkan efisiensi rantai pasok perusahaan.

Berdasarkan data historis persediaan yang dianalisis, PT. Srikandi Inti Lestari menghadapi dua permasalahan utama dalam pengelolaan stok, yaitu terjadinya kelebihan stok (*overstock*) pada sebagian besar produk serta kekurangan stok (*stockout*) pada periode tertentu. Kelebihan stok menimbulkan implikasi negatif berupa tertahannya modal kerja dalam bentuk persediaan, serta potensi penurunan kualitas produk akibat lamanya penyimpanan. Sebaliknya, kondisi *stockout* berdampak pada terhambatnya pemenuhan permintaan konsumen, menurunkan tingkat kepuasan pelanggan, serta menyebabkan hilangnya peluang penjualan.

Kedua kondisi tersebut mencerminkan adanya ketidakseimbangan dalam sistem perencanaan persediaan yang digunakan perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan persediaan masih membutuhkan pendekatan yang lebih sistematis dan berbasis data, agar perusahaan dapat menekan risiko inefisiensi sekaligus meningkatkan kualitas layanan kepada pelanggan. Selain itu, dalam kurun waktu penelitian ditemukan adanya 7 kali komplain dari konsumen akibat keterlambatan maupun kekurangan persediaan produk. Fakta ini memperlihatkan bahwa ketidaktepatan dalam perencanaan kebutuhan stok tidak hanya berdampak pada efisiensi modal, tetapi juga memengaruhi kepuasan pelanggan dan citra perusahaan. Untuk itu, diperlukan pendekatan yang lebih sistematis dan terukur, yaitu dengan menggunakan metode peramalan kuantitatif. Metode ini memanfaatkan data historis dan analisis statistik

untuk memperkirakan permintaan di masa mendatang. Montgomery, Jennings, dan Kulahci (2015) mengungkapkan bahwa metode kuantitatif memiliki keunggulan karena dapat diuji secara statistik, objektif, dan mampu mengidentifikasi pola tren maupun musiman secara lebih akurat. Adapun metode yang umum digunakan meliputi *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Least Square Regression*, yang masing-masing memiliki karakteristik tersendiri. Ketiganya telah banyak digunakan dalam literatur dan praktik industri karena memiliki pendekatan matematis yang mampu mengidentifikasi pola tren, fluktuasi, dan musiman dari data historis penjualan.

Menurut Andri Herlambang (2021) *Forecasting* dapat digunakan untuk menghasilkan kebijakan dalam penyusunan anggaran (*budgeting*). Untuk pengawasan dalam persediaan (*inventory control*), hal ini jika persediaan yang ada terlalu besar, maka biaya penyimpanan dan biaya biaya lainnya menjadi besar pula. Sebaliknya juga bila persediaan yang ada terlalu kecil, maka akan mempengaruhi kelancaran kegiatan atau proses produksinya. Tujuan forecasting adalah untuk meredam ketidakpastian. sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya.

Penelitian ini difokuskan pada analisis permintaan alat-alat kebersihan di PT. Srikandi Inti Lestari dengan tujuan untuk membandingkan ketiga metode peramalan tersebut dan menentukan metode yang menghasilkan tingkat akurasi terbaik berdasarkan indikator error seperti MAD, MSE, dan MAPE. Dengan diketahuinya metode paling optimal, perusahaan dapat menyusun perencanaan pengadaan yang lebih efisien, mengurangi risiko kelebihan maupun kekurangan persediaan, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Lebih dari itu, sebagaimana dikemukakan oleh Makridakis et al. (1999), peramalan merupakan alat bantu yang esensial dalam perencanaan yang efektif dan efisien, karena memberikan gambaran tentang kemungkinan kondisi di masa depan yang dapat dijadikan dasar dalam menyusun strategi bisnis. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya memberikan manfaat praktis bagi perusahaan, tetapi juga kontribusi teoritis dalam pengembangan kajian ilmiah di bidang manajemen operasional, khususnya pada konteks distribusi alat kebersihan yang masih jarang dikaji secara mendalam dalam literatur akademik.

Pemilihan metode peramalan yang tepat dapat menghasilkan prediksi permintaan yang akurat sehingga proses pengadaan barang menjadi lebih terencana. Hal ini tidak hanya berdampak pada efisiensi biaya operasional, tetapi juga meningkatkan kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan. Dengan latar belakang inilah penelitian ini dilakukan, untuk mengevaluasi dan membandingkan ketiga metode peramalan dalam konteks data historis permintaan produk alat kebersihan pada PT. SIL selama 12 bulan terakhir. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan dasar yang kuat bagi perusahaan dalam merancang sistem peramalan permintaan yang dapat diandalkan untuk jangka panjang.

2. METODE

A. Jenis Penelitian

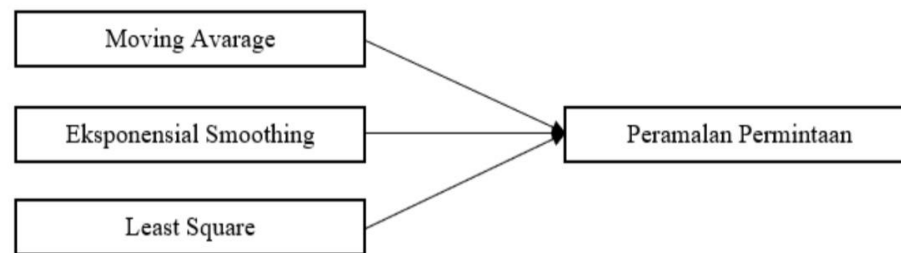
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta serta sifat populasi atau bidang tertentu secara objektif (Sugiyono, 2018). Dalam konteks penelitian ini, pendekatan deskriptif digunakan untuk menguraikan data historis permintaan alat-alat kebersihan pada PT Srikandi Inti Lestari, serta mengidentifikasi pola yang muncul, baik itu pola tren, musiman, maupun fluktuasi acak.

Penelitian ini juga bersifat kuantitatif karena data yang dianalisis merupakan data numerik historis penjualan (permintaan), yang kemudian diolah menggunakan metode statistik peramalan seperti moving average, exponential smoothing, atau regresi. Menurut Nazir (2014), penelitian kuantitatif berusaha menjawab masalah penelitian melalui pengumpulan data numerik dan pengolahan secara matematis, sehingga dapat menghasilkan kesimpulan yang obyektif.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT.SRIKANDI INTI LESTARI (PT.SIL) yang berlokasi di Jl.Sisingamangaraja No.97 Kotamatsum III Medan maimun, Simpang Jl. Halat, Kotamatsum III, Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara. Waktu penelitian dimulai dari bulan Mei 2025, yang mencakup tahap persiapan pengumpulan data, pengolahan data, analisis, hingga penyusunan laporan skripsi.

C. Kerangka Konseptual



Gambar 1: Kerangka konsep penelitian

1. *Moving Average*

Metode ini digunakan karena kesederhanaannya dalam menghitung rata-rata permintaan pada periode sebelumnya untuk meramalkan periode berikutnya. MA efektif digunakan ketika data permintaan relatif stabil atau tidak menunjukkan tren yang signifikan.

- Stevenson (2012) menyatakan bahwa metode *moving average* cocok digunakan untuk data permintaan yang berfluktuasi kecil dan tanpa tren musiman yang kuat, karena mampu meratakan variasi jangka pendek.
- Heizer & Render (2015) juga menegaskan bahwa metode ini sering digunakan perusahaan karena mudah diterapkan serta memberikan gambaran awal pola permintaan historis.

Karakteristik:

- Cocok untuk data stabil atau fluktuasi kecil.
- Menghasilkan nilai peramalan yang mengikuti pola historis.

2. *Exponential Smoothing*

Metode ini dipilih karena memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga lebih responsif terhadap perubahan pola permintaan.

- Nahmias (2013) menyebutkan bahwa *exponential smoothing* memiliki keunggulan dalam menangkap dinamika permintaan jangka pendek karena sifatnya yang adaptif.
- Makridakis, Wheelwright, & Hyndman (2008) menambahkan bahwa metode ini lebih efisien dibanding *moving average*, terutama untuk data dengan fluktuasi acak yang cukup tinggi.

Karakteristik:

- Lebih responsif terhadap perubahan pola data terbaru.
- Membutuhkan penentuan nilai α ($0 < \alpha < 1$) untuk tingkat perataan.

3. *Least Square* (LS) / Kuadrat Terkecil

Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi pola tren linier dalam data permintaan. Jika data menunjukkan kecenderungan naik atau turun secara konsisten, LS dapat menghasilkan peramalan yang lebih akurat. Menurut Russell & Taylor (2011), regresi linier merupakan

metode analisis yang dapat menangkap hubungan sistematis antara waktu dengan permintaan, sehingga sesuai untuk data historis yang cenderung meningkat atau menurun. Karakteristik:

- Digunakan bila data menunjukkan pola trend naik/turun.
 - Hasil berupa persamaan garis $Y = a + bX$ yang dapat digunakan untuk memprediksi periode mendatang.
4. Nilai Error Terkecil (MAD, MAPE, MSE)
Ketiga metode di atas akan diuji keakuratannya menggunakan:
MAD (*Mean Absolute Deviation*): Rata-rata dari selisih mutlak antara data aktual dan data peramalan.
MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*): Persentase kesalahan rata-rata dalam bentuk absolut.
MSE (*Mean Squared Error*): Rata-rata kuadrat dari selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan.
Tujuannya adalah untuk mengetahui metode mana yang memberikan hasil ramalan paling akurat (error terkecil).
 5. Peramalan Permintaan
Merupakan hasil akhir dari proses peramalan menggunakan metode dengan nilai error terkecil. Data ini digunakan untuk membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan terkait pengadaan atau distribusi alat-alat kebersihan.

D. Metode Pengumpulan Data

1) Observasi Langsung

Penelitian ini juga menggunakan metode observasi, yaitu dengan mengamati secara langsung aktivitas operasional perusahaan terkait proses pencatatan penjualan, pengelolaan persediaan, serta pola permintaan pelanggan. Observasi dilakukan untuk mendapatkan gambaran nyata tentang bagaimana proses permintaan berlangsung sehari-hari. Menurut Moleong (2017), observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala-gejala yang tampak pada objek penelitian. Dengan observasi, peneliti dapat memperkuat data yang diperoleh dari dokumentasi dan wawancara melalui bukti empiris di lapangan.

2) Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang diperoleh dari arsip perusahaan berupa laporan penjualan bulanan produk alat-alat kebersihan pada PT Srikandi Inti Lestari. Data historis ini akan digunakan untuk mengidentifikasi pola permintaan (trend, musiman, fluktuasi acak) serta menjadi dasar dalam penerapan metode peramalan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2018), dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mempelajari dokumendokumen yang terkait dengan masalah yang diteliti.

E. Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengolah data historis permintaan sehingga dapat diperoleh model peramalan yang sesuai dan akurat dalam memprediksi kebutuhan alat-alat kebersihan pada PT Srikandi Inti Lestari.

1. Analisis Deskriptif Data Historis

Tahap awal analisis dilakukan dengan analisis deskriptif terhadap data penjualan produk alat-alat kebersihan dalam periode waktu tertentu. Menurut Gaspersz (2019), analisis deskriptif terhadap data historis berperan penting dalam perencanaan produksi dan pengendalian persediaan, karena dapat membantu mengidentifikasi kecenderungan pola permintaan secara kuantitatif.. Analisis ini meliputi:

- Menggambarkan data dalam bentuk tabel dan grafik,

- Mengidentifikasi pola umum, seperti adanya tren kenaikan atau penurunan, serta kemungkinan fluktuasi musiman. Langkah ini diperlukan untuk menentukan karakteristik data permintaan sehingga dapat membantu dalam pemilihan metode peramalan yang tepat.
2. Penerapan Metode Peramalan
- Berdasarkan pola data yang teridentifikasi, dilakukan analisis menggunakan beberapa metode peramalan kuantitatif deret waktu (time series forecasting) yang relevan, antara lain:
- *Moving Average* (MA): digunakan untuk memuluskan data historis dan memprediksi periode berikutnya dengan rata-rata data masa lalu.
 - *Exponential Smoothing* (ES): memanfaatkan kombinasi data aktual dan peramalan sebelumnya dengan faktor pelicin (α).
 - *Least Square* (Metode Kuadrat Terkecil): digunakan untuk memodelkan hubungan linier antara waktu dengan permintaan, dengan mencari persamaan garis tren .

Masing-masing metode akan dihitung berdasarkan data historis permintaan yang telah dikumpulkan.

3. Pengukuran Akurasi Peramalan
- Untuk menentukan metode peramalan yang paling sesuai, dilakukan evaluasi dengan mengukur tingkat akurasi masing-masing metode. Ukuran kesalahan peramalan (forecast error) yang digunakan dalam penelitian ini adalah:
4. Interpretasi Hasil
- Langkah terakhir adalah melakukan interpretasi terhadap hasil perhitungan peramalan. Dari model terbaik yang diperoleh, disusun estimasi permintaan pada periode berikutnya yang dapat digunakan perusahaan sebagai dasar dalam perencanaan pengadaan dan pengendalian persediaan. Armstrong (2001) menjelaskan bahwa model terbaik adalah model yang menghasilkan prediksi akurat serta memberikan informasi strategis bagi pengelolaan persediaan dan logistik.

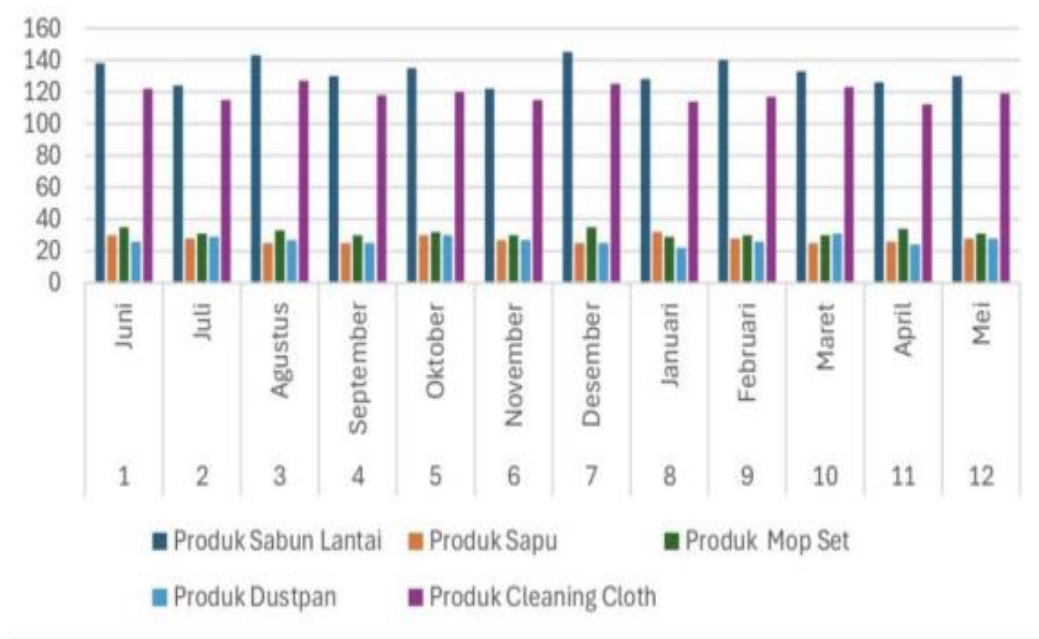
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Dan Evaluasi

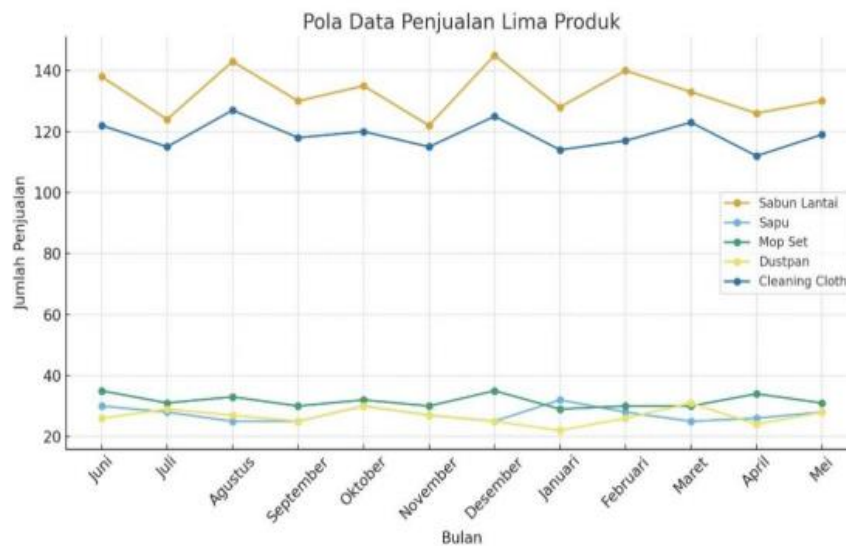
Penelitian ini menggunakan data permintaan historis produk alat kebersihan di PT.SIL selama 12 bulan, yaitu dari bulan Juni 2024 hingga Mei 2025. Dimana produk yang dianalisis adalah sabun lantai, sapu, mop set, dustpan dan clening cloth yang merupakan produk dengan tingkat permintaan tinggi (fast moving item). Berikut adalah data grafik penjualan produk alat-alat kebersihan pada PT.SIL selama periode tersebut.

Table 1. Penjualan Alat-Alat Kebersihan

No	Bulan	Produk				
		Sabun Lantai	Sapu	Mop Set	Dustpan	Cleaning Cloth
1	Juni	138	30	35	26	122
2	Juli	124	28	31	29	115
3	Agustus	143	25	33	27	127
4	September	130	25	30	25	118
5	Oktober	135	30	32	30	120
6	November	122	27	30	27	115
7	Desember	145	25	35	25	125
8	Januari	128	32	29	22	114
9	Februari	140	28	30	26	117
10	Maret	133	25	30	31	123
11	April	126	26	34	24	112
12	Mei	130	28	31	28	119



Gambar 2: Grafik penjualan lima produk



Gambar 3: Pola Permintaan Alat-Alat Pada PT. SIL

Setelah memperoleh data historis, dilakukan proses peramalan dengan tiga pendekatan kuantitatif, yakni *Moving Average* (3 periode), *Exponential Smoothing* ($\alpha = 0.2$), dan *Least Square Regression* (LSR). Setiap metode memiliki karakteristik tersendiri dalam menangkap pola data, baik dari segi stabilitas, sensitivitas terhadap perubahan, maupun kemampuan mengakomodasi tren linier. Berikut hasil dari masing-masing metode untuk setiap produk yang diramalkan:

1) Sabun Lantai

Moving Avarage (3 periode) untuk peramalan bulan september 2024

$$MA (3) = (P1 + P2 + P3) / 3 \quad (1)$$

$$MA = 138 + 124 + 143 / 3$$

$$MA = 135$$

Eksponensial smoothing ($\alpha = 0.2$) untuk peramalan bulan juli 2024

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2)$$

$$F_t = 138 + 0.2 (138 - 138)$$

$$F_t = 138$$

Least Square

$$Y = a + bx \quad (3)$$

$$Y = 132.8 + (-0.15 (-11))$$

$$Y = 132.8 + 1.6$$

$$Y = 134.4$$

Tabel 2. Penjualan Alat-Alat Kebersihan

Bulan	Permintaan	MA (3)	ES (0.2)	Least Square
Juni	138	...	138	134,45
Juli	124	...	138	134,15
Agustus	143	...	135,2	133,85
September	130	135	136,76	133,55
Oktober	135	132,3333333	135,408	133,25
November	122	136	135,3264	132,95
Desember	145	129	132,66112	132,65
Januari	128	134	135,128896	132,35
Februari	140	131,6666667	133,7031168	132,05
Maret	133	137,6666667	134,9624934	131,75
April	126	133,6666667	134,5699948	131,45
Mei	130	133	132,8559958	131,15
Juni	...	129,6666667	132,2847966	130,85

Untuk mengevaluasi keakuratan dari masing-masing metode, dilakukan perhitungan terhadap nilai kesalahan peramalan menggunakan tiga ukuran error yang umum digunakan, yakni MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Tabel berikut menyajikan hasil perhitungan ketiga ukuran error untuk masingmasing metode:

- MAD metode *moving average* (3 periode)

$$MAD = (\sum |aktual - ramalan|) / n \quad (4)$$

$$MAD = 67,333 / 9$$

$$MAD = 7,481$$

- MSE metode *moving average*

$$MSE = (\sum (aktual - ramalan)^2) / n \quad (5)$$

$$MSE = 679,1103 / 9$$

$$MSE = 75,456$$

- MAPE metode *moving average*

$$\text{MAPE} = (\Sigma (|\text{aktual} - \text{ramalan}| / \text{aktual})) / n * 100\%$$

(6)

$$\text{MAPE} = (0,5087/ 9) . 100$$

$$\text{MAPE} = 0,0562 . 100$$

$$\text{MAPE} = 5,652 \%$$

Tabel 3. Evaluasi nilai error peramalan sabun lantai

Metode peramalan	Evaluasi Nilai Error		
	MAD	MSE	MAPE
Moving avarage (3 periode)	7,481	75,456	5,652
Ekspensial smoothing (0, 2)	6.787	67.372	5,185
Least Square	5,966	50,179	4,491

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa metode Least Square menghasilkan nilai MAD, MSE, dan MAPE paling kecil dibandingkan metode lainnya. Yakni:

- MAD : 5,966
- MSE : 50,79
- MAPE : 4,491 %

Hal ini mengindikasikan bahwa metode ini memberikan estimasi permintaan yang paling mendekati nilai aktual dan dengan demikian dapat dianggap sebagai metode yang paling akurat dalam peramalan sabun lantai pada PT.SIL.

Tabel 4. Hasil Peramalan Dan Evaluasi Nilai Error Pada Produk Sapu

Bulan	Permintaan	Peramalan		
		MA (3)	ES (0, 2)	Least square
Juni	30	...	30	27,82051282
Juli	28	...	30	27,74708625
Agustus	25	...	29,6	27,67365967
September	25	27,66666667	28,68	27,6002331
Oktober	30	26	27,944	27,52680653
November	27	26,66666667	28,3552	27,45337995
Desember	25	27,33333333	28,08416	27,37995338
Januari	32	27,33333333	27,467328	27,30652681
Februari	28	28	28,3738624	27,23310023
Maret	25	28,33333333	28,2990899	27,15967366
April	26	28,33333333	27,6392719	27,08624709
Mei	28	26,33333333	27,3114175	27,01282051
Juni	...	26,33333333	27,449134	26,93939394

MAD	2,37	2,275	1,892
MSE	7,753	7,417	5,012
MAPE	8,601	8,494	6,871

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa metode *Least Square* menghasilkan nilai MAD, MSE, dan MAPE paling kecil, yakni:

- MAD = 1,892
- MSE = 5,012
- MAPE = 6,871 %

Tabel 5. Hasil Peramalan Dan Evaluasi Nilai Error Pada Mop Set

Bulan	Permintaan	Peramalan		
		MA(3)	ES(0, 2)	Least Square
Juni	35	...	35	32,47435897
Juli	31	...	35	32,32750583
Agustus	33	...	34,2	32,18065268
September	30	33	33,96	32,03379953
Oktober	32	31,333333	33,168	31,88694639
November	30	31,666667	32,9344	31,74009324
Desember	35	30,666667	32,34752	31,59324009
Januari	29	32,333333	32,878016	31,44638695
Februari	30	31,333333	32,1024128	31,2995338
Maret	30	31,333333	31,6819302	31,15268065
April	34	29,666667	31,3455442	31,00582751
Mei	31	31,333333	31,8764354	30,85897436
Juni	...	31,666667	31,7011483	30,71212121

MAD	2,2592593	2,25901085	1,666666667
MSE	7,1728395	6,68620742	3,798562549
MAPE	7,1359278	7,28090138	5,209914662

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan permintaan mop set selama periode 12 bulan menggunakan tiga metode peramalan, yaitu *Moving Average* (MA) periode 3, *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,2$, dan *Least Square*, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Akurasi Peramalan:

- Metode *Least Square* menghasilkan nilai error terkecil dengan nilai MAD = 1,67, MSE = 3,80, dan MAPE = 5,21%.
- Disusul oleh metode *Moving Average* dengan MAD = 2,26, MSE = 7,17, dan MAPE = 7,14%.
- Sedangkan metode *Exponential Smoothing* menunjukkan hasil error yang sedikit lebih tinggi dibanding MA, yaitu MAD = 2,26, MSE = 6,69, dan MAPE = 7,28%

2. Pemilihan Metode Terbaik:

Metode lainnya Metode *Least Square* menjadi metode terbaik dalam meramalkan permintaan mop set karena memiliki nilai error paling rendah di antara ketiganya. Hal ini menunjukkan bahwa model *Least Square* lebih stabil dan mampu mengikuti tren data dengan lebih akurat dibandingkan.

Tabel 6. Hasil Peramalan Dan Evaluasi Nilai Error Pada Dustpan

Bulan	Permintaan	Peramalan		
		MA (3)	ES(0,2)	Least Square
Juni	26	...	26	26,97435897
Juli	29	...	26	26,91841492
Agustus	27	...	26,6	26,86247086
September	25	27,33333333	26,68	26,80652681
Oktober	30	27	26,344	26,75058275
November	27	27,33333333	27,0752	26,69463869
Desember	25	27,33333333	27,06016	26,63869464
Januari	22	27,33333333	26,648128	26,58275058
Februari	26	24,66666667	25,7185024	26,52680653
Maret	31	24,33333333	25,7748019	26,47086247
April	24	26,33333333	26,8198415	26,41491841
Mei	28	27	26,2558732	26,35897436
Juni	...	27,66666667	26,6046986	26,3030303

MAD	2,740740741	2,13251267	1,990675991
MSE	11,2345679	7,46493038	6,018259518
MAPE	8,197972903	8,02470946	7,547331341

Berikut hasil perhitungan nilai kesalahan, dalam peramalan produk *dustpan*:

- Metode *Least Square* memberikan hasil peramalan yang paling akurat. Ini ditunjukkan oleh nilai kesalahan terkecil dibanding dua metode lainnya:
 - MAD (*Mean Absolute Deviation*): 1,99
 - MSE (*Mean Squared Error*): 6,01
 - MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*): 7,55%
- Metode *Exponential Smoothing* (ES(0,2)) menunjukkan performa yang cukup baik, berada di posisi kedua dalam hal akurasi:
 - MAD: 2,13
 - MSE: 7,46
 - MAPE: 8,02%
- Metode *Moving Average* (MA(3)) menghasilkan nilai kesalahan yang paling tinggi, menandakan bahwa metode ini kurang cocok untuk data permintaan dustpan ini:
 - MAD: 2,74
 - MSE: 11,23
 - MAPE: 8,20%
- Rekomendasi: Berdasarkan perbandingan seluruh nilai kesalahan, metode *Least Square* paling direkomendasikan untuk digunakan dalam meramalkan permintaan dustpan karena memberikan hasil yang paling dekat dengan nilai aktual dan memiliki tingkat kesalahan paling rendah secara konsisten di semua indikator evaluasi.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis peramalan yang telah dilakukan pada kelima jenis produk alat kebersihan di PT. Srikandi Inti Lestari, diperoleh bahwa metode *Least Square* secara konsisten menunjukkan nilai kesalahan peramalan (MAD, MSE, dan MAPE) yang paling kecil dibandingkan metode *Moving Average* maupun *Exponential Smoothing*.

Tabel 7. Penjualan Alat-Alat Kebersihan

No	Produk (Alat-alat kebersihan)	Metode Terbaik (Nilai Error terkecil)
1	Sabun Lantai	Least Square
2	Sapu (Broom)	Least Square
3	Mop Set (Kain pel)	Least Square
4	Dustpan(Serokan Sampah)	Least Square
5	Cleaning Cloth (Kain Lap)	Least Square

Hal ini menunjukkan bahwa metode *Least Square* merupakan metode yang paling akurat dalam memproyeksikan permintaan pada data yang digunakan. Metode *Least Square* atau regresi linier sederhana mampu mengakomodasi pola tren linier yang terdapat pada sebagian besar data penjualan, sehingga menghasilkan prediksi yang lebih mendekati kondisi aktual. Hal ini sejalan dengan pendapat Hyndman dan Athanasopoulos (2018) yang menyatakan bahwa metode regresi linier efektif digunakan pada data dengan kecenderungan tren stabil dan konsisten.. Dalam konteks operasional PT. SIL, data permintaan yang relatif stabil namun memperlihatkan pola peningkatan menjadikan metode ini relevan dan unggul secara statistik. Sementara itu, metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* menunjukkan performa yang lebih rendah dalam hal akurasi. Metode *Moving Average* bersifat statis dan tidak mempertimbangkan tren, sehingga cenderung tertinggal dalam merespons perubahan pola data. Hal ini sebagaimana dikemukakan oleh Stevenson (2012) bahwa metode ini lebih cocok diterapkan pada data yang tidak memiliki tren atau musiman. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi PT. SIL dalam menyusun strategi pengadaan dan pengelolaan persediaan. Dengan mengadopsi metode *Least Square* sebagai dasar peramalan, perusahaan dapat:

- Menyusun perencanaan pengadaan barang yang lebih presisi.
- Menghindari risiko *overstock* dan *stockout*.
- Mengoptimalkan ruang penyimpanan dan biaya logistik.
- Meningkatkan kepuasan pelanggan melalui ketersediaan barang yang lebih stabil dan sesuai permintaan.

Dari sisi teoretis, hasil penelitian ini juga menguatkan bahwa pemilihan metode peramalan harus disesuaikan dengan karakteristik data yang dimiliki. Data dengan kecenderungan tren linier akan lebih tepat dianalisis menggunakan pendekatan *Least Square*, dibandingkan metode lain yang lebih sederhana. Dengan demikian, hasil pembahasan ini tidak hanya mendukung pengambilan keputusan di tingkat operasional, tetapi juga memperkaya literatur ilmiah terkait penerapan metode peramalan kuantitatif dalam industri jasa distribusi alat kebersihan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil perhitungan dan evaluasi kinerja peramalan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Penerapan metode peramalan kuantitatif pada PT. SIL berhasil menggantikan sistem manual. Berdasarkan data historis penjualan selama Juni 2024–Mei 2025, hasil peramalan dengan tiga metode kuantitatif menunjukkan proyeksi permintaan yang lebih terukur untuk lima produk utama (sabun lantai, sapu, mop set, dustpan, dan cleaning cloth).
- b. Perbandingan tingkat akurasi menunjukkan bahwa metode *Least Square* adalah yang paling optimal. Evaluasi dengan tiga indikator kesalahan peramalan menghasilkan nilai error terkecil pada metode *Least Square* dibandingkan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*.

- c. Penerapan metode peramalan yang tepat, khususnya *Least Square*, memberikan kontribusi yang signifikan dalam menyusun perencanaan pengadaan barang yang lebih efisien, mengurangi risiko kelebihan maupun kekurangan stok, serta meningkatkan kualitas pengambilan keputusan operasional di bidang logistik dan manajemen persediaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan hikmat sehingga saya dapat melalui setiap proses hingga terselesaikannya skripsi ini. Dengan penuh rasa syukur, penulis mendedikasikan karya ilmiah ini sebagai wujud ucapan terima kasih atas berkat, penyertaan, dan kesempatan yang telah diberikan hingga proses penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat, menjadi tambahan pengetahuan, serta menjadi langkah awal bagi pengembangan penelitian selanjutnya di bidang yang relevan

REFERENSI

- [1] Armstrong, J. S. (2001). *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*. Springer.
- [2] Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Education.
- [3] Gaspersz, V. (2019). *Production Planning and Inventory Control: Based on ERP and MRP II Systems*. Bogor: Vinchristo Publication.
- [4] Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson.
- [5] Herlambang, A. (2021). Sosialisasi Metode Forecasting dalam Meramalkan Penjualan Produk UMKM. *Publikasi Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 57-63.
- [6] Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice* (2nd ed.). OTexts.
- [7] Makridakis & Hibon (2000) –The M3-Competition: Results, Conclusions, and Implication
- [8] Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (2008). *Forecasting methods and applications*. John wiley & sons.
- [9] Moleong, L. J. (2017). *Metodologi penelitian kualitatif*/Lexy J. Moleong.
- [10] Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2015). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. Wiley.
- [11] Nahmias, S. (2013). *Production and operation analysis sixth edition*.
- [12] Nahmias, S., & Olsen, T. (2015). *Production and Operations Analysis*. Waveland Press.

- [13] Nazir, M. (2003). Metode Penelitian. Ghalia Indonesia Jakarta. *Bahasa Indonesia*.
- [14] Russell, R. S., & Taylor, B. W. (2010). *Operations Management: Creating Value*.
- [15] Stevenson, W. J. (2021). Operations Management (14th ed.). McGraw-Hill Education.
- [16] Sugiyono. (2016). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. *Alfabeta, Bandung*.