PERAMALAN PENJUALAN SPAREPART MENGGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE* PADA PT NASMOCO MAGELANG

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama : Wahyu Raihan Nadhif
No. Mahasiswa : 20522114

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 31 Desember 2025



Wahyu Raihan Nadhif
20522114

SURAT BUKTI PENELITIAN

TOYOTA | LET'S GO BEYOND

NASMOCO

SURAT KETERANGAN

No : 013/SV/SK/NSM/X/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Nur Fauzi
Jabatan	: Operation Leader
Nama Instansi	: PT. Nasmoco Magelang

menerangkan dengan sebenar-benarnya bahwa :

Nama	: Wahyu Raihan Nadhif
No. Mahasiswa	: 20522114
Universitas	: Universitas Islam Indonesia
Fakultas	: Teknologi Industri
Program Studi	: Teknik Industri

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian tugas akhir di PT. Nasmoco Magelang dari bulan April - September 2025.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, 31 Oktober 2025
(Operation Leader)

NASMOCO
SERVICE DIVISION
MAGELANG

(Nur Fauzi)

PT. NASMOCO - MAGELANG
AUTHORIZED TOYOTA DEALER
Jl. Raya Magelang, Yogya Km. 5, Mertoyudan, Magelang 56172, Indonesia
Phone +62. 293. 326871 (Hunting) Fax. +62. 293. 326611 E-mail : magelang@nasmoco.co.id

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERAMALAN PENJUALAN SPAREPART MENGGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE* PADA PT NASMOCO MAGELANG

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Wahyu Raihan Nadhif

No. Mahasiswa : 20522114

Yogyakarta, 19 Desember 2025

Dosen Pembimbing

Elanjati Worldailmi S.T., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PERAMALAN PENJUALAN SPAREPART MENGGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE* PADA PT NASMOCO MAGELANG

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Wahyu Raihan Nadhif

No. Mahasiswa : 20522114

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 19 November 2025

Tim Penguji

Elanjati Worldailmi, S.T., M.Sc. Ketua	
Ir. Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I., IPM. Anggota I	
Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T Anggota II	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillāhi rabbil ‘ālamīn, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda dan ibunda, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material dalam setiap langkah perjalanan penulis. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada seluruh dosen FTI UII dan juga dosen pembimbing yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan dan pengalaman dan juga bimbingan, serta masukan yang sangat berguna selama penyusunan tugas akhir ini. Tak lupa, penulis mempersembahkan karya ini kepada sahabat, rekan seperjuangan, serta seluruh pihak yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan, sehingga proses penyusunan tugas akhir ini dapat dilalui dengan baik. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Industri, serta dapat digunakan sebagai referensi bagi pihak-pihak yang membutuhkan

MOTTO

“Action is the foundational key to all success."

- Pablo Picasso

"Live as if you were to die tomorrow. Learn as if you were to live forever."

- Mahatma Gandhi

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini merupakan hasil dari pelaksanaan kegiatan tugas akhir yang bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung di dunia industri sebagai bagian dari kurikulum Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Laporan ini memuat hasil observasi, analisis, serta pengalaman yang diperoleh selama berada di perusahaan tempat penelitian tugas akhir dilakukan. Laporan ini disusun sebagai bentuk pembelajaran dan juga sebagai sarana refleksi terhadap proses pembelajaran yang telah dijalani secara nyata di lapangan.

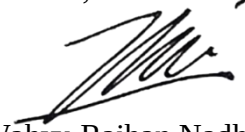
Penyusunan laporan ini tidak lepas dari tantangan, baik dari segi teknis maupun non-teknis. Oleh karena itu, penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik dalam bentuk arahan, bantuan informasi, maupun semangat selama proses penyusunan berlangsung.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak/Ibu dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan dan masukan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak/Ibu dosen Universitas Islam Indonesia yang telah membagikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan.
3. Orang tua serta keluarga penulis yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan secara moral maupun material.
4. Teman-teman dan semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 30 Oktober 2025



Wahyu Raihan Nadhif
20522114

ABSTRAK

Efisiensi dan pengendalian persediaan merupakan aspek penting dalam menjaga kelancaran operasional dan kepuasan pelanggan pada industri otomotif. PT Nasmoco Magelang, sebagai salah satu cabang jaringan resmi Toyota Nasmoco menghadapi permasalahan fluktuasi penjualan *sparepart* yang menimbulkan risiko *stockout* dan *overstock*. Oleh karena itu, diperlukan metode peramalan yang akurat untuk membantu perusahaan dalam merencanakan kebutuhan persediaan. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan penjualan sparepart GASKET di PT Nasmoco Magelang menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dengan variasi periode pergerakan 2, 3, dan 4 bulan, serta mengukur tingkat akurasi hasil peramalan menggunakan indikator *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Data yang digunakan untuk pengujian merupakan data penjualan historis tahun 2024. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode *3-Month Moving Average* memiliki tingkat akurasi tertinggi dengan nilai MAD sebesar 56,93 dan MAPE sebesar 5,39%, yang termasuk kategori "sangat akurat". Kemudian dilakukan penghitungan untuk mengetahui hasil peramalan untuk periode yang akan datang. Hasil peramalan untuk periode November 2025, Desember 2025, dan Januari 2026 masing-masing sebesar 767, 758, dan 754 unit. Nilai tersebut menunjukkan prediksi permintaan yang dapat dijadikan dasar bagi perusahaan dalam perencanaan persediaan *sparepart* di masa mendatang. Dengan demikian, metode *3-Month Moving Average* direkomendasikan sebagai model peramalan yang efektif untuk membantu PT Nasmoco Magelang meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan mengoptimalkan pelayanan pelanggan.

Kata Kunci: MAD, MAPE, Peramalan, PT Nasmoco Magelang, *Single Moving Average*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **II**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **III**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **IV**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **V**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **VI**
MOTTO ..... **VII**
KATA PENGANTAR ..... **VIII**
ABSTRAK ..... **IX**
DAFTAR ISI ..... **X**
DAFTAR TABEL ..... **XII**
DAFTAR GAMBAR ..... **XIII**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 6
1.3. Tujuan Penelitian 6
1.4. Manfaat Penelitian 6
1.5. Batasan Penelitian 7
1.6. Sistematika Penelitian 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**
2.1. Kajian Literatur 9
2.2. Landasan Teori 15
2.2.1. Inventory Managenent 15
2.2.2. Data Mining 16
2.2.3. Time Series Analysis 16
2.2.4. Forecasting 17
2.2.5. Single Moving Average (SMA) 17
2.2.6. Mean Absolute Deviation (MAD) 18
2.2.7. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) 19
2.2.8. Stock Management 20
2.2.9. Safety Stock 20
2.2.10. Reorder Point 21
BAB III METODE PENELITIAN **22**
3.1. Objek Penelitian 22
3.2. Jenis Data 22
3.3. Teknik Pengumpulan Data 23
3.4. Alur Penelitian 23
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA **27**
4.1. Pengumpulan Data 27
4.1.1. Profil Perusahaan 27
4.1.2. Sejarah Singkat Perusahaan 27
4.1.3. Lokasi Perusahaan 28
4.1.4. Visi dan Misi Perusahaan 28
4.1.5. Jam Operasional Perusahaan 29
4.1.6. Layanan Perusahaan 29
4.1.7. Toyota Parts Order System (TPOS) 30

4.2. Pengolahan Data 31
4.2.1. Penyusunan Data Historis Penjualan 31
4.2.2. Penghitungan Forecast dan Nilai Error....33
4.2.3. Analisis Model Forecasting....39
4.2.4. Penentuan Metode Forecasting....41
4.3. *Forecasting* Periode November 2025, Desember 2025, dan Januari 2026 42
4.4. Penghitungan Safety Stock....44
4.5. Penghitungan Reorder Point....46
BAB V PEMBAHASAN....47
5.1. Analisis Hasil *Forecasting* 2024....47
5.2. Pemilihan Metode *Forecasting*....48
5.3. *Forecasting* Periode Mendatang....49
5.4. Penentuan *Safety Stock*....50
5.5. Penentuan *Reorder Point*....51
BAB VI PENUTUP....52
6.1. Kesimpulan....52
6.2. Saran....53
DAFTAR PUSTAKA 54
LAMPIRAN.... A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu 14
Tabel 2.2 Tingkat Akurasi MAPE.....19
Tabel 4.1 Jam Kerja Perusahaan 29
Tabel 4.2 Layanan Perusahaan.....30
Tabel 4.3 Data Penjualan Gasket 2024.....32
Tabel 4.4 Hasil *Forecast* Pergerakan 2 Bulan 33
Tabel 4.5 Hasil *Forecast* Pergerakan 3 Bulan 35
Tabel 4.6 Hasil *Forecast* Pergerakan 4 Bulan 37
Tabel 4.7 Perbandingan Hasil *Forecasting*.....39
Tabel 4.8 Tingkat Akurasi MAPE.....41
Tabel 4.9 Penjualan GASKET Periode 2025.....42
Tabel 4.10 Hasil *Forecasting* Periode Mendatang.....44
Tabel 4.11 Penjualan GASKET Periode 2025.....45
Tabel 5.1 Tingkat Akurasi MAPE.....48
Tabel 5.2 Perbandingan Nilai Error 49
Tabel 5.3 Hasil *Forecast* Periode Mendatang.....49
Tabel 5.4 Penjualan GASKET Periode 2025.....50
Tabel 6.1 Hasil *Forecast* Periode Mendatang.....52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Kedatangan Pelanggan PT Nasmoco Magelang 2024 2
Gambar 1.2 Data Kedatangan Pelanggan PT Nasmoco Magelang 2023 2
Gambar 1.3 Data Permintaan *Sparepart* PT Nasmoco Magelang 3
Gambar 3.1 Alur Penelitian 24
Gambar 4.1 Logo Perusahaan 27
Gambar 4.2 Lokasi PT Nasmoco Magelang 28
Gambar 4.3 Alur TPOS 31
Gambar 4.4 Grafik *Forecasting 2-Month Moving Average* 34
Gambar 4.5 Grafik *Forecasting 3-Month Moving Average* 36
Gambar 4.6 Grafik *Forecasting 4-Month Moving Average* 38
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Hasil *Forecasting* 40
Gambar 5.1 Grafik *Forecasting 3-Month Moving Average* 48

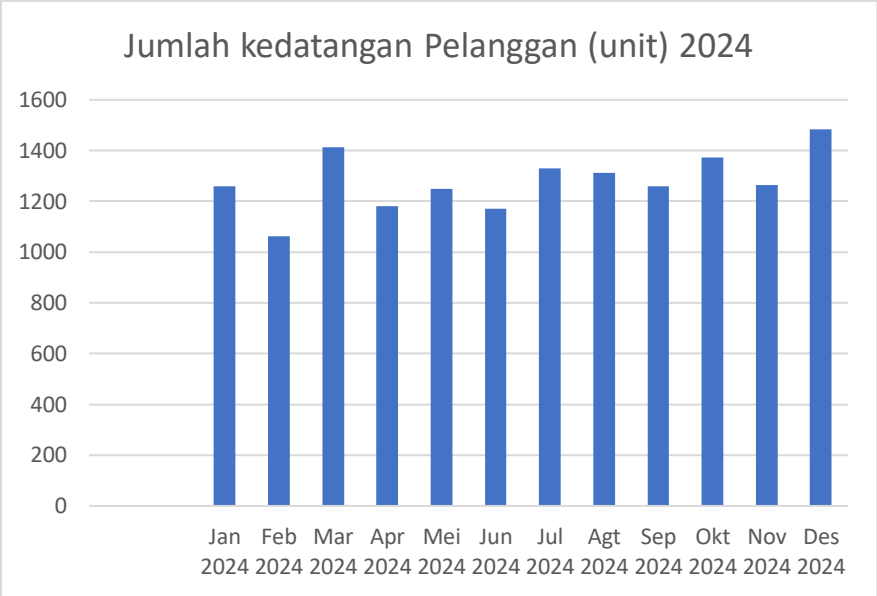
BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

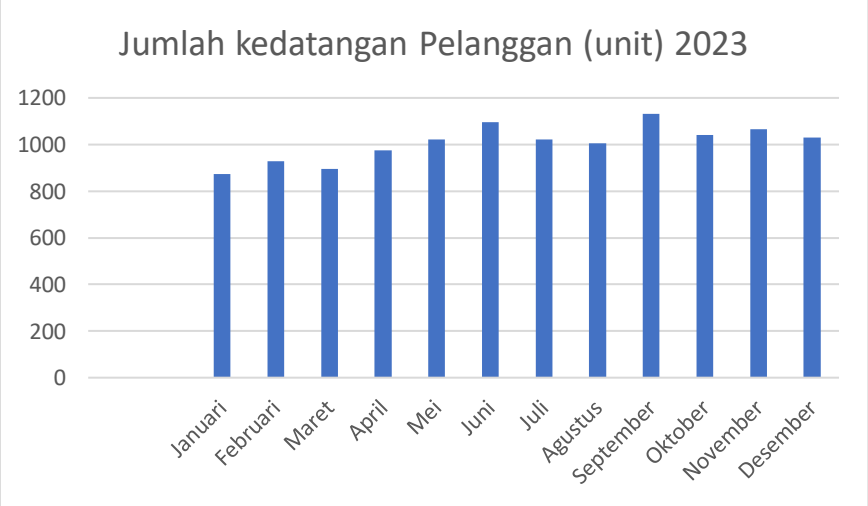
Efektivitas dari pengendalian persediaan merupakan salah satu faktor penting dalam industri manufaktur untuk meningkatkan daya saing (Chan et al., 2017). Dalam industri otomotif, ketersediaan suku cadang, merupakan faktor penting dalam pelayanan perawatan kendaraan serta memegang peranan penting dalam menjaga kepuasan pelanggan dan kelancaran operasional bengkel.

Toyota Nasmoco merupakan jaringan dealer dan bengkel resmi Toyota di wilayah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang dikelola oleh PT New Ratna Motor. Di Bengkel Toyota Nasmoco, layanan purnajual terbagi ke dalam dua kategori utama, yaitu *General Repair (GR)* dan *Body & Paint (BP)*. *General Repair* mencakup perawatan rutin, perbaikan mesin, sistem kelistrikan, serta komponen-komponen mekanis kendaraan. Sementara itu, *Body & Paint* berfokus pada perbaikan bodi kendaraan akibat benturan atau kerusakan fisik. Dalam kategori *General Repair*, Dalam praktiknya, permintaan *sparepart* sering kali mengalami fluktuasi jumlah pembelian *sparepart* setiap bulannya. Ketika jumlah pelanggan meningkat pada bulan tersebut, maka potensi penjualan *sparepart* pun cenderung ikut meningkat. Pentingnya pengendalian persediaan dalam jaringan bengkel resmi seperti Toyota Nasmoco tidak hanya berlaku secara umum, tetapi juga dirasakan secara nyata di tingkat cabang.

Setiap cabang Toyota Nasmoco menghadapi tantangan operasional yang berbeda-beda, tergantung pada volume pelanggan, kapasitas layanan, serta pola permintaan yang khas di masing-masing wilayah. Salah satu cabang yang menjadi fokus perhatian dalam konteks ini adalah PT Nasmoco Magelang.

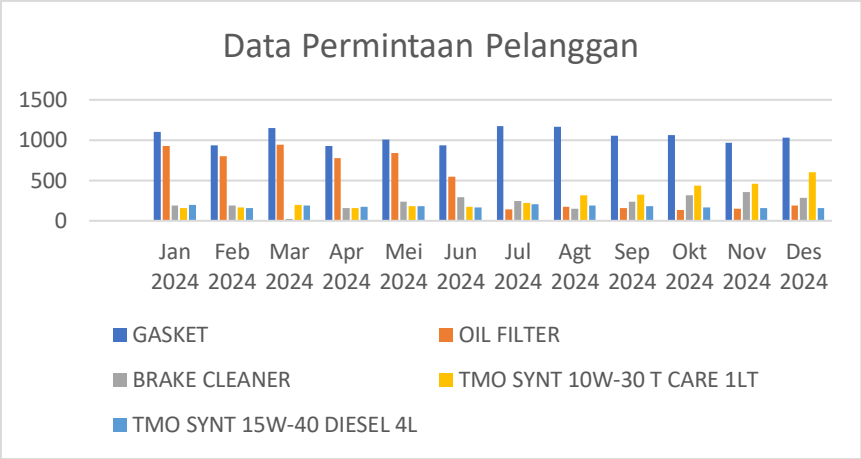


Gambar 1.1 Data Kedatangan Pelanggan PT Nasmoco Magelang 2024



Gambar 1.2 Data Kedatangan Pelanggan PT Nasmoco Magelang 2023

Dari grafik pada gambar 1.1 dan Gambar 1.2 yang menyajikan data jumlah kedatangan pelanggan per bulan di PT Nasmoco Magelang tahun 2023 dan 2024. Sebagai bagian dari jaringan Toyota Nasmoco yang melayani wilayah Magelang, cabang ini memiliki peran penting dalam memastikan ketersediaan *sparepart* guna mendukung kelancaran pelayanan, khususnya dalam kategori *General Repair*.



Gambar 1.3 Data Permintaan *Sparepart* PT Nasmoco Magelang

Berdasarkan gambar 1.3 data historis penjualan menunjukkan adanya variasi jumlah permintaan *sparepart* setiap bulannya. Hal ini terlihat jelas dalam grafik yang menggambarkan tren bulanan lima jenis *sparepart* utama, yaitu GASKET, *OIL FILTER*, *BRAKE CLEANER*, TMO SYNT 10W-30 T CARE 1LT, dan TMO SYNT 15W-40 DIESEL 4L. Dari grafik tersebut, dapat dilihat bahwa permintaan untuk *sparepart* GASKET cenderung tinggi di atas 900 unit per bulan dan mengalami beberapa fluktuasi tiap bulan nya, sementara permintaan untuk *sparepart* lainnya seperti *OIL FILTER* dan TMO SYNT 10W-30T CARE 1LT mengalami penurunan yang signifikan di pertengahan tahun dan naik kembali menjelang akhir tahun.

Dalam menjalankan fungsinya, PT Nasmoco Magelang dihadapkan pada tantangan dalam mengelola persediaan suku cadang, di mana ketidakseimbangan antara permintaan dan ketersediaan dapat menimbulkan dua permasalahan utama, yaitu *stockout* (kekurangan stok) dan *overstock* (kelebihan stok). *Stockout* dapat mengakibatkan meningkatnya waktu tunggu pelanggan yang berpotensi menurunkan loyalitas pelanggan dan terganggunya operasional perusahaan yang dapat menyebabkan terjadinya *opportunity loss* ketika permintaan tidak dapat dipenuhi. Opportunity loss ini tidak hanya berupa hilangnya potensi pendapatan, tetapi juga hilangnya peluang untuk membangun hubungan jangka panjang dengan pelanggan akibat ketidakmampuan perusahaan menyediakan barang pada saat dibutuhkan. Sebaliknya, *overstock* menyebabkan penumpukan barang yang tidak terpakai, meningkatkan biaya penyimpanan, dan risiko kadaluarsa produk. Dengan melakukan pengendalian persediaan pada perusahaan, biaya yang dikeluarkan serta jumlah yang harus menjadi material dapat dikontrol dengan jelas

(Ottaviani & Marco, 2021). Pihak perusahaan dituntut untuk selalu memenuhi permintaan konsumen, baik dari segi kuantitas, kualitas maupun ketepatan waktu penyerahan hasil produksi yang dipesan, apabila faktor-faktor ini terpenuhi maka akan menciptakan kepuasan pelanggan (Aini & Riandadari, 2018). Oleh karena itu, peramalan penjualan *sparepart* yang akurat sangat diperlukan untuk menghindari kelebihan maupun kekurangan persediaan serta untuk meminimalkan risiko terjadinya *opportunity loss* ketika permintaan tidak dapat dipenuhi.

Prediksi berfungsi untuk membuat suatu rencana kebutuhan (*demand*) yang harus dibuat yang dinyatakan dalam kuantitas (jumlah) sebagai fungsi dari waktu (Syafruddin et al., 2014). Peramalan merupakan suatu kegiatan memperkirakan atau memprediksikan kejadian dimasa yang akan datang tentunya dengan bantuan penyusunan rencana terlebih dahulu, dimana rencana ini dibuat berdasarkan kapasitas dan kemampuan permintaan/produksi yang telah dilakukan di perusahaan (Sofyan, 2018). Peramalan atau prediksi merupakan alat penting pengelolaan persediaan. Dengan melakukan peramalan, perusahaan dapat mengantisipasi permintaan yang tinggi maupun rendah, sehingga dapat menjaga ketersediaan sparepart secara optimal. Kegiatan ini juga mendukung efisiensi biaya dan waktu, serta meningkatkan kepuasan pelanggan karena *sparepart* tersedia saat dibutuhkan. Secara umum, peramalan dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, mulai dari pendekatan kualitatif hingga kuantitatif. Pendekatan kualitatif sering kali digunakan ketika data historis tidak tersedia dan lebih mengandalkan opini ahli atau intuisi. Sementara itu, pendekatan kuantitatif dilakukan dengan mengandalkan data historis dan metode statistik atau matematis. Dalam dunia industri dan bisnis yang berorientasi pada efisiensi dan data, pendekatan kuantitatif lebih banyak digunakan karena mampu memberikan hasil yang lebih objektif.

Beberapa metode kuantitatif yang sering digunakan dalam peramalan antara lain metode rata-rata bergerak (*moving average*), *exponential smoothing*, *ARIMA*, hingga regresi linier. Pemilihan metode tergantung pada karakteristik data, tujuan peramalan, dan hubungan antar variabel yang ingin dianalisis. Salah satu metode *forecasting* yang dapat digunakan untuk menganalisis data penjualan adalah metode SMA (*Single Moving Average*). Menurut Kurnia, 2022 *Single moving average* adalah metode konsep untuk mementukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Peramalan menggunakan metode *single moving average* atau rata-rata bergerak dilakukan dengan cara menghitung rata-rata dari sejumlah data pengamatan dalam beberapa periode, yang kemudian digunakan sebagai nilai prediksi untuk periode selanjutnya. Proses ini memerlukan data historis

dalam rentang waktu tertentu, misalnya menggunakan metode rata-rata bergerak 3 bulan, maka peramalan untuk bulan ke-5 baru dapat dilakukan setelah data bulan ke-4 tersedia. Semakin panjang periode waktu yang digunakan dalam perhitungan moving average, maka hasil peramalan akan semakin halus terhadap fluktuasi dan data menjadi lebih signifikan (Kurnia, 2022). Metode SMA ini memiliki keunggulan karena dapat digunakan untuk meramalkan dengan menghitung rata-rata penjualan dalam periode tertentu, yang terus diperbarui mengikuti perubahan data dari waktu ke waktu. Keuntungan lainnya adalah proses perhitungannya yang relatif sederhana, efisien, dan praktis, karena tidak memerlukan pemberian bobot pada setiap data, sehingga memudahkan dalam pelaksanaannya (Anwar et al., 2023) Penggunaan metode *single moving average* dalam konteks peramalan penjualan *sparepart* pada PT Nasmoco Magelang memiliki potensi untuk meningkatkan akurasi estimasi permintaan, mengurangi biaya penyimpanan akibat *overstock*, serta meminimalkan risiko kekurangan barang (*stockout*) yang dapat mengganggu pelayanan pelanggan. Dengan pendekatan berbasis data, manajemen perusahaan dapat lebih tepat dalam menentukan strategi pengadaan dan distribusi sparepart.

Setelah dilakukan *forecasting* akan dilakukan evaluasi dengan tujuan mengetahui tingkat error forecasting. Metode yang dipakai dalam menguji tingakat akurasi *forecasting* menggunakan metode *mean absolute deviation* (MAD) dan *mean absolute percentage error* (MAPE). *Mean absolute deviation* adalah metode dalam mengevaluasi akurasi peramalan dengan menggunakan perhitungan jumlah kesalahan secara sederhana, yakni berdasar pada rata-rata kesalahan yang diperoleh (Khair et al., 2017a). *Mean absolute percentage error* (MAPE) dikalkulasi berdasarkan jumlah kesalahan mutlak setiap periode dibagi dengan nilai yang didapat dari periode yang diobservasi. Tahap selanjutnya adalah nilai rata-rata yang didapat dibuat dalam bentuk persentase. Pendekatan menggunakan mean absolute deviation berguna ketika ukuran variabel yang diprediksi adalah signifikan dalam mengevaluasi tingkat akurasi dalam prediksi (Khair et al., 2017a).

. Selain itu mengetahui nilai *safety stock* dan *reorder point* dapat membantu perusahaan menyediakan persediaan pengaman untuk menghadapi fluktuasi permintaan maupun keterlambatan pasokan, sehingga risiko stockout dapat diminimalkan. Sementara itu, penetapan reorder point memungkinkan perusahaan menentukan kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan ulang agar persediaan tidak mencapai titik habis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Seberapa akurat metode *Single Moving Average* dalam melakukan peramalan penjualan *sparepart* bulanan di PT Nasmoco Magelang?
2. Berapakah hasil peramalan penjualan *sparepart* untuk periode yang akan datang di PT Nasmoco Magelang?
3. Berapakah nilai *Safety Stock* dan *Reorder Point sparepart* di PT Nasmoco Magelang

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, berikut merupakan tujuan pada penelitian ini:

1. Membuat model peramalan dan mengukur tingkat eror model peramalan dalam memprediksi jumlah penjualan *sparepart* menggunakan MAD dan MAPE di PT Nasmoco Magelang.
2. Meramalkan jumlah penjualan *sparepart* untuk periode yang akan datang di PT Nasmoco Magelang.
3. Menghitung nilai *Safety Stock* dan *Reorder Point sparepart* di Pt Nasmoco Magelang

1.4. Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini:

1. Bagi Mahasiswa
    a. Penelitian ini memberikan pengalaman langsung dalam menerapkan metode statistik, khususnya *single moving average*, dalam kasus nyata dunia industri.
    b. Menambah wawasan dan pemahaman mahasiswa mengenai pentingnya peramalan dalam manajemen operasional dan pengelolaan persediaan.
    c. Menjadi sarana pengembangan kemampuan analisis data, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan.
    d. Menjadi referensi ilmiah bagi peneliti lain yang tertarik dalam topik peramalan, manajemen rantai pasok, atau pengendalian persediaan..
2. Bagi Perusahaan
    a. Memberikan informasi yang relevan mengenai hubungan antara jumlah kedatangan pelanggan dan penjualan *sparepart.*

b. Menyediakan model peramalan yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam menyusun perencanaan pengadaan *sparepart.*
c. Membantu perusahaan meningkatkan efektivitas pelayanan kepada pelanggan dengan memastikan ketersediaan *sparepart* yang optimal dan menghindari pemborosan akibat kelebihan stok.

1.5. Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan dari penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada aktivitas peramalan penjualan *sparepart* di PT Nasmoco Magelang, tidak mencakup cabang lain atau unit bisnis lainnya dalam grup Nasmoco.
2. Data yang digunakan merupakan data historis bulanan, meliputi jumlah kedatangan pelanggan dan jumlah penjualan *sparepart.*
3. Jenis *sparepart* yang dianalisis dibatasi pada *sparepart* tertentu yang memiliki volume penjualan tinggi atau dianggap strategis, dan tidak mencakup seluruh jenis *sparepart* yang ada.
4. Penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor eksternal lain seperti promosi, kondisi ekonomi, atau tren musiman yang mungkin juga memengaruhi penjualan *sparepart.*

1.6. Sistematika Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab yang akan dibahas pada uraian di bawah ini.

BAB I **PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian ini.

BAB II **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memuat teori-teori yang relevan dan penelitian terdahulu yang menjadi dasar dan acuan dalam merumuskan pendekatan penyelesaian masalah pada penelitian ini.

BAB III **METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan proses pengumpulan data yang dilakukan serta langkah-langkah pengolahan data tersebut.

BAB IV **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini menyajikan proses pengumpulan data yang serta langkah-langkah pengolahan data tersebut. Termasuk penyajian data dalam bentuk tabel atau grafik sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil penelitian yang diperoleh dari data yang telah diolah. Hasil tersebut kemudian dianalisis dan dibahas berdasarkan teori yang digunakan.

BAB IV PENUTUP

Bab penutup berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah, serta saran-saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian. Saran ditujukan untuk pihak terkait dan juga untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Literatur

Penelitian yang dilakukan oleh Anwar et al., (2023) membahas tentang upaya mengoptimalkan pengelolaan stok *sparepart* di XYZ Temanggung Outlet Ltd., sebuah perusahaan otomotif yang memiliki beberapa outlet salah satunya yaitu outlet Temanggung. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan model peramalan permintaan *sparepart* menggunakan metode *Single Moving Average (*SMA*)* berdasarkan data penjualan historis dari 30 suku cadang teratas. Data yang digunakan meliputi histori penjualan dan persediaan suku cadang dari berbagai outlet dan periode waktu tertentu. Hasil peramalan kemudian divalidasi tingkat keakurasiannya menggunakan MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). hasil studi menunjukkan bahwa metode *SMA* lebih efektif dalam memprediksi permintaan *sparepart*. Hal ini mendukung penerapan metode *SMA* dalam sistem pengelolaan *sparepart* untuk meningkatkan akurasi peramalan dan efisiensi stok di berbagai outlet.

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmar & del Val, (2020) dengan judul "*SutteARIMA: Short-term forecasting method, a case: Covid-19 and stock market in Spain*." Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jangka pendek kasus terkonfirmasi *COVID-19* serta harga penutupan pasar saham *IBEX 35* di Spanyol dengan menggunakan metode *SutteARIMA*. Metode ini merupakan gabungan dari *α-Sutte Indicator* dan *ARIMA*. Data yang digunakan diperoleh dari *Worldometer* untuk kasus *COVID-19* dan *Yahoo Finance* untuk data pasar saham, dengan rentang waktu 12 Februari sampai 9 April 2020. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *SutteARIMA* memberikan hasil peramalan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode *ARIMA* murni, dibuktikan dengan nilai MAPE yang lebih rendah, yaitu 0,036 untuk kasus *COVID-19* dan 0,035 untuk data *IBEX*. Hasil peramalan jangka pendek digunakan untuk 3 hari ke depan, yaitu 10–12 April 2020 untuk kasus *COVID-19* dan 14–16 April 2020 untuk harga saham *IBEX*. Dengan pendekatan ini, peneliti menyarankan bahwa metode *SutteARIMA* dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam pengambilan keputusan, terutama di situasi pandemi dan ketidakpastian ekonomi.

Penelitian yang dilakukan oleh Adiguno et al., (2022) meneliti tentang prediksi peningkatan omset penjualan di PT. Makmur Jaya menggunakan metode Regresi Linier Berganda. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh sistem perhitungan omset yang masih dilakukan

secara manual, sehingga memakan waktu lama dan rawan kesalahan. Untuk mengatasi masalah tersebut, digunakan analisis data mining yang mengandalkan dua variabel bebas yaitu jumlah transaksi dan berat transaksi per bulan sebagai input untuk memprediksi nilai omset (variabel terikat). Dengan menerapkan regresi linier berganda, diperoleh persamaan prediktif Y = 959088,9332 + 1008,450572·X1 + 11665,58012·X2, yang digunakan untuk menghitung prediksi penjualan setiap produk. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini dapat menghasilkan prediksi penjualan yang cukup akurat dan efisien, serta dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan berbasis data.

Penelitian yang dilakukan oleh Himawan et al., (2022) berjudul "Prediksi Harga Saham dengan Algoritma Regresi Linier dengan RapidMiner." Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi harga saham PT Bank Rakyat Indonesia (BBRI) menggunakan data historis dari *Yahoo Finance*. Data berupa *time series* selama 5 tahun terakhir dengan variabel *open, high, low,* volume (sebagai variabel independen) dan *close* (sebagai variabel dependen), kemudian dianalisis menggunakan algoritma regresi linier berganda di aplikasi RapidMiner. Proses ini mengikuti tahapan KDD mulai dari seleksi data, *preprocessing* (mengisi *missing value*), hingga *modeling* dan evaluasi. Hasil prediksi menunjukkan nilai *RMSE* sebesar 27.780 dan *relative error* sebesar 0,57%, yang menunjukkan tingkat akurasi cukup baik. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi waktu terbaik untuk membeli dan menjual saham berdasarkan hasil klasifikasi prediksi harga saham. Kesimpulannya, metode regresi linier dapat membantu investor dalam mengambil keputusan investasi dengan risiko yang lebih terukur.

Penelitian yang dilakukan oleh Rath et al., (2020) dengan judul "*Prediction of New Active Cases of Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic Using Multiple Linear Regression Model*" yang bertujuan untuk memprediksi jumlah kasus aktif harian *COVID-19* di India dan Odisha menggunakan model regresi linier dan regresi linier berganda. Data diambil dari *WHO* dan situs lokal India, mencakup jumlah kasus positif, sembuh, dan meninggal harian dari Maret hingga Juli 2020. Hasil penelitian menunjukkan bahwa regresi linier berganda memberikan hasil prediksi yang sangat akurat dengan nilai R^2 sebesar 0,9985 untuk Odisha dan 1,0 untuk India. Berdasarkan model ini, diprediksi jumlah kasus aktif per 15 Agustus 2020 bisa mencapai 52.290 di India dan 9.358 di Odisha. Model ini cukup kuat dalam mengidentifikasi hubungan antara kasus aktif dengan variabel lain, dan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk pengendalian pandemi.

Penelitian yang dilakukan oleh Rudi et al., (2023) berjudul "Penerapan Metode Regresi Linier dalam Peramalan Penjualan Kue di Toko Karya Bahari Samarinda Berbasis *Website*." Penelitian ini bertujuan untuk membantu toko dalam memprediksi stok penjualan kue kering agar manajemen persediaan lebih tepat dan efisien. Penelitian ini menggunakan data penjualan kue dari tahun 2021 hingga 2023, dan menerapkan metode regresi linier untuk meramalkan stok pada tahun 2024. Data yang dianalisis mencakup variabel jumlah penjualan dan jumlah stok kue tiap bulan. Hasil perhitungan prediksi menunjukkan bahwa metode regresi linier mampu memberikan hasil yang akurat dengan nilai MAPE sebesar 2%, yang berarti tingkat eror sangat rendah dan dapat diterima. Sistem ini juga dirancang berbasis *website*, sehingga memudahkan admin toko untuk melihat hasil prediksi dan mengelola data penjualan secara *real-time*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode regresi linier sangat efektif diterapkan dalam peramalan penjualan dan pengelolaan stok produk secara praktis dan efisien.

Penelitian yang dilakukan oleh Lusiana & Yuliarty, (2020) berjudul "Penerapan Metode Peramalan (*Forecasting*) pada Permintaan Atap di PT X" bertujuan untuk menentukan metode peramalan yang paling akurat dalam memprediksi permintaan produk Atap H. Penelitian menggunakan data historis penjualan tahun 2018 dan membandingkan tiga metode peramalan, yaitu metode *Exponential, Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0{,}1$, dan *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0{,}2$. Berdasarkan hasil analisis, metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0{,}2$ menunjukkan tingkat eror paling kecil dengan nilai MAPE 31,67, MAD 286.023,31, dan MSE 118.336.236.635,27. Pola data yang digunakan tergolong horizontal, sehingga metode ini dianggap paling tepat untuk digunakan dalam meramalkan permintaan periode berikutnya, khususnya untuk produk Atap H pada Januari 2019. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemilihan metode peramalan yang sesuai sangat penting agar perusahaan dapat mengelola persediaan secara optimal dan menghindari kelebihan atau kekurangan stok.

Penelitian yang dilakukan oleh Khusnul Wildan, (2023) dengan judul "Penentuan Metode Peramalan (*Forecasting*) pada Permintaan Penjualan di CV. Lia Tirta Jaya Prigen" bertujuan untuk menentukan metode peramalan yang tepat untuk produk air minum dalam kemasan (AMDK) cup 220 ml, guna memenuhi permintaan *distributor* dan pasar yang fluktuatif. Data yang digunakan mencakup data permintaan bulanan dari april hingga januari tahun sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tiga metode peramalan yang diuji yaitu *moving average, exponential smoothing, dan naive method*, metode *exponential smoothing* dengan konstanta 0,9 memberikan hasil terbaik. Nilai *Mean Absolute Deviation*

(MAD) terendah sebesar 424.118 dan *Mean Square Error (MSE)* sebesar 32.787.569.900 menunjukkan akurasi yang tinggi dalam peramalan. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam meningkatkan efektivitas produksi dan penjualan di CV. Lia Tirta Jaya, serta membantu manajemen dalam pengambilan keputusan untuk menghindari kelebihan atau kekurangan produk.

Penelitian yang dilakukan oleh Ottaviani & Marco, (2021) dengan judul "*Multiple Linear Regression Model for Improved Project Cost Forecasting*" bertujuan untuk meningkatkan akurasi estimasi biaya proyek menggunakan model regresi linier berganda. Data yang digunakan berasal dari 29 proyek nyata dengan total 805 observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model regresi linier memberikan akurasi lebih tinggi dan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan dengan *EAC* standar. Model ini memprediksi biaya estimasi pada penyelesaian proyek dengan lebih akurat, dengan nilai R^2 yang sangat mendekati 1. Penelitian ini digunakan dalam pengambilan keputusan untuk pengendalian biaya proyek yang lebih efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh Ghosal et al., (2020) berjudul "*Linear Regression Analysis to predict the number of deaths in India due to SARS-CoV-2 at 6 weeks from day 0*" bertujuan untuk memperkirakan jumlah kematian akibat *COVID-19* di India pada minggu ke-5 dan ke-6 setelah kasus pertama dilaporkan. Data yang digunakan diambil dari sumber global dan lokal, termasuk jumlah kasus terkonfirmasi, kasus aktif, dan angka kematian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis regresi linier memprediksi jumlah kematian rata-rata pada minggu ke-5 sebesar 211 dan pada minggu ke-6 sebesar 467. Meskipun ada hubungan yang kuat dengan variabel input, prediksi untuk minggu ke-6 tidak signifikan secara statistik tanpa menggunakan teknik *auto-regresion*. Penelitian ini memberikan wawasan penting untuk perencanaan dan pengambilan keputusan dalam penanganan pandemi di India.

Penelitian yang dilakukan oleh Tidke et al., (2023) berjudul "*A Review on Weather Forecasting using Linear Regression*" membahas penggunaan algoritma regresi linier dalam memprediksi kondisi cuaca berdasarkan data historis. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau efektivitas regresi linier sebagai salah satu metode *machine learning* sederhana yang dapat digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel cuaca seperti suhu, kelembaban, tekanan udara, dan kecepatan angin dengan kondisi cuaca yang akan datang. Proses peramalan dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, *preprocessing*, pemilihan fitur, pemisahan data

latih dan uji, pelatihan model, evaluasi, hingga prediksi. Penelitian ini juga menekankan pentingnya evaluasi model menggunakan metrik seperti MSE dan MAPE. Hasil kajian menunjukkan bahwa regresi linier bisa digunakan sebagai pendekatan awal dalam peramalan cuaca, meskipun akurasinya terbatas jika dibandingkan dengan metode yang lebih kompleks, karena cuaca merupakan fenomena yang sangat dinamis dan dipengaruhi banyak variabel. Oleh karena itu, regresi linier disarankan digunakan bersama metode lain untuk hasil prediksi yang lebih akurat.

Penelitian yang dilakukan oleh Maulud & Abdulazeez, (2020) berjudul "*A Review on Linear Regression Comprehensive in Machine Learning"* bertujuan untuk mengulas dan membandingkan berbagai pendekatan *linear regression*, baik sederhana, berganda (MLR), maupun *polynomial regression* yang digunakan dalam berbagai bidang dengan fokus pada akurasi prediksi dan efisiensi model. Studi ini mereview 23 publikasi antara tahun 2016 hingga 2020 yang menggunakan regresi linier dalam berbagai konteks seperti kesehatan, prediksi cuaca, penjualan, pengolahan citra, energi, hingga pendidikan. Hasil *review* menunjukkan bahwa model MLR paling banyak digunakan (sekitar 63%) dan memiliki akurasi prediksi yang tinggi, terutama pada kasus dengan banyak variabel bebas. Studi juga menyoroti pentingnya pemilihan variabel yang tepat serta metode evaluasi seperti MSE, RMSE, dan MAE dalam mengukur performa model. Penulis menyimpulkan bahwa meskipun regresi linier cukup sederhana, tetapi menjadi metode yang andal untuk prediksi berbasis data historis.

Penelitian yang dilakukan oleh Siswanto et al., (2021) berjudul "Implementasi Aplikasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode *Single Moving Average* Berbasis Web" bertujuan untuk membantu UMKM minimarket Ivori dalam meramalkan kebutuhan stok barang agar tidak terjadi kekurangan atau kelebihan stok yang berisiko merugikan. Penelitian ini menggunakan metode *Single Moving Average* untuk memperkirakan jumlah permintaan di periode berikutnya berdasarkan data penjualan sebelumnya. Aplikasi peramalan ini dikembangkan berbasis web menggunakan PHP dan MySQL, serta mengikuti metode pengembangan sistem prototyping. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan prediksi stok secara akurat dan menjadi alat bantu manajerial dalam pengambilan keputusan. Peneliti juga menyarankan agar metode peramalan lain yang lebih presisi dapat digunakan di penelitian selanjutnya untuk meningkatkan akurasi prediksi.

Penelitian yang dilakukan oleh Kurnia, (2022) berjudul "Penerapan Peramalan Penjualan Sembako Menggunakan Metode *Single Moving Average* (Studi Kasus Toko Kelontong Dedeh Retail)" bertujuan untuk membantu toko kelontong dalam memperkirakan stok barang sembako yang akan dibutuhkan di periode mendatang agar tidak terjadi kekurangan atau kelebihan stok. Penelitian ini menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dengan pergerakan 2, 4, 6, dan 8 bulan, serta mengukur akurasi hasil peramalan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. Hasil terbaik diperoleh pada pergerakan 8, khususnya pada produk beras, dengan akurasi sebesar 83,91%, MAD 33,33, MAPE 16,09%, dan MSE 1666,67. Berdasarkan hasil tersebut, metode SMA dinilai mampu memberikan prediksi yang cukup akurat dan dapat dijadikan solusi dalam perencanaan stok penjualan barang sembako di toko kelontong.

Penelitian yang dilakukan oleh Harsiti et al., (2022) berjudul "Penerapan Metode Regresi Linier Sederhana untuk Prediksi Persediaan Obat Jenis Tablet" bertujuan untuk memprediksi kebutuhan stok obat di Klinik Teluk Banten, khususnya obat jenis tablet ibuprofen, agar ketersediaan obat dapat terjaga dan tidak mengecewakan pasien. Sistem pencatatan sebelumnya masih dilakukan secara manual dan belum dimanfaatkan untuk prediksi stok mingguan. Peneliti menerapkan metode regresi linier sederhana dengan variabel waktu sebagai input (X) dan jumlah penjualan obat sebagai output (Y). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode ini memiliki tingkat akurasi sebesar 98,505% dengan tingkat kesalahan (MAD) sebesar 1,4953%, yang berarti model prediksi ini sangat akurat. Oleh karena itu, regresi linier sederhana dinilai efektif dalam membantu klinik memperkirakan stok obat dan dapat diterapkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan persediaan.

Adapun rangkuman dari penelitian terdahulu yang akan diuraikan pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	**Penulis**	***Metode***						
		Single Moving Average (SMA)	***ARIMA***	***Linear Regresion***	***Multiple Linear Regression***	***Exponential Smoothing***	**MAD**	**MAPE**
1.	Anwar et al, (2023)	✓					✓	✓
2.	Ahmar & Val, (2020)		✓					

No	Penulis	*Metode*						
		Single Moving Average (SMA)	***ARIMA***	***Linear Regresion***	***Multiple Linear Regression***	***Exponential Smoothing***	**MAD**	**MAPE**
3.	Siswo Adiguno et al, (2022)			✓				
4.	Himawan et al, (2022)			✓				
5.	Rath et al, (2020)				✓			
6.	Rudi et al, (2023)			✓				✓
7.	Lusiana & Yuliarty, (2020)					✓	✓	✓
8.	Wildan & Asy' Ari, (2023)					✓	✓	
9.	Ottaviani & Marco, (2022)				✓			
10.	Ghosal et al. (2020)			✓				
11.	Tidke et al. (2023)			✓				✓
12.	Maulud et al. (2020)			✓	✓			
13.	Siswanto et al. (2021)	✓						
14.	Kurnia (2022)	✓					✓	✓
15.	Harsiti et al. (2022)			✓			✓	
16.	Penelitian ini (2025)	✓					✓	✓

2.2. Landasan Teori

2.2.1. *Inventory Managenent*

Menurut Solikin, (2016), persediaan (*inventory*) mencakup semua jenis barang yang menjadi komponen utama untuk dimiliki atau dibeli oleh perusahaan guna dijual kembali. Dalam

pengelolaan persediaan, dibutuhkan data primer berupa kondisi fisik barang serta data sekunder yang meliputi informasi stok dan transaksi penjualan.

Manajemen persediaan sendiri merupakan proses yang berkelanjutan yang mencakup perencanaan, koordinasi, dan pengendalian stok, dengan tujuan untuk mengurangi penggunaan modal dalam penyimpanan barang serta menjaga keseimbangan antara permintaan dan penawaran. Manajemen persediaan secara spesifik mencakup pengawasan terhadap ketersediaan, penyimpanan, dan aksesibilitas barang agar tetap tersedia tanpa mengalami kelebihan atau kekurangan pasokan (Solikin, 2016).

2.2.2. *Data Mining*

Data mining adalah suatu proses penting dalam dunia analisis data yang bertujuan untuk menemukan pola tersembunyi, hubungan, dan tren bermakna dari sekumpulan data yang sangat besar dan kompleks. *Data mining* tidak hanya sekadar menampilkan data mentah, melainkan berfokus pada pencarian nilai atau informasi tersembunyi yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan yang tepat (Wijaya & Gantini, 2019). *Data mining* didefinisikan sebagai proses sistematis dalam menemukan pola, wawasan menarik, serta model-model deskriptif yang dapat dijelaskan secara logis, mudah dipahami, dan memiliki kemampuan prediktif terhadap perilaku data di masa depan.

Data mining merupakan bagian dari ranah ilmu pengetahuan komputer dan sistem basis data (*database*) yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu, termasuk statistika, matematika, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), dan *machine learning*. Tujuannya adalah untuk menggali dan mengekstrak informasi yang relevan, kemudian mengubahnya menjadi pengetahuan baru yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan praktis, seperti pemasaran, prediksi tren bisnis, deteksi penipuan, manajemen risiko, serta personalisasi layanan pelanggan (Wijaya & Gantini, 2019).

2.2.3. *Time Series Analysis*

Wijaya & Gantini, (2019) mendefinisikan *Time Series Analysis* sebagai metode yang memanfaatkan persamaan statistik dan matematika yang didasarkan pada data historis atau data dari periode sebelumnya untuk meramalkan kondisi di masa yang akan datang. Sedangkan menurut Fulcher et al., (2013), *time series analysis* merupakan proses analisis terhadap data yang dikumpulkan secara berurutan dari waktu ke waktu guna memahami pola, struktur, dan

dinamika yang terkandung di dalamnya. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi tren jangka panjang, pola musiman, fluktuasi, serta unsur ketidakpastian dalam suatu kumpulan data waktu.

Time Series Analysis menjadi sangat penting dalam berbagai bidang, terutama dalam perencanaan dan pengambilan keputusan yang berbasis data. Dengan menganalisis data masa lalu secara sistematis, metode ini memungkinkan peneliti atau pelaku bisnis untuk membuat prediksi yang lebih akurat mengenai kondisi di masa depan. *Time series analysis* tidak hanya digunakan dalam bidang ekonomi dan bisnis, tetapi juga dalam sektor lain seperti cuaca, kesehatan, teknologi, hingga sosial. Penggunaan metode ini dalam konteks penelitian dapat membantu memahami pola perilaku data dan meningkatkan kualitas strategi yang diambil berdasarkan informasi yang lebih terukur (Fulcher et al., 2013).

2.2.4. *Forecasting*

Forecasting merupakan proses perkiraan pada periode yang akan datang yang dihubungkan dengan hal kuantitas, kualitas, waktu proses kejadian, dan tempat yang memerlukan produk berupa barang atau jasa yang berkaitan (Solikin, 2016). Sedangkan menurut Wijaya & Gantini, (2019), *forecasting* atau peramalan merupakan salah satu metode yang banyak diterapkan dalam dunia bisnis karena berfungsi sebagai dasar penting dalam pengambilan keputusan untuk masa mendatang.

Dalam konteks pemasaran, *forecasting* dapat digunakan untuk memantau dan menganalisis tren penjualan, merencanakan volume produksi, serta mengevaluasi pola distribusi produk ke berbagai wilayah. Dengan informasi ini, pihak manajemen perusahaan dapat merumuskan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, baik dari segi penempatan produk, penentuan harga, promosi, maupun penyesuaian target pasar. Selain itu *forecasting* juga memungkinkan perusahaan mengantisipasi perubahan permintaan pasar, menghindari *overstock* atau kekurangan stok, dan mengefisienkan alokasi sumber daya demi mencapai keunggulan kompetitif (Wijaya & Gantini, 2019).

2.2.5. *Single Moving Average (SMA)*

Single moving average adalah metode konsep untuk mementukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Peramalan menggunakan metode *single moving average* atau rata-rata bergerak dilakukan dengan cara menghitung rata-rata dari sejumlah data pengamatan dalam beberapa periode, yang kemudian digunakan sebagai

nilai prediksi untuk periode selanjutnya. Proses ini memerlukan data historis dalam rentang waktu tertentu, misalnya menggunakan metode rata-rata bergerak 3 bulan, maka peramalan untuk bulan ke-5 baru dapat dilakukan setelah data bulan ke-4 tersedia (Kurnia, 2022).

Metode SMA ini memiliki keunggulan karena dapat digunakan untuk meramalkan dengan menghitung rata-rata penjualan dalam periode tertentu, yang terus diperbarui mengikuti perubahan data dari waktu ke waktu. Keuntungan lainnya adalah proses perhitungannya yang relatif sederhana, efisien, dan praktis, karena tidak memerlukan pemberian bobot pada setiap data, sehingga memudahkan dalam pelaksanaannya (Anwar et al., 2023). Semakin panjang periode waktu yang digunakan dalam perhitungan moving average, maka hasil peramalan akan semakin halus karena efek pelicinan terhadap fluktuasi data menjadi lebih signifikan (Kurnia, 2022).

$$F_{t+1} = \frac{A_t + A_{t-2} + A_{t-n+1}}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan :

F_{t+1} = Prediksi untuk periode ke t+1

A_t = Data aktual pada periode t

n = Jangka waktu *moving average* (periode yang digunakan)

2.2.6. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

MAD *(Mean Absolute Deviation)* adalah metode yang mengukur akurasi prediksi dengan menghitung rata-rata dari nilai absolut dari selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi (Khair et al., 2017). MAD merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat akurasi suatu hasil peramalan dengan cara menghitung rata-rata dari nilai absolut selisih antara data hasil peramalan dan data aktual. Nilai kesalahan atau deviasi ini dinyatakan dalam satuan yang sama dengan data aslinya, sehingga memudahkan interpretasi. MAD memberikan gambaran seberapa besar rata-rata kesalahan yang terjadi dalam proses peramalan tanpa memperhitungkan arah kesalahan (positif atau negatif) (Anwar et al., 2023).

Mean Absolute Deviation (MAD) berfungsi sebagai alat evaluasi untuk membandingkan performa beberapa metode peramalan yang berbeda. Semakin kecil nilai MAD, maka semakin akurat model peramalan yang digunakan dalam mendekati nilai aktualnya. (Kurnia, 2022). Rumus Persamaan dari MAD adalah seperti berikut :

$$MAD = \frac{\sum|At-Ft|}{n} \quad (2.2)$$

Dimana *At* menunjukan permintaan aktual pada periode *t*, *Ft* adalah *forecasting* pada periode *t* dan *n* adalah jumalah periode yang ditentukan (Anwar et al., 2023).

2.2.7. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Menurut Anwar et al., (2023) *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah metode untuk mengukur akurasi peramalan dalam bentuk persentase. Perhitungan MAPE dilakukan dengan mengambil nilai absolut dari selisih antara data aktual dan hasil peramalan pada setiap periode, lalu membaginya dengan nilai aktual periode tersebut. Setelah itu, hasilnya dirata-rata dan dikalikan 100%. Nilai MAPE menunjukkan seberapa besar rata-rata kesalahan peramalan dibandingkan dengan data aktualnya, semakin kecil nilai MAPE, maka semakin tinggi tingkat akurasi peramalan yang dilakukan (Khair et al., 2017).

Rumus yang digunakan untuk menghitung MAPE adalah seperti berikut :

$$MAPE = \frac{1}{n} \text{ x } \left|\frac{At-Ft}{At}\right| \text{x } 100\% \quad (2.3)$$

Dimana At menunjukan permintaan aktual pada periode t, Ft adalah forecasting pada periode t dan n adalah jumalah periode yang ditentukan (Kurnia, 2022).

Dalam perhitungan MAPE terdapat tingkat keakuratan peramalan, berikut ini adalah tabel acuan tingkat keakuratan peramalan berdasarkan perhitungan MAPE.

Tabel 2.2 Tingkat Akurasi MAPE

Nilai MAPE	**Tingkat Keakuratan**
<10%	Peramalan sangat akurat
10% - 20%	Peramalan cukup
20% - 50%	Peramalan kurang
>50%	Peramalan tidak akurat

Sumber: (Anwar et al., 2023)

2.2.8. *Stock Management*

Stock management adalah proses mengawasi dan mengendalikan jumlah barang yang disimpan dalam suatu sistem produksi atau distribusi. Tujuan utama dari stock management adalah untuk memastikan ketersediaan produk agar permintaan pelanggan dapat terpenuhi, sekaligus menghindari dua kondisi yang merugikan, yaitu kelebihan stok (over stock) yang dapat menambah beban biaya penyimpanan, dan kekurangan stok (stock out) yang berpotensi menyebabkan hilangnya peluang penjualan serta menurunnya kepuasan pelanggan (Priniotakis & Argyropoulos, 2018). Dalam sistem manajemen persediaan, pengambilan keputusan yang tepat sangat bergantung pada ketepatan data dan ketepatan waktu, sehingga pengelolaan stok harus dilakukan secara terstruktur dan berkelanjutan.

Manajemen persediaan yang efektif dan efisien dapat memberikan dampak signifikan terhadap performa bisnis secara keseluruhan. Menurut Priniotakis & Argyropoulos, (2018), pengelolaan persediaan yang tepat akan memastikan ketersediaan barang sesuai kebutuhan pasar, mempercepat waktu respons terhadap permintaan pelanggan, serta meningkatkan kepuasan pelanggan secara keseluruhan. Selain itu, pengelolaan stok yang baik juga mendukung perencanaan produksi dan distribusi, membantu perusahaan dalam merespons perubahan permintaan secara cepat, serta menjaga stabilitas arus kas perusahaan. Dengan demikian, stock management bukan hanya sekadar aktivitas logistik, tetapi juga bagian strategis dalam operasional bisnis.

2.2.9. *Safety Stock*

Safety stock merupakan cadangan yang diperlukan untuk menghadapi ketidakpastian yang dapat membuat perusahaan mengalami kekurangan persediaan. Situasi ini biasanya muncul akibat lonjakan tiba-tiba pada permintaan atau fluktuasi permintaan yang disebabkan oleh berbagai faktor. Ketika situasi tersebut terjadi, perusahaan perlu menyediakan persediaan yang dikenal sebagai *safety stock*. (Laoli et al., 2022). *Safety stock* merupakan cadangan ekstra yang disimpan sebagai perlindungan terhadap perubahan permintaan barang. Keuntungan dari safety stock adalah jika terjadi lonjakan permintaan yang tidak terduga, maka cadangan tersebut bisa dimanfaatkan untuk mengatasi peningkatan tersebut. (Anwar et al., 2023)

Waktu Tunggu (*Lead Time*) adalah jangka waktu yang diperlukan sejak dilakukan pemesanaan sampai saat datangnya bahan baku yang dipesan. Data yang digunakan untuk

perhitungan *lead time* berdasarkan pengalaman perusahaan. (Widodo et al., 2022). Rumus yang digunakan untuk menghitung *safety stock* adalah seperti berikut :

$$Safety\ Stock = \frac{\text{Penjualan maksimal} - \text{Penjualan rata-rata}}{Leadtime}$$

2.2.10. *Reorder Point*

Reorder Point merujuk pada waktu dan momen spesifik ketika sebuah perusahaan perlu melakukan pemesanan ulang, agar data pesanan tersebut sinkron dengan saat habisnya bahan baku yang akan dibeli (Widodo et al., 2022). Sedangkan menurut Ryando et al., (2019) reorder point adalah saat yang tepat dimana persediaan dilakukan kembali. reorder point adalah saat atau titik dimana harus diadakan pemesanan serupa, sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan tepat pada waktu dimana persediaan atas safety stock sama dengan nol. Rumus yang digunakan untuk menghitung *reorder point* adalah seperti berikut :

Reorder Point = Safety Stock + Leadtime

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di salah satu perusahaan otomotif yaitu PT Nasmoco Magelang, yang berlokasi di Jalan Magelang-Yogya KM. 5, Japunan, Danurejo, Kec. Mertoyudan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah 56172. Penelitian difokuskan pada bagian *Inventory* atau Pengelolaan Persediaan, yang bertanggung jawab terhadap pencatatan, pengadaan, penyimpanan, dan distribusi atau penjualan suku cadang (*sparepart*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data penjualan jenis *sparepart* yang paling sering terjual selama periode tertentu. Fokus utama dari penelitian adalah melakukan peramalan penjualan menggunakan metode *single moving average*, dengan tujuan untuk membantu bagian *inventory* dalam mengantisipasi kebutuhan stok secara akurat, mengurangi risiko kehabisan barang, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan.

3.2. Jenis Data

Adapun jenis data yang digunakan pada penelitian ini akan dijelaskan pada uraian di bawah ini.

a) Data Primer

   Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti dari sumber asli atau objek penelitian, baik berupa individu maupun instansi terkait. Dalam penelitian ini, data primer mencakup berbagai informasi penting seperti proses bisnis perusahaan, alur kerja, aktivitas operasional, serta mekanisme keluar masuk barang dalam sistem *inventory management* yang diterapkan di PT Nasmoco Magelang. Data ini diperoleh melalui observasi dan wawancara guna memastikan keakuratan dan relevansi informasi dengan fokus penelitian yang dilakukan.

b) Data Sekunder

   Data sekunder merupakan data yang telah tersedia sebelumnya dan diperoleh dari hasil penelitian atau sumber lain yang relevan, yang digunakan sebagai penunjang atau pelengkap terhadap data primer dalam mendukung keperluan penelitian. Dalam penelitian ini, data sekunder mencakup berbagai literatur yang berkaitan dengan metode peramalan *(forecasting)*, *Single Moving Average* (SMA), *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), serta informasi umum mengenai

profil dan struktur perusahaan. Data ini berfungsi untuk memperkuat landasan teoritis dan mendukung analisis yang dilakukan.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini akan dijelaskan pada uraian dibawah ini.

c) Observasi

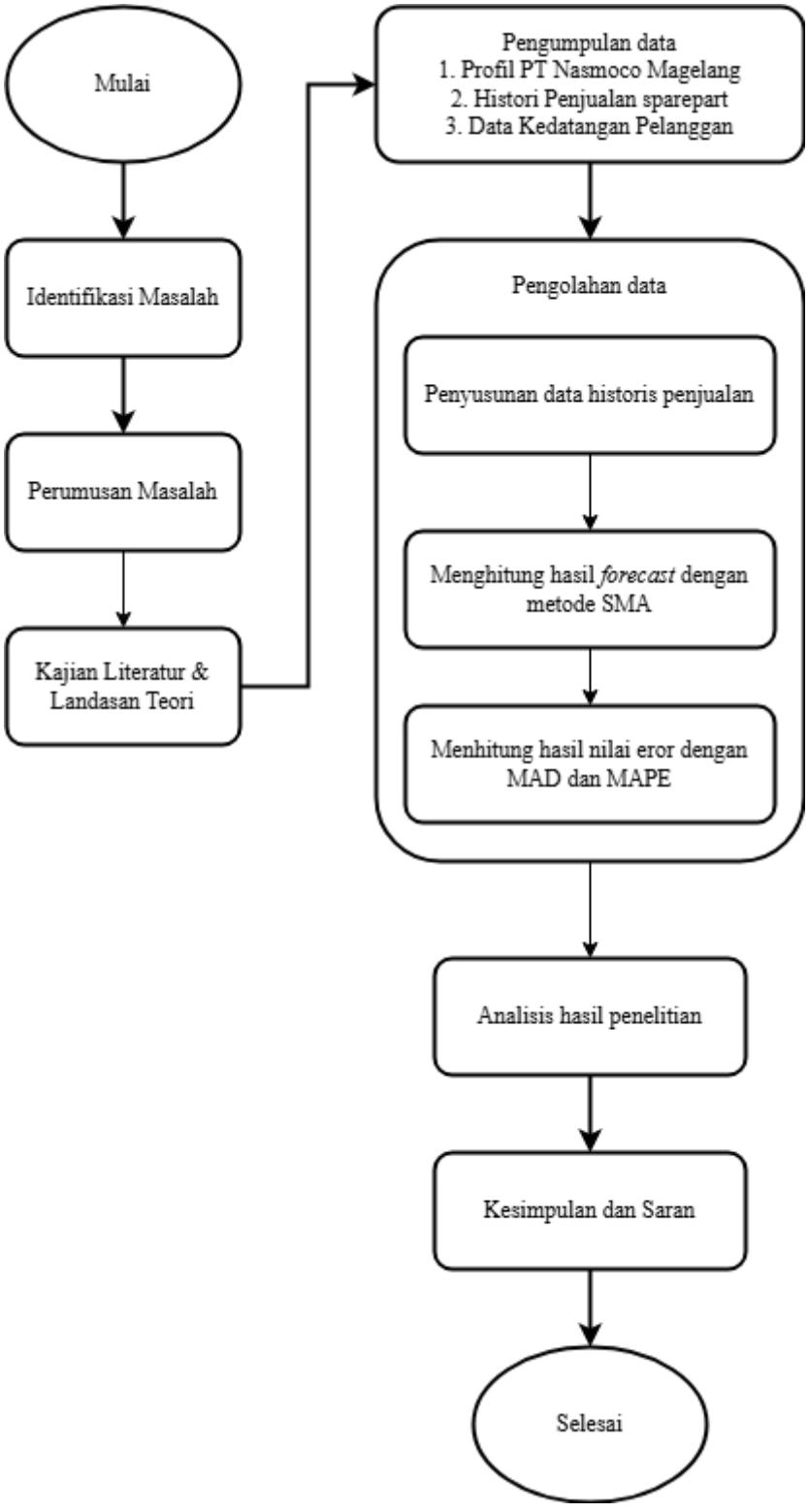
Observasi dilakukan secara langsung di lokasi penelitian, yaitu PT Nasmoco Magelang. Kegiatan observasi mencakup peninjauan menyeluruh terhadap kondisi perusahaan, mulai dari area kantor hingga ke bagian gudang sparepart. Selain itu, observasi juga bertujuan untuk memahami situasi aktual di lapangan serta memperoleh gambaran langsung mengenai alur kerja dan aktivitas operasional yang berlangsung di PT Nasmoco Magelang. Dengan observasi ini, peneliti dapat memperoleh data yang lebih objektif dan mendalam sebagai pelengkap informasi dari hasil wawancara.

d) Wawancara

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara dengan menyampaikan sejumlah pertanyaan kepada Instruktur dan *Partman* guna memperoleh data yang relevan dengan kebutuhan penelitian. Wawancara tersebut mencakup berbagai aspek penting, seperti rincian proses kerja yang diterapkan, tantangan yang dihadapi dalam operasional sehari-hari, serta alur keluar masuk barang dalam sistem *inventory* di PT Nasmoco Magelang, sesuai dengan fokus utama penelitian. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi secara mendalam agar data yang diperoleh bersifat akurat dan kontekstual.

3.4. Alur Penelitian

Berikut merupakan diagram alur penelitian yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Penjelasan mengenai alur penelitian akan dijelaskan pada uraian berikut ini.

1. Identifikasi Masalah

   Penelitian diawali dengan proses identifikasi permasalahan yang terjadi di PT Nasmoco Magelang, khususnya dalam pengelolaan persediaan *sparepart*. Ditemukan bahwa penjualan *sparepart* bersifat fluktuatif setiap bulannya. Hal ini berdampak pada efisiensi operasional perusahaan, karena stok yang terlalu banyak dapat menimbulkan biaya penyimpanan yang tinggi, sementara kekurangan stok dapat menurunkan kepuasan pelanggan.

2. Perumusan Masalah

   Berdasarkan identifikasi permasalahan, dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian yang akan dijawab melalui proses analisis dan perhitungan. Pertanyaan utama dalam penelitian ini adalah "Apakah metode *Single Moving Average* dapat diterapkan dalam melakukan peramalan penjualan *sparepart* bulanan di PT Nasmoco Magelang?" dan "Berapakah hasil peramalan penjualan sparepart untuk periode yang akan datang di PT Nasmoco Magelang?". Perumusan ini dilakukan agar fokus penelitian tetap terarah pada upaya pemecahan masalah.

3. Kajian Literatur & Landasan Teori

   Tahap ini dilakukan dengan mengkaji teori-teori dasar yang relevan dengan topik penelitian, baik melalui jurnal ilmiah, buku, maupun penelitian terdahulu. Kajian meliputi teori tentang *forecasting*, *Single Amoving Average*, serta MAD dan MAPE. Tujuannya adalah untuk memperkuat landasan konseptual penelitian dan mendukung analisis yang akan dilakukan.

4. Pengumpulan data

   Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data yang diperlukan untuk keperluan analisis. Data yang dikumpulkan mencakup profil PT Nasmoco Magelang, histori penjualan sparepart, serta data jumlah kedatangan pelanggan setiap bulannya. Data dikumpulkan dari hasil wawancara kepada Instruktur dan *Partman* PT Nasmoco Magelang dan dokumen internal PT Nasmoco Magelang.

5. Pengolahan data

   Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data. Kegiatan pengolahan mencakup:

   a. Penyusunan data historis penjualan pada jenis *sparepart*.

b. Pembuatan model dan melakukan *forecasting* menggunakan metode SMA dengan variasi pergerakan 2, 3, dan 4 bulan.
c. Menghitung akurasi hasil *forecasting* menggunakan metode MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk mengetahui sejauh mana tingkat kesalahan prediksi yang dihasilkan.
d. Menentukan variasi pergerakan dari metode SMA yang cocok untuk digunakan untuk melakukan *foerecasting* pada periode yang akan datang

6. Analisis Hasil Penelitian

   Setelah data diolah dan hasil pengolahan data diperoleh, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap hasil penelitian. Pada tahap ini, dilakukan evaluasi apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan dan rumusan masalah yang telah ditetapkan. Hasil dari tahap ini menjadi dasar dalam menarik kesimpulan dan memberikan saran yang relevan bagi PT Nasmoco Magelang.

7. Kesimpulan & Saran

   Berdasarkan hasil analisis, peneliti menarik kesimpulan yang menjawab rumusan masalah. Di akhir penelitian, disampaikan pula saran-saran yang dapat diterapkan untuk PT Nasmoco Magelang terkait pengelolaan persediaan dan pengambilan keputusan di masa mendatang.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. *Profil Perusahaan*



Gambar 4.1 Logo Perusahaan

PT Nasmoco Magelang berdiri sejak awal 1990-an sebagai bagian dari jaringan Nasmoco Group yang dimiliki oleh PT New Ratna Motor (Astra International), PT New Ratna Motor merupakan salah satu dari 5 jaringan utama PT Toyota Astra Motor yang merupakan *founder dealer* merek Toyota di Indonesia dalam memasarkan produk Toyota untuk wilayah Jateng & DIY melalui jaringan Nasmoco Group. PT New Ratna Motor melalui jaringan Nasmoco Group tidak hanya fokus pada penjualan unit mobil melainkan juga pada layanan purna jual yaitu jasa bengkel (perbaikan kendaraan) dan Nasmoco Rental yang siap memberikan kemudahan serta kenyamanan pelanggan. PT New Ratna Motor melalui jaringan Nasmoco Group telah memiliki 22 cabang/dealer, 14 *Sales and Service Point* (*SSP*) dan 2 *Toyota Outlet Service Station (TOSS)* dengan layanan penjualan unit kendaraan, *service* dan penyediaan *sparepart (VSP-Vehicle, Service and Part)* yang tersebar di hampir seluruh kota-kota besar di wilayah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta.

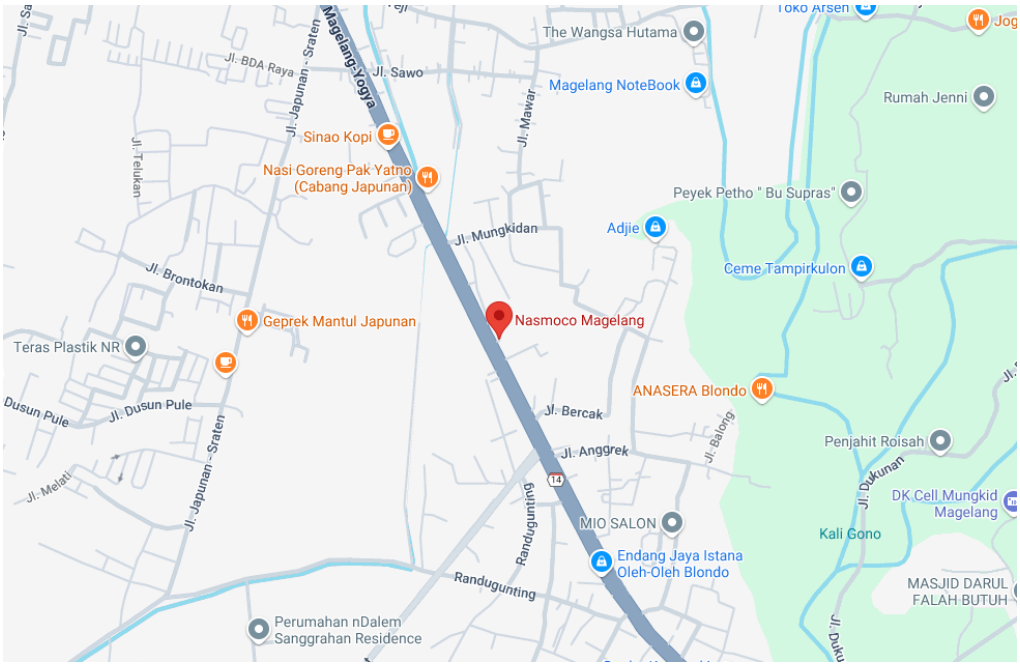
4.1.2. *Sejarah Singkat Perusahaan*

Kesamaan visi, cara pandang serta kebulatan tekaddari Bapak AH. Budi (alm), Bapak Hadi Soejanto (alm), Bapak Bambang Budi Hariono (alm) dan Bapak H. Zoebaidi Maksoem (alm) menghasilkan kesepakatan untuk mendirikan PT Ratna Dewi Motor pada tanggal 15 April 1961 yang merupakan cikal bakal PT New Motor. Bisnis PT Ratna Dewi Motor dimulai saat membeli Toyota Tiara sedan impor di Jakarta dan adanya pesanan 7 unit oleh Pemerintah Tingkat I Jateng. Respon masyarakat Semarang yang baik menjadikan PT Ratna Dewi Motor Company untuk mendatangkan produk Toyota lainnya seperti truck FA-100 dan Jeep Land Cruiser FJ-40. Sebagai upaya untuk meningkatkan pelayanan bagi pelanggan, PT Ratna Dewi Motor

Company menawarkan jasa purna jual diantaranya yaitu pelayanan bengkel dan penjualan suku cadang disamping penjualan unit. Tekad ini diwujudkan dengan membuka *show room*, bengkel dan penjualan suku cadang di Jl. HM Thamrin 14-16 Semarang pada tahun1984. Seiring dengan berkembangnya usaha, pada tanggal 1 April 1972 PT Ratna Dewi Motor Company menempati gedung baru di Jl. Pemuda 72 Semarang dan pada tanggal 30 Agustus 1972 PT Ratna Dewi Motor ditunjuk sebagai dealer utama PT Toyota Astra Motor untuk wilayah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Untuk membuat perusahaan lebih responsif serta menciptakan dinamisasi berorganisasi PT Ratna Dewi Motor Company pada tanggal 22 Desember 1973 mengubah nama menjadi PT New Ratna Motor.

4.1.3. *Lokasi Perusahaan*

PT Nasmoco Magelang terletak di Jalan Magelang-Yogya No.KM. 5, Japunan, Danurejo, Kec. Mertoyudan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah 56172



Gambar 4.2 Lokasi PT Nasmoco Magelang

4.1.4. *Visi dan Misi Perusahaan*

Sejalan dengan semangat *Let's Go Beyond Toyota*, PT. New Ratna Motor melalui jaringan Nasmoco Group berkomitmen untuk memberikan pelayanan terbaik melebihi ekspektasi pelanggan mulai dari informasi produk, kemudahan pembelian, layanan jasa bengkel (*general*

repair dan body & paint) hingga ketersediaan suku cadang (*sparepart*). Berikut merupakan visi dan misi yang dipegang oleh Nasmoco Group

a) Visi

   Menjadi pelaku bisnis di bidang otomotif yang profesional, berkualitas dan sebagai pemimpin pasar di era global.

b) Misi

   Meningkatkan profesionalisme karyawan dengan berbasiskan teknologi modern untuk memberikan totalitas kepuasan pelanggan dan menghasilkan keuntungan yang optimal bagi pemegang saham. Terus berusaha meningkatkan kesejahteraan karyawan serta ikut berperan dalam kepedulian lingkungan sosial.

4.1.5. *Jam Operasional Perusahaan*

Pada Tabel 4.1 ditunjukkan pembagian waktu operasional jam kerja yang berlaku pada PT Nasmoco Magelang

Tabel 4.1 Jam Kerja Perusahaan

Hari	Operasional	Keterangan
Senin - Jumat	08.15 – 12.00	Jam Kerja
	12.00 – 13.00	Istirahat
	13.00 – 16.30	Jam Kerja
Sabtu	08.15 – 12.30	Jam Kerja

PT Nasmoco Magelang menerapkan sistem kerja enam hari dalam seminggu bagi seluruh karyawan, dengan durasi kerja delapan jam untuk hari senin hingga jumat dan empat setengah jam untuk hari sabtu.

4.1.6. *Layanan Perusahaan*

PT Nasmoco Magelang menyediakan berbagai layanan untuk kendaraan Toyota, termasuk servis berkala, perbaikan umum, perbaikan bodi dan cat, serta layanan darurat. Selain itu, mereka juga menawarkan layanan penggantian suku cadang dan aksesoris, serta layanan khusus

seperti *spooring, balancing* roda, dan perawatan AC. Berikut adalah beberapa layanan yang tersedia di bengkel Nasmoco Magelang

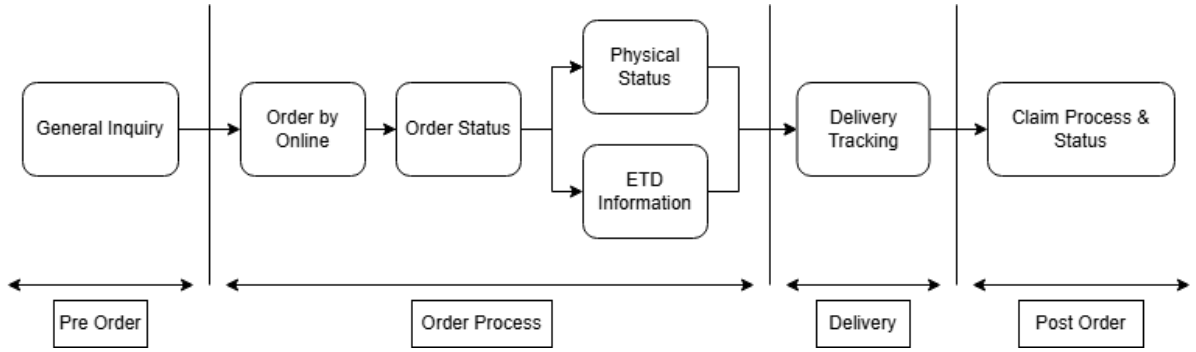
Tabel 4.2 Layanan Perusahaan

No	Kategori	Layanan
1.	Servis berkala	a. Pengecekan mesin, kaki-kaki, dan rem. b. Penggantian oli, filter oli, dan filter udara. c. Pengecekan dan penyetelan rem. d. *Spooring* dan *balancing* roda. e. Perawatan *air conditioner* (AC).
2.	Servis Umum (General Repair)	Perbaikan kerusakan mesin, Perbaikan kerusakan kaki-kaki mobil, Perbaikan kerusakan pada sistem kelistrikan.
3.	Bodi dan Cat (Body *&* *Paint*)	a. Perbaikan bodi kendaraan akibat kecelakaan atau kerusakan ringan. b. Pengecatan ulang *(repaint)* bodi kendaraan atau bagian tertentu seperti velg dan spion. c. Modifikasi cat velg dan spion.
4.	Layanan Darurat	*Nasmoco Emergency Assistance (NEA)*, memberikan bantuan jika kendaraan mengalami masalah di jalan. Layanan ini mencakup pengecekan, perbaikan darurat, dan evakuasi kendaraan.
5.	Suku Cadang dan Aksesoris	Nasmoco menyediakan suku cadang asli Toyota. Tersedia juga berbagai aksesoris untuk mempercantik dan meningkatkan fungsi kendaraan.
6.	Layanan Tambahan	*Toyota Mobile Service (TMS)*, layanan servis panggilan untuk kemudahan pelanggan.

4.1.7. *Toyota Parts Order System (TPOS)*

Sistem TPOS *(Toyota Parts Order System)* merupakan sistem informasi yang digunakan oleh PT Nasmoco untuk mengelola proses pemesanan suku cadang secara digital dan terintegrasi. Sistem ini dirancang untuk mempermudah proses pemesanan, pelacakan, hingga klaim suku

cadang oleh dealer kepada distributor secara *real-time*. Alur sistem ini terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari proses pra-pemesanan (*pre-order*), pemrosesan pesanan (*order process*), pengiriman (*delivery*), hingga penanganan pasca-pesanan (*post-order*). Dengan adanya sistem ini, proses pengelolaan suku cadang menjadi lebih efisien, transparan, dan dapat dipantau secara menyeluruh.



Gambar 4.3 Alur TPOS

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. *Penyusunan Data Historis Penjualan*

Data penjualan *sparepart* bulanan selama periode tahun 2024. Data ini diperoleh dari *partman* atau petugas bagian *inventory* PT Nasmoco Magelang dan digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis peramalan penjualan. Data penjualan sparepart bulanan selama periode 2024 digunakan untuk menentukan dan menguji model peramalan yang akan digunakan untuk meramalkan penjualan pada periode yang akan datang. Informasi penjualan tiap bulan ini menampilkan tren permintaan terhadap *sparepart* (GASKET) tiap bulannya, sehingga dapat membantu dalam penyusunan strategi pengadaan dan pengelolaan stok di periode berikutnya. Data yang disajikan meliputi jumlah unit *sparepart* (GASKET) yang terjual dari bulan Januari hingga Desember 2024. Pada penelitian ini data diramalkan menggunakan metode *Single Moving Average* dengan nilai pergerakan 2 bulan, 3 bulan, dan 4 bulan. Data tersebut terdapat pada tabel 4.3 berikut

Tabel 4.3 Data Penjualan Gasket 2024

Periode	**Nama *Part***	**Kode *Item***	**Bulan**	**Penjualan**
1	GASKET	A-90430-12031	Jan 2024	1100
2	GASKET	A-90430-12031	Feb 2024	934
3	GASKET	A-90430-12031	Mar 2024	1148
4	GASKET	A-90430-12031	Apr 2024	926
5	GASKET	A-90430-12031	Mei 2024	1010
6	GASKET	A-90430-12031	Jun 2024	934
7	GASKET	A-90430-12031	Jul 2024	1175
8	GASKET	A-90430-12031	Agu 2024	1169
9	GASKET	A-90430-12031	Sep 2024	1051
10	GASKET	A-90430-12031	Okt 2024	1066
11	GASKET	A-90430-12031	Nov 2024	965
12	GASKET	A-90430-12031	Des 2024	1032
		Rata – rata		1042,5

Tabel 4.3 menyajikan data penjualan *sparepart* (GASKET) pada tahun 2024, yang tercatat setiap bulan dari Januari hingga Desember. Dalam tabel menunjukkan informasi periode penjualan, nama *part*, kode *item*, serta jumlah unit yang terjual pada bulan tersebut. Dari data yang ditampilkan, terlihat bahwa jumlah penjualan setiap bulannya mengalami fluktuasi. Penjualan tertinggi terjadi pada bulan Juli, yaitu sebesar 1175 unit, sedangkan penjualan terendah tercatat pada bulan Februari dan Juni, masing-masing sebesar 926 dan 934 unit. Hal ini mengindikasikan adanya pola naik-turun dalam permintaan gasket sepanjang tahun Berdasarkan total penjualan selama 12 bulan, diperoleh rata-rata penjualan per bulan sebesar 1042,5 unit. Nilai ini menjadi indikator penting dalam merencanakan kebutuhan stok dan strategi peramalan ke depan.

4.2.2. *Penghitungan Forecast dan Nilai Error*

1. Rumus Penghitungan *forecast* menggunakan metode *Single Moving Average* dengan pergerakan 2 bulan untuk peride ke 3, dan kemudian mencari nilai error dari hasil forecast menggunakan metode MAD dan MAPE

$$F_3 = \frac{1100 + 934}{2} = 1017 \quad (4.1)$$

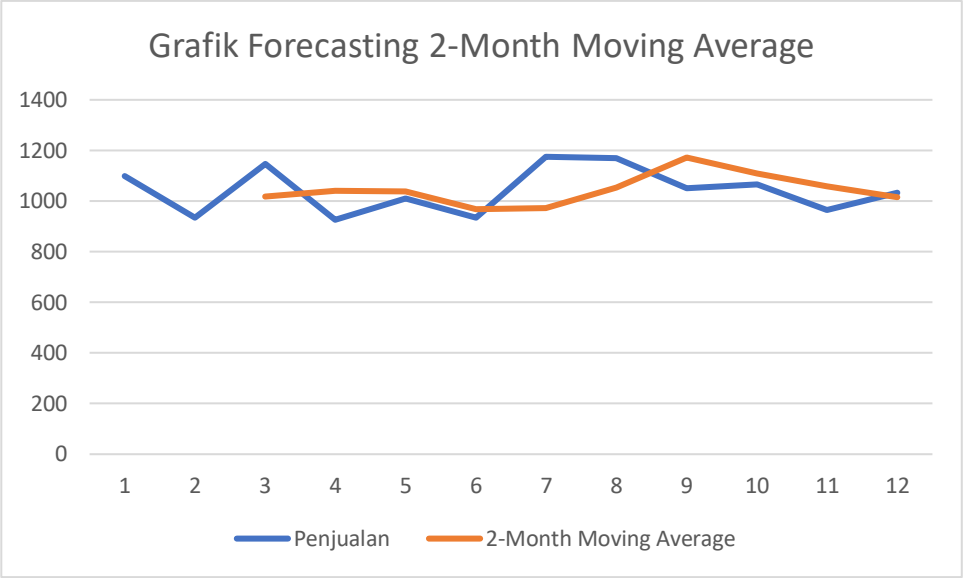
$$\text{MAD} = \frac{\sum|1148 - 1017|}{1} = 131 \quad (4.2)$$

$$\text{MAPE} = \frac{1}{1} \text{ x } \left|\frac{1148 - 1017}{1148}\right| \text{ x } 100\% = 11.41\% \quad (4.3)$$

Untuk hasil *forecast* periode ke 4 dan seterusnya beserta nilai MAD dan MAPE dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut

Tabel 4.4 Hasil *Forecast* Pergerakan 2 Bulan

Periode	Bulan	Penjualan	2 Month Moving Average	Error Absolut	% Error
1	Jan 2024	1100			
2	Feb 2024	934			
3	Mar 2024	1148	1017	131	11,41114983
4	Apr 2024	926	1041	115	12,41900648
5	Mei 2024	1010	1037	27	2,673267327
6	Jun 2024	934	968	34	3,640256959
7	Jul 2024	1175	972	203	17,27659574
8	Agu 2024	1169	1054,5	114,5	9,794696322
9	Sep 2024	1051	1172	121	11,51284491
10	Okt 2024	1066	1110	44	4,127579737
11	Nov 2024	965	1058,5	93,5	9,689119171
12	Des 2024	1032	1015,5	16,5	1,598837209
	MAD	89,95			
	MAPE (%)	8,414335368			



Gambar 4.4 Grafik *Forecasting 2-Month Moving Average*

Tabel 4.4 menampilkan hasil *forecast* penjualan GASKET menggunakan metode *2-Month Moving Average* atau *SMA* dengan pergerakan 2 bulan, untuk periode Januari hingga Desember 2024. Peramalan dimulai pada bulan Maret 2024, setelah tersedia dua bulan data sebelumnya untuk menghitung nilai *moving average*. Kolom "Penjualan" menyajikan data aktual penjualan tiap bulan, sementara kolom *"2 Month Moving Average"* menampilkan hasil peramalan berdasarkan rata-rata penjualan dua bulan sebelumnya. Selisih antara nilai aktual dan hasil peramalan ditampilkan dalam kolom "Error Absolut", dan tingkat kesalahan relatif terhadap data aktual disajikan dalam kolom "% Error". Berdasarkan hasil perhitungan dari Maret hingga Desember 2024, diperoleh nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 89,95 dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 8,41%.

Gambar 4.4 menunjukkan grafik hasil peramalan penjualan menggunakan metode *2-Month Moving Average* yang dibandingkan dengan data penjualan aktual sepanjang tahun 2024. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa garis hasil peramalan cenderung lebih halus dibandingkan garis penjualan aktual yang lebih berfluktuasi. Namun, karena hanya menggunakan dua bulan sebagai dasar perhitungan, garis *forecast* tidak selalu mengikuti perubahan mendadak dalam data aktual dengan cepat, seperti yang terlihat pada lonjakan penjualan di bulan Juli dan Agustus yang tidak diantisipasi secara tepat oleh garis peramalan.

2. Rumus Penghitungan *forecast* menggunakan metode *Single Moving Average* dengan pergerakan 3 bulan untuk peride ke 4, dan kemudian mencari nilai error dari hasil forecast menggunakan metode MAD dan MAPE

$$F_4 = \frac{1100 + 934 + 1148}{3} = 1060{,}666667 \quad (4.4)$$

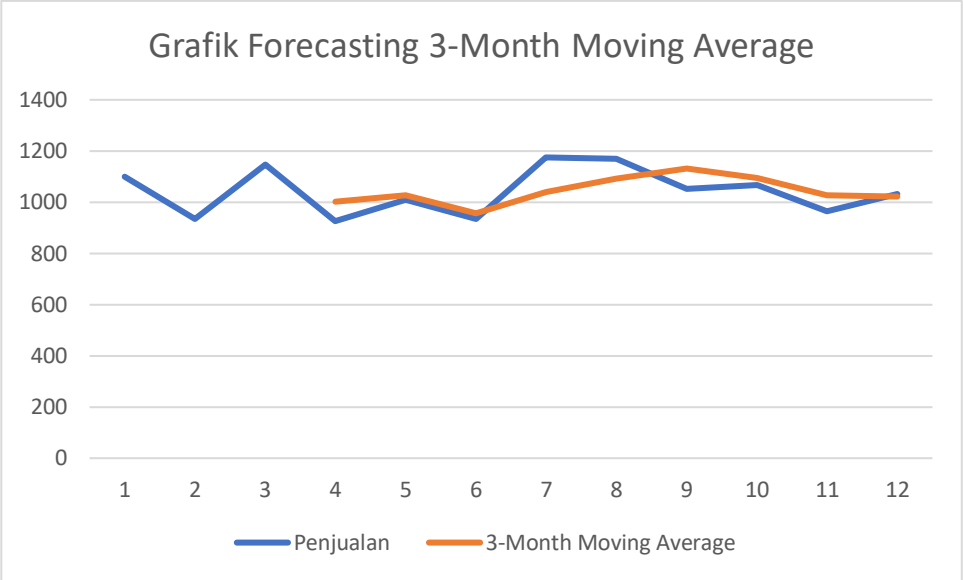
$$\text{MAD} = \frac{\sum|926 - 1060{,}666667|}{1} = 134{,}6666667 \quad (4.5)$$

$$\text{MAPE} = \frac{1}{1} \text{ x } \left|\frac{926 - 1060{,}666667}{926}\right| \text{ x } 100\% = 14{,}54\% \quad (4.6)$$

Untuk hasil *forecast* periode ke 5 dan seterusnya beserta nilai MAD dan MAPE dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut

Tabel 4.5 Hasil *Forecast* Pergerakan 3 Bulan

Periode	Bulan	Penjualan	3 Month Moving Average	Error Absolut	% Error
1	Jan 2024	1100			
2	Feb 2024	934			
3	Mar 2024	1148			
4	Apr 2024	926	1060,666667	134,6666667	14,54283657
5	Mei 2024	1010	1002,666667	7,333333333	0,726072607
6	Jun 2024	934	956,6666667	22,66666667	2,426837973
7	Jul 2024	1175	1039,666667	135,3333333	11,5177305
8	Agu 2024	1169	1092,666667	76,33333333	6,529797548
9	Sep 2024	1051	1131,666667	80,66666667	7,67522994
10	Okt 2024	1066	1095,333333	29,33333333	2,751719825
11	Nov 2024	965	1027,333333	62,33333333	6,459412781
12	Des 2024	1032	1021	11	1,065891473
	MAD	62,18518519			
	MAPE (%)	5,966169913			



Gambar 4.5 Grafik *Forecasting 3-Month Moving Average*

Tabel 4.5 menunjukkan hasil *forecast* penjualan GASKET menggunakan metode *3-Month Moving Average* atau *SMA* dengan pergerakan 3 bulan selama periode Januari hingga Desember 2024. Peramalan dimulai pada bulan April 2024, karena metode ini memerlukan tiga bulan data sebelumnya sebagai dasar perhitungan rata-rata. Kolom "Penjualan" berisi data aktual setiap bulan, sedangkan kolom "*3 Month Moving Average*" menampilkan hasil peramalan berdasarkan rata-rata penjualan tiga bulan sebelumnya. Selisih antara nilai aktual dan hasil peramalan tercantum dalam kolom "Error Absolut", yang kemudian dikonversi menjadi nilai persentase error pada kolom "% Error". Dari perhitungan mulai April hingga Desember 2024, diperoleh nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 62,19, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 5,97%.

Gambar 4.5 menunjukkan grafik hasil peramalan penjualan menggunakan metode *3-Month Moving Average* yang dibandingkan dengan data penjualan aktual sepanjang tahun 2024. Dari grafik tersebut dapat terlihat bahwa garis hasil peramalan cenderung lebih stabil dan halus dibandingkan garis penjualan aktual. Metode ini memiliki kemampuan lebih baik dalam meredam fluktuasi jangka pendek dibandingkan metode peramalan dengan periode yang lebih pendek, seperti 2 bulan. Karena menggunakan tiga data sebelumnya sebagai dasar peramalan, metode ini memberikan gambaran yang lebih seimbang terhadap pola penjualan.

3. Rumus Penghitungan *forecast* menggunakan metode *Single Moving Average* dengan pergerakan 4 bulan untuk peride ke 5, dan kemudian mencari nilai error dari hasil *forecast* menggunakan metode MAD dan MAPE

$$F_5 = \frac{1100 + 934 + 1148 + 926}{4} = 1027 \quad (4.7)$$

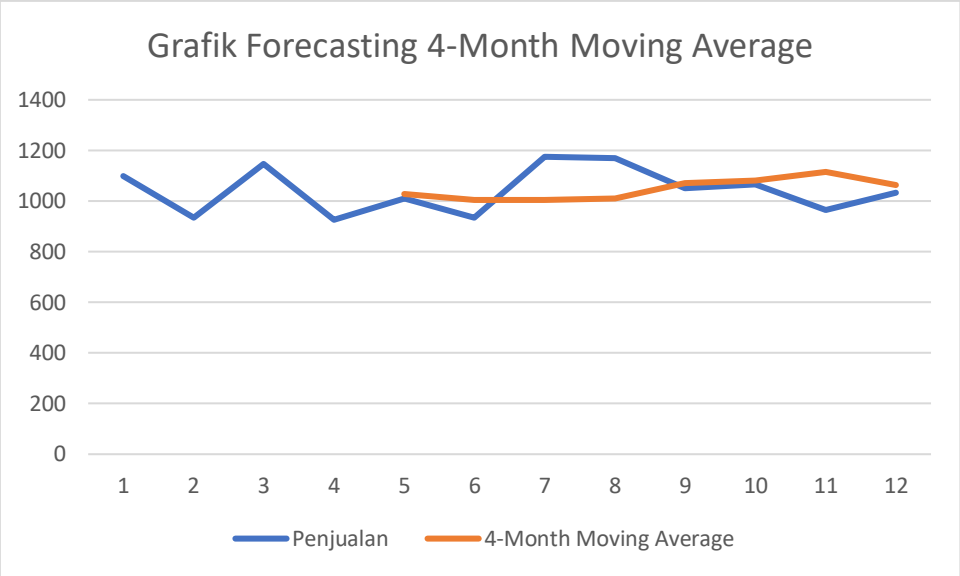
$$\text{MAD} = \frac{\Sigma|1010 - 1027|}{1} = 17 \quad (4.8)$$

$$\text{MAPE} = \frac{1}{1} \text{ x } \left|\frac{1010 - 1027}{1010}\right| \text{ x } 100\% = 1{,}68\% \quad (4.9)$$

Untuk hasil *forecast* periode ke 6 dan seterusnya beserta nilai MAD dan MAPE dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut

Tabel 4.6 Hasil *Forecast* Pergerakan 4 Bulan

Periode	Bulan	Penjualan	4 Month Moving Average	Error Absolut	% Error
1	Jan 2024	1100			
2	Feb 2024	934			
3	Mar 2024	1148			
4	Apr 2024	926			
5	Mei 2024	1010	1027	17	1,683168317
6	Jun 2024	934	1004,5	70,5	7,548179872
7	Jul 2024	1175	1004,5	170,5	14,5106383
8	Agu 2024	1169	1011,25	157,75	13,49443969
9	Sep 2024	1051	1072	21	1,99809705
10	Okt 2024	1066	1082,25	16,25	1,524390244
11	Nov 2024	965	1115,25	150,25	15,56994819
12	Des 2024	1032	1062,75	30,75	2,979651163
	MAD	79,25			
	MAPE (%)	7,413564103			



Gambar 4.6 Grafik *Forecasting 4-Month Moving Average*

Tabel 4.6 menyajikan hasil peramalan penjualan *sparepart* GASKET menggunakan metode *4-Month Moving Average* selama periode Januari hingga Desember 2024. Peramalan dimulai pada bulan Mei 2024, setelah tersedia data empat bulan sebelumnya sebagai dasar perhitungan rata-rata bergerak. Kolom "Penjualan" menunjukkan data aktual setiap bulannya, sedangkan kolom "*4 Month Moving Average*" menampilkan hasil peramalan berdasarkan rata-rata penjualan empat bulan sebelumnya. Selisih antara penjualan aktual dan hasil peramalan ditampilkan dalam kolom "Error Absolut", yang kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase pada kolom "% Error". Berdasarkan perhitungan dari bulan Mei hingga Desember 2024, nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) diperoleh sebesar 79,25, dan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah 7,41%.

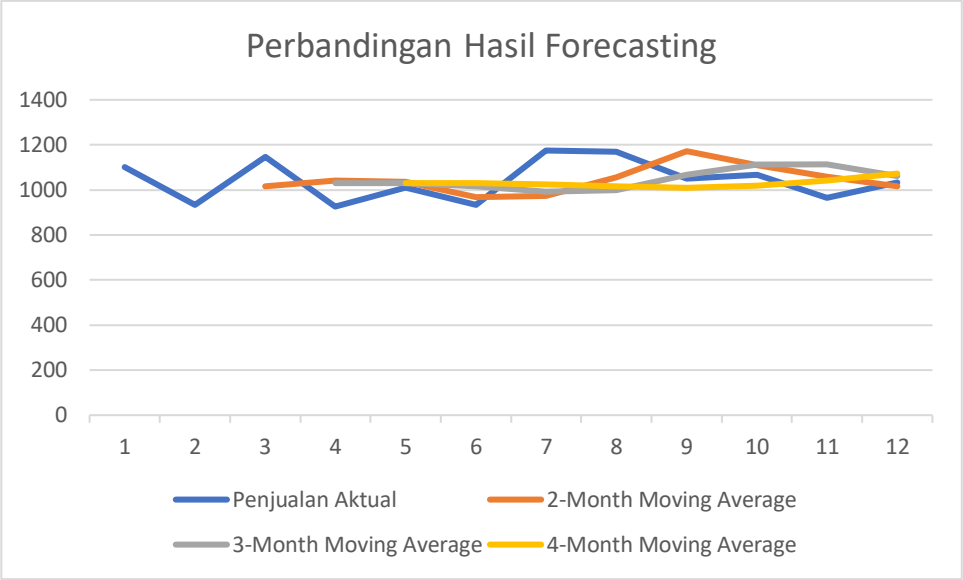
Grafik pada gambar 4.6 menampilkan hasil perbandingan antara penjualan aktual dan hasil *forecasting* menggunakan metode *4-Month Moving Average* sepanjang tahun 2024. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa garis hasil peramalan tampak lebih halus dan stabil dibandingkan dengan garis penjualan aktual. metode ini memiliki keunggulan dalam menggambarkan tren umum dari data penjualan dalam jangka menengah.

4.2.3. *Analisis Model Forecasting*

Untuk mengetahui metode peramalan mana yang paling sesuai dan akurat dalam memprediksi penjualan, dilakukan perbandingan antara tiga metode *moving average*, yaitu *2-Month Moving Average, 3-Month Moving Average, dan 4-Month Moving Average*. Ketiga metode ini diterapkan pada data penjualan aktual selama tahun 2024, kemudian dianalisis berdasarkan nilai kesalahan peramalan menggunakan dua metode evaluasi hasil *forecasting*, yaitu MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Tabel 5.1 menunjukkan hasil peramalan penjualan menggunakan ketiga metode *moving average*. Masing-masing metode menggunakan rata-rata periode yang berbeda, yang tentunya memengaruhi keakuratan hasil ramalan. Perbandingan hasil *forecasting* dari ketiga metode tersebut ditampilkan pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Perbandingan Hasil *Forecasting*

Penjualan Aktual	***2-Month Moving Average***	***3-Month Moving Average***	***4-Month Moving Average***
1100			
934			
1148	1017		
926	1041	1029	
1010	1037	1031,666667	1029
934	968	1015,333333	1030,333333
1175	972	992,3333333	1025,333333
1169	1054,5	998,1666667	1017,083333
1051	1172	1066,166667	1009,375
1066	1110	1112,166667	1018
965	1058,5	1113,5	1042,208333
1032	1015,5	1061,333333	1072,5
MAD	89,95	56,92592593	79,25
MAPE (%)	8,414335368	5,387570656	7,413564103



Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Hasil *Forecasting*

Grafik pada gambar 4.7 memperlihatkan bagaimana hasil *forecasting* dari setiap metode mengikuti pergerakan data penjualan aktual. Dari grafik terlihat bahwa metode *2-Month Moving Average* memiliki bentuk yang cenderung mengikuti perubahan penjualan secara cepat. Namun, hal ini justru membuat hasil ramalan dari metode *2-Month Moving Average* lebih fluktuatif dan kurang stabil. Dapat dilihat dari nilai MAD metode *2-Month Moving Average* yaitu sebesar 89,95 dan MAPE sebesar 8,41%, yang merupakan angka tertinggi di antara ketiga metode. Artinya, metode ini memiliki tingkat kesalahan yang paling besar.

Berbeda dengan itu, metode *4-Month Moving Average* menghasilkan garis yang lebih datar dan stabil. Hal ini terjadi karena semakin banyak periode yang dirata-ratakan, maka pergerakan data menjadi lebih halus. Nilai MAD sebesar 79,25 dan MAPE sebesar 7,41% menunjukkan bahwa metode ini lebih baik daripada metode 2 bulan, namun belum menjadi yang terbaik.

Sedangkan metode *3-Month Moving Average* berada di tengah secara perhitungan periode, namun justru menghasilkan hasil *forecasting* yang paling mendekati nilai aktual. Grafik pada gambar 5.1 menunjukkan bahwa garis metode ini lebih konsisten mengikuti arah tren penjualan, baik saat terjadi kenaikan maupun penurunan. Hal ini terbukti dari nilai MAD paling rendah yaitu 56,93 dan MAPE terkecil sebesar 5,39%. Ini menunjukkan bahwa metode *3-Month Moving Average* dapat memberikan hasil *forecasting* yang paling akurat dibandingkan dua metode lainnya.

Dari analisis tabel dan grafik perbandingan hasil *forecasting*, dapat disimpulkan bahwa semakin panjang periode *moving average*, hasil ramalan menjadi lebih stabil namun cenderung lambat merespons perubahan data. Sebaliknya, periode yang terlalu pendek membuat hasil ramalan terlalu sensitif terhadap fluktuasi. Oleh karena itu, metode *3-Month Moving Average* menjadi metode paling ideal, karena mampu menyeimbangkan antara responsivitas terhadap perubahan data dan kestabilan hasil peramalan, yang terbukti dari nilai MAD dan MAPE paling kecil.

4.2.4. *Penentuan Metode Forecasting*

Berdasarkan hasil analisis pengolahan data terhadap ketiga metode *moving average*, yaitu *2-Month, 3-Month, dan 4-Month Moving Average*, dapat disimpulkan bahwa metode *3-Month Moving Average* merupakan metode yang paling cocok digunakan untuk memprediksi penjualan pada periode berikutnya. Pemilihan metode ini dikarenakan metode *3-Month Moving Average* memiliki tingkat akurasi yang paling tinggi dibandingkan metode lainnya, yang ditunjukkan oleh nilai MAD sebesar 56,93 dan MAPE sebesar 5,39%. Nilai MAD yang rendah menunjukkan bahwa rata-rata selisih antara hasil prediksi dan data aktual tergolong kecil.

Tabel 4.8 Tingkat Akurasi MAPE

Nilai *MAPE*	**Tingkat Keakuratan**
<10%	Peramalan sangat akurat
10% - 20%	Peramalan cukup
20% - 50%	Peramalan kurang
>50%	Peramalan tidak akurat

Berdasarkan tabel tingkat akurasi yang bersumber pada penelitian Anwar et al., 2023, hasil nilai MAPE metode *3-Month Moving Average* sebesar 5,39% menunjukkan bahwa metode ini memiliki tingkat keakuratan “Peramalan sangat akurat”. Nilai MAPE yang rendah menandakan bahwa persentase kesalahan prediksi terhadap data aktual juga rendah. Hal ini penting karena semakin rendah nilai MAD dan MAPE, maka semakin akurat metode tersebut dalam meramalkan kondisi di masa depan.

Selain itu, metode *3-Month Moving Average* memberikan keseimbangan antara kecepatan respon terhadap perubahan data penjualan dan kestabilan hasil prediksi. Dalam dunia nyata, data penjualan tidak selalu stabil, bisa naik turun tergantung berbagai faktor seperti

musim, promo, atau kondisi pasar. Metode *3-Month Moving Average* cukup responsif dalam mengikuti pola pergerakan data tanpa terlalu dipengaruhi oleh fluktuasi jangka pendek. Hal ini berbeda dengan metode *2-Month Moving Average* yang cenderung terlalu sensitif, dan metode *4-Month Moving Average* yang terlalu lambat menangkap perubahan tren.

Oleh karena itu, untuk periode mendatang, khususnya dalam konteks perencanaan stok dan manajemen persediaan GASKET, penggunaan metode *3-Month Moving Average* lebih cocok dalam memberikan estimasi penjualan yang realistis dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan perusahaan.

4.3. *Forecasting* Periode November 2025, Desember 2025, dan Januari 2026

Untuk melakukan *forecasting* periode November 2025, Desember 2025, dan Januari 2026 menggunakan metode *3-Month Moving Average*, maka data penjualan aktual dari tiga bulan sebelumnya pada tahun 2025 (yaitu Agustus, September, Oktober) akan dijadikan sebagai dasar perhitungan. Proses ini mengikuti prinsip dasar *moving average*, di mana nilai ramalan periode berikutnya dihitung berdasarkan rata-rata dari periode sebelumnya. Kemudian untuk penghitungan *forecasting* periode Desember 2025 data penjualan bulan November 2025 akan diisi dengan hasil *forecasting* bulan November 2025 pada penghitungan sebelumnya, begitu juga untuk penghitungan *forecasting* periode Januari 2026 data penjualan bulan November 2025 dan Desember 2025 dakan disi dengan hasil *forecasting* bulan November dan Desember pada penghitungan Sebelumnya. Berikut merupakan data penjualan *sparepart* GASKET tahun 2025

Tabel 4.9 Penjualan GASKET Periode 2025

Periode	Nama *Part*	Bulan	Penjualan
1	GASKET	Jan 2025	818
2	GASKET	Feb 2025	835
3	GASKET	Mar 2025	792
4	GASKET	Apr 2025	811
5	GASKET	Mei 2025	815
6	GASKET	Jun 2025	738
7	GASKET	Jul 2025	787
8	GASKET	Agu 2025	794
9	GASKET	Sept 2025	765
10	GASKET	Okt 2025	743

Berdasarkan tabel penjualan GASKET pada periode 2025 maka rumus untuk menghitung *forecasting* periode November 2025 adalah sebagai berikut

$$F_{November} = \frac{A_8 + A_9 + A_{10}}{n} \quad (4.100)$$

$$F_{November} = \frac{794 + 765 + 743}{3} = \frac{2302}{3} = 767{,}333 = 767 \quad (4.11)$$

Berdasarkan hasil perhitungan *forecasting* untuk periode November 2025 di atas, didapatkan hasil *forecasting* penjualan *sparepart* GASKET untuk periode November 2025 adalah sebanyak 767,333 yang dibulatkan menjadi 767 unit. Setelah didapatkan hasil *forecasting* bulan November 2025, maka hasil tersebut akan digunakan untuk menghitung *forecasting* untuk periode Desember 2025 mengisi data penjualan untuk periode November 2025. Berikut merupakan penghitungan *forecasting* untuk periode Desember 2025

$$F_{Desember} = \frac{A_9 + A_{10} + F_{11}}{n} \quad (4.112)$$

$$F_{Desember} = \frac{765 + 743 + 767}{3} = \frac{2275}{3} = 758{,}333 = 758 \quad (4.13)$$

Berdasarkan hasil perhitungan *forecasting* untuk periode Desember 2025 di atas, didapatkan hasil *forecasting* penjualan *sparepart* GASKET untuk periode Desember 2025 adalah sebanyak 758,333 yang dibulatkan menjadi 758 unit. Setelah didapatkan hasil *forecasting* bulan Desember, maka hasil tersebut akan digunakan untuk menghitung *forecasting* untuk periode Januari 2026 mengisi data penjualan untuk periode Desember 2025, dan untuk data penjualan periode November 2025 tetap menggunakan hasil dari penghitungan *forecasting* pada periode November 2025 yaitu sebesar 767 unit. Berikut merupakan penghitungan *forecasting* untuk periode Januari 2026

$$F_{Januari} = \frac{A_{10} + F_{11} + F_{12}}{n} \quad (4.124)$$

$$F_{Januari} = \frac{743 + 767 + 758}{3} = \frac{2268}{3} = 756 \quad (4.15)$$

Perhitungan di atas menunjukkan nilai hasil dari *forecasting* penjualan *sparepart* GASKET untuk bulan Januari 2026 diperoleh dari rata-rata tiga data sebelumnya, yaitu penjualan bulan Oktober 2025, hasil forecasting bulan November 2025, dan hasil forecasting bulan Desember 2025, diperoleh hasil sebesar 756 unit. Angka ini menggambarkan estimasi kebutuhan penjualan di bulan Januari 2026 dengan mempertimbangkan tren data pada periode-periode sebelumnya. Dengan demikian, hasil forecasting ini dapat menjadi acuan perusahaan dalam merencanakan persediaan dan strategi penjualan pada bulan berikutnya agar kebutuhan konsumen tetap terpenuhi secara optimal.

Tabel 4.10 Hasil *Forecasting* Periode Mendatang

Periode	**Nama *Part***	**Bulan**	**Penjualan**	***Forecasting***
1	GASKET	Jan 2025	818	
2	GASKET	Feb 2025	835	
3	GASKET	Mar 2025	792	
4	GASKET	Apr 2025	811	
5	GASKET	Mei 2025	815	
6	GASKET	Jun 2025	738	
7	GASKET	Jul 2025	787	
8	GASKET	Agu 2025	794	
9	GASKET	Sep 2025	765	
10	GASKET	Okt 2025	743	
11	GASKET	Nov 2025		767
12	GASKET	Des 2025		758
1	GASKET	Jan 2026		756

Berdasarkan Tabel 4.10, dapat dilihat bahwa hasil *forecasting* dilakukan untuk periode November 2025, Desember 2025, dan Januari 2026. Nilai hasil *forecasting* pada bulan November 2025 sebesar 767 unit, bulan Desember 2025 sebesar 758 unit, dan bulan Januari 2026 sebesar 756 unit. Jika dibandingkan dengan data penjualan aktual pada periode sebelumnya, terlihat bahwa hasil peramalan menunjukkan tren yang relatif stabil, dengan fluktuasi yang tidak terlalu signifikan.

4.4. Penghitungan Safety Stock

Setelah pada subbab sebelumnya dilakukan proses *forecasting* untuk memprediksi penjualan pada periode November, Desember, dan Januari, langkah selanjutnya adalah melakukan

perhitungan *safety stock* sebagai persediaan pengaman yang berperan dalam menjaga kelancaran operasional dan mencegah terjadinya *stockout*. Pada tabel 4.11 berikut merupakan data Penjualan GASKET Periode 2025 yang akan digunakan sebagai dasar penghitungan untuk mengetahui nilai *safety stock.*

Tabel 4.11 Penjualan GASKET Periode 2025

Periode	**Nama *Part***	**Bulan**	**Penjualan**
1	GASKET	Jan 2025	818
2	GASKET	Feb 2025	835
3	GASKET	Mar 2025	792
4	GASKET	Apr 2025	811
5	GASKET	Mei 2025	815
6	GASKET	Jun 2025	738
7	GASKET	Jul 2025	787
8	GASKET	Agu 2025	794
9	GASKET	Sept 2025	765
10	GASKET	Okt 2025	743
Rata-rata			789,9

Berikut merupakan penghitungan untuk menentukan safety stock

$$Safety\ Stock = \frac{\text{Penjualan maksimal} - \text{Penjualan rata-rata}}{Leadtime} \quad (4.16)$$

$$= \frac{835 - 789{,}9}{2} = 22{,}55 \quad (4.17)$$

Berdasarkan perhitungan di atas, nilai *safety stock* diperoleh dengan mengurangi jumlah penjualan maksimal terhadap rata-rata penjualan GASKET pada tahun 2025, kemudian dibagi dengan waktu pemesanan atau *leadtime* yang ditetapkan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *safety stock* sebesar 22,55 unit diperlukan sebagai persediaan pengaman untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan. Nilai ini mencerminkan jumlah minimal stok yang harus tersedia agar perusahaan tetap mampu memenuhi kebutuhan pelanggan meskipun terjadi lonjakan permintaan pada periode tertentu. Dengan demikian, adanya *safety stock* ini berfungsi sebagai salah satu langkah untuk menjaga stabilitas operasional dan meminimalkan risiko *stockout*.

4.5. Penghitungan Reorder Point

Setelah mengetahui jumlah *safety stock* yang perlu disiapkan sebagai persediaan pengaman, langkah selanjutnya adalah menentukan kapan perusahaan harus melakukan pemesanan ulang agar ketersediaan barang tetap terjaga. *Reorder point* atau titik pemesanan kembali merupakan indikator penting yang digunakan untuk membantu perusahaan menghindari kekosongan stok sekaligus menjaga efisiensi operasional. Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai *reorder point* berdasarkan *safety stock* dan waktu tunggu (*leadtime*) adalah sebagai berikut.

$$Reorder\ Point = Safety\ Stock + Leadtime \quad (4.18)$$

$$= 22{,}55 + 2 \quad (4.19)$$

$$= 24{,}55$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, nilai *reorder point* diperoleh dengan menjumlahkan *safety stock* sebesar 22,55 unit dengan *leadtime*, sehingga menghasilkan titik pemesanan kembali sebesar 24,55 unit. Nilai ini menunjukkan bahwa perusahaan harus segera melakukan pemesanan ulang ketika persediaan GASKET mencapai angka tersebut. Dengan menetapkan *reorder point* ini, perusahaan dapat memastikan bahwa proses pemesanan dilakukan tepat waktu sehingga stok tetap tersedia hingga pesanan baru tiba. Hal ini membantu mencegah terjadinya *stockout* sekaligus menjaga kelancaran aktivitas operasional dan pelayanan kepada pelanggan.

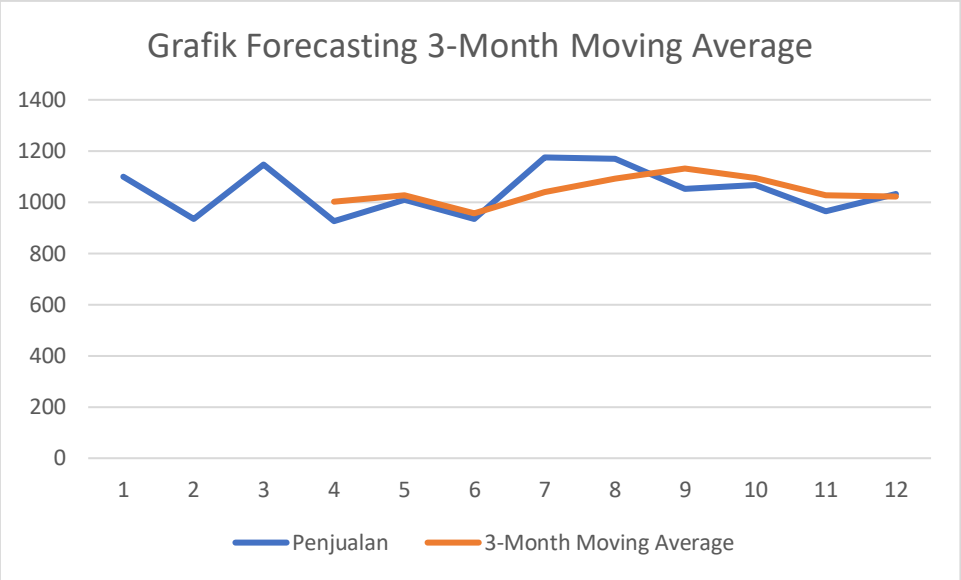
BAB V
PEMBAHASAN

5.1. Analisis Hasil *Forecasting* 2024

Berdasarkan hasil pengolahan data penjualan sparepart GASKET tahun 2024, dapat terlihat bahwa setiap metode *forecasting* memberikan pola yang berbeda beda. Metode *2-Month Moving Average* mampu menangkap perubahan data dengan cepat, namun menghasilkan fluktuasi yang cukup tinggi. Hal ini tercermin dari nilai MAD sebesar 89,95 dan MAPE sebesar 8,41%, yang menunjukkan tingkat error relatif lebih besar dibanding metode lain. Dengan demikian, meskipun metode ini cukup responsif terhadap perubahan mendadak, tingkat kestabilannya masih rendah sehingga kurang ideal untuk kebutuhan perencanaan jangka menengah.

Metode *4-Month Moving Average*, menghasilkan hasil prediksi yang lebih stabil. Nilai MAD sebesar 79,25 dan MAPE sebesar 7,41% menandakan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan metode 2-Month. Akan tetapi, karena menggunakan rata-rata dari empat bulan sebelumnya, metode ini cenderung "terlambat" merespons perubahan tren yang terjadi pada data aktual. Kondisi ini bisa berisiko jika perusahaan menghadapi lonjakan permintaan yang tiba-tiba, karena model tidak cukup cepat menyesuaikan dengan perubahan pola penjualan.

Sementara itu, metode *3-Month Moving Average* berada di tengah-tengah, namun justru menghasilkan nilai error terkecil. Nilai MAD sebesar 56,93 dan MAPE sebesar 5,39% menunjukkan bahwa metode ini mampu menyeimbangkan antara kecepatan respon terhadap perubahan tren dengan kestabilan hasil prediksi.



Gambar 5.1 Grafik *Forecasting 3-Month Moving Average*

Grafik pada Gambar 5.1 memperlihatkan bahwa hasil *forecast* dari metode ini lebih konsisten mengikuti arah tren penjualan, baik saat terjadi kenaikan maupun penurunan. Dengan kata lain, metode 3-Month Moving Average memberikan hasil *forecasting* yang lebih mendekati dengan data aktual sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan untuk periode yang akan datang.

5.2. Pemilihan Metode *Forecasting*

Pemilihan metode *forecast* dalam penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat akurasi hasil forecast yang dilihat dari nilai MAD dan MAPE serta relevansi metode dengan kondisi nyata perusahaan. Dari perbandingan yang telah dilakukan, metode *3-Month Moving Average* dipilih sebagai metode terbaik karena memiliki tingkat akurasi hasil *forecast* tertinggi.

Pada kondisi aktual, data penjualan sering kali dipengaruhi oleh faktor musiman, promosi, atau tren pasar. Metode *3-Month Moving Average* merupakan metode yang adaptif dalam mengikuti pola tersebut, namun tetap menjaga kestabilan prediksi agar tidak terjebak pada fluktuasi jangka pendek. Hal ini sesuai dengan kebutuhan PT Nasmoco Magelang yang memerlukan keseimbangan antara ketepatan prediksi dengan kestabilan suplai barang di gudang.

Tabel 5.1 Tingkat Akurasi MAPE

Nilai *MAPE*	**Tingkat Keakuratan**
<10%	Peramalan sangat akurat

Nilai *MAPE*	Tingkat Keakuratan
10% - 20%	Peramalan cukup
20% - 50%	Peramalan kurang
>50%	Peramalan tidak akurat

Nilai MAPE sebesar 5,39% menempatkan metode ini pada kategori "peramalan sangat akurat" sesuai dengan standar akurasi yang digunakan dalam penelitian ini (MAPE < 10%). Dengan tingkat error yang rendah, hasil *forecast* dari metode ini dapat digunakan dalam perencanaan stok maupun strategi pemasaran pada periode mendatang.

5.3. *Forecasting* Periode Mendatang

Berdasarkan hasil pemilihan metode terbaik yang dijelaskan pada subbab sebelumnya, metode *3-Month Moving Average* ditetapkan sebagai acuan utama dalam peramalan penjualan sparepart di PT Nasmoco Magelang. Metode ini dipilih karena menghasilkan nilai MAD dan MAPE paling rendah dibanding metode lainnya yang dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut, sehingga metode *3-Month Moving Average* mampu memberikan tingkat akurasi yang tinggi.

Tabel 5.2 Perbandingan Nilai Error

	2-Month Moving Average	***3-Month Moving Average***	***4-Month Moving Average***
MAD	89,95	56,92592593	79,25
MAPE (%)	8,414335368	5,387570656	7,413564103

Dengan menggunakan metode *3-Month Moving Average*, dilakukan *forecasting* penjualan *sparepart* GASKET untuk periode November 2025, Desember 2025, dan Januari 2026. Hasil perhitungan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Hasil *Forecast* Periode Mendatang

Periode	Nama *Part*	Bulan	*Forecasting*
11	GASKET	Nov 2025	767
12	GASKET	Des 2025	758
1	GASKET	Jan 2026	756

Hasil *forecast* pada tabel 5.3 menunjukkan pola yang relatif stabil, dengan fluktuasi yang kecil antar periode. Stabilitas ini mennunjukkan bahwa permintaan terhadap sparepart GASKET pada periode mendatang cenderung berada dalam kisaran yang konsisten, yaitu sekitar 750–770 unit per bulan. Bagi perusahaan, hasil *forecast* ini menjadi landasan penting dalam menyusun strategi pengelolaan persediaan. Pola prediksi yang stabil memberikan peluang untuk melakukan perencanaan stok tanpa kekhawatiran akan lonjakan permintaan yang tinggi. Dengan demikian, risiko *stockout* (kekurangan stok) maupun *overstock* (kelebihan stok) dapat diminimalkan.

5.4. Penentuan *Safety Stock*

Berdasarkan perhitungan *safety stock* telah dilakukan untuk *sparepart* GASKET berdasarkan data penjualan 2025. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, nilai safety stock yang diperoleh yaitu sebesar 22,55 unit, yang merupakan hasil dari selisih antara penjualan maksimum dan rata-rata penjualan, kemudian dibagi *leadtime*. Nilai ini menjadi jumlah minimal persediaan pengaman yang perlu disiapkan perusahaan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen.

Tabel 5.4 Penjualan GASKET Periode 2025

Periode	Nama *Part*	Bulan	Penjualan
1	GASKET	Jan 2025	818
2	GASKET	Feb 2025	835
3	GASKET	Mar 2025	792
4	GASKET	Apr 2025	811
5	GASKET	Mei 2025	815
6	GASKET	Jun 2025	738
7	GASKET	Jul 2025	787
8	GASKET	Agu 2025	794
9	GASKET	Sept 2025	765
10	GASKET	Okt 2025	743
Rata-rata			789,9

$$\textit{Safety Stock} = = \frac{835 - 789{,}9}{2} = 22{,}55 \qquad (5.1)$$

Dari perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata penjualan berada pada kisaran 789,9 unit per bulan, terdapat momen ketika permintaan meningkat cukup tinggi, seperti pada

bulan Februari dan Mei. Kenaikan ini menunjukkan adanya pola yang tidak selalu stabil, sehingga penggunaan *safety stock* menjadi penting untuk mengamankan ketersediaan barang saat terjadi lonjakan permintaan mendadak. Dengan menyediakan *safety stock* sebesar 22,55 unit, perusahaan memiliki waktu yang cukup untuk mengantisipasi risiko terjadinya *stockout* dan menjaga kelancaran proses operasional.

5.5. Penentuan *Reorder Point*

Setelah dilakukan perhitungan *reorder point* untuk menentukan kapan perusahaan harus melakukan pemesanan ulang *sparepart* GASKET agar persediaan tetap terjaga dan tidak mengalami *stockout*. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *reorder point* sebesar 24,55 unit, yang berasal dari penjumlahan antara *safety stock* sebesar 22,55 unit dengan *leadtime* yaitu 2 hari. Nilai ini menjadi batas minimal yang menandai bahwa perusahaan perlu segera melakukan pemesanan ketika jumlah persediaan menyentuh angka tersebut.

Dari hasil tersebut dapat dianalisis bahwa reorder point berperan penting dalam menjaga kelancaran oprasional perusahaan. Nilai 24,55 unit menunjukkan bahwa meskipun permintaan mengalami fluktuasi, perusahaan tetap memiliki waktu untuk melakukan pemesanan ulang *sparepart* agar tidak terjadi kekosongan stok selama masa tunggu kedatangan barang. Dengan adanya batas pemesanan, perusahaan dapat menghindari terganggu operasional perusahaan akibat stok habis sebelum pesanan baru tiba. Langkah ini bukan hanya penting untuk menjaga operasional perusahaan tetap berjalan, tetapi juga untuk meminimalkan risiko terjadinya *opportunity loss* ketika permintaan tidak dapat dipenuhi.

BAB VI
PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis peramalan penjualan sparepart GASKET dengan metode *Single Moving Average* di PT Nasmoco Magelang, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Nilai MAD dan MAPE terkecil diperoleh pada metode *3-Month Moving Average*, diikuti oleh *4-Month Moving Average*, dan *2-Month Moving Average.* Ini menunjukkan bahwa metode *3-Month Moving Average* adalah metode yang paling sesuai untuk digunakan dalam melakukan peramalan penjualan GASKET. Jika dibandingkan dengan tingkat keakuratan MAPE, seluruh nilai MAPE berada pada kategori "<10%" yang berarti metode peramalan tersebut termasuk dalam "Peramalan sangat akurat". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *forecasting* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Moving Average* dengan variasi pergerakan 2, 3, dan 4 bulan memiliki tingkat akurasi yang sangat baik dalam memprediksi jumlah penjualan GASKET di PT Nasmoco Magelang. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Moving Average* dapat diandalkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan persediaan *sparepart* di masa mendatang.

2. Hasil *forecasting* menggunakan 3 metode *Moving Average* menunjukkan bahwa masing-masing variasi pergerakan (2, 3, dan 4 bulan) menghasilkan nilai *forecast* yang berbeda beda. Hasil pengujian akurasi menggunakan nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) menunjukkan bahwa metode *3-Month Moving Average* memiliki tingkat akurasi tertinggi dibandingkan metode *2-Month* dan *4-Month.* Berdasarkan hasil *forecasting* menggunakan *3-Month Moving Average*, diperoleh nilai ramalan penjualan untuk periode pada tabel 6.1.

Tabel 6.1 Hasil *Forecast* Periode Mendatang

Periode	**Nama *Part***	**Bulan**	***Forecasting***
11	GASKET	Nov 2025	767
12	GASKET	Des 2025	758
1	GASKET	Jan 2026	756

3. Nilai *safety stock* sebesar 22,55 menunjukkan bahwa perusahaan membutuhkan persediaan pengaman sebesar 22,55 unit untuk menghadapi fluktuasi permintaan.

Dengan mengetahui nilai *safety stock* ini, perusahaan dapat mengurangi risiko terganggunya operasional perusahaan akibat *stockout* yang berpotensi mengalami *opportunity loss*, sekaligus menjaga kepercayaan pelanggan. Sementara itu, nilai *reorder point* sebesar 24,55 unit memberikan batas kapan perusahaan harus melakukan pemesanan ulang untuk *sparepart* GASKET. Angka ini memastikan bahwa proses pemesanan dapat dilakukan tepat waktu sehingga stok tetap tersedia hingga barang baru tiba.

6.2. Saran

1. Berdasarkan hasil analisis, metode *3-Month Moving Average* memberikan tingkat akurasi peramalan terbaik dengan nilai MAPE sebesar 5,39%, yang termasuk kategori "sangat akurat". Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk menggunakan metode ini secara berkelanjutan dalam proses perencanaan persediaan *sparepart*. Dengan tingkat kesalahan yang rendah, metode ini dapat membantu perusahaan menghindari kelebihan atau kekurangan stok, sehingga operasional bengkel dapat berjalan lebih optimal tanpa kendala ketersediaan sparepart.
2. Hasil *forecast* sebaiknya dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan pengelolaan persediaan dan strategi pelayanan pelanggan, agar perusahaan dapat menjaga ketersediaan *sparepart* , serta meningkatkan kepuasan pelanggan secara keseluruhan. Meskipun hasil dari peramalan ini memberikan hasil yang akurat, perusahaan tetap perlu memperbarui data penjualan secara rutin dan melakukan evaluasi berkala terhadap hasil *forecasting* yang didapatkan, terutama apabila terjadi perubahan tren penjualan atau kondisi pasar yang tidak terduga.
3. Perusahaan disarankan untuk menggunakan nilai *safety stock* dan *reorder point* ini untuk proses perencanaan persediaan *sparepart* GASKET, perusahaan disarankan untuk melakukan evaluasi rutin terhadap nilai *safety stock* dan *reorder point*, dikarenakan permintaan konsumen dapat berubah seiring waktu, sehingga nilai yang telah ditetapkan perlu disesuaikan secara berkala agar tetap relevan dengan kondisi operasional maupun tren penjualan terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

Adiguno, S., Syahra, Y., & Yetri, M. (2022). 5331-8141-1-Pb. *Jurnal Sistem Informasi TGD*, *1*(4), 275–281.

Ahmar, A. S., & del Val, E. B. (2020). SutteARIMA: Short-term forecasting method, a case: Covid-19 and stock market in Spain. *Science of the Total Environment*, *729*. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138883

Aini, Q., & Riandadari, D. (2018). *ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN SPARE PART MOBIL DENGAN METODE ABC (KONSEP 80-20) PADA GUDANG SUKU CADANG DI BENGKEL PT. LIEK SATU INVICTA TOYOTA PAMEKASAN* (Vol. 07).

Anwar, T. M., Yudatama, U., & Primadewi, A. (2023). *"Crafting Innovation for Global Benefit" Forecasting Optimalization in Spare Part Inventory Applications on XYZ Temanggung Outlet Ltd* (Vol. 3, Issue 2).

Chan, S. W., Tasmin, R., Nor Aziati, A. H., Rasi, R. Z., Ismail, F. B., & Yaw, L. P. (2017). Factors Influencing the Effectiveness of Inventory Management in Manufacturing SMEs. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *226*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/226/1/012024

Dwiputra Wijaya, A., & Gantini, T. (2019). Analisis Forecasting dengan Implementasi Dashboard Business Intelligence Untuk Data Penjualan Pada PT. "X." *Prof. Drg. Surya Sumantri*, *1*(65), 1.

Eko siswanto, Eka Satria Wibawa, & Mustofa, Z. (2021). Implementasi Aplikasi Sistem Peramalan Persedian Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web. *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer*, *14*(2), 224–233. https://doi.org/10.51903/elkom.v14i2.515

Fulcher, B. D., Little, M. A., & Jones, N. S. (2013). Highly comparative time-series analysis: The empirical structure of time series and their methods. *Journal of the Royal Society Interface*, *10*(83). https://doi.org/10.1098/rsif.2013.0048

Ghosal, S., Sengupta, S., Majumder, M., & Sinha, B. (2020). Prediction of the number of deaths in India due to SARS-CoV-2 at 5–6 weeks. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, *14*(4), 311–315. https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.017

Harsiti, Muttaqin, Z., & Srihartini, E. (2022). Penerapan Metode Regresi Linier Sederhana Untuk Prediksi Persediaan Obat Jenis Tablet. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, *9*(1), 12–16. https://doi.org/10.30656/jsii.v9i1.4426

Himawan, I., Nurdiawan, O., & Dwilestari, G. (n.d.). *PREDIKSI HARGA SAHAM DENGAN ALGORITMA REGRESI LINIER DENGAN RAPIDMINER*. https://ejournal.stmikgici.ac.id/

Khair, U., Fahmi, H., Hakim, S. Al, & Rahim, R. (2017a). Forecasting Error Calculation with Mean Absolute Deviation and Mean Absolute Percentage Error. *Journal of Physics: Conference Series*, *930*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/930/1/012002

Khair, U., Fahmi, H., Hakim, S. Al, & Rahim, R. (2017b). Forecasting Error Calculation with Mean Absolute Deviation and Mean Absolute Percentage Error. *Journal of Physics: Conference Series*, *930*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/930/1/012002

Khusnul Wildan1, S. A. (2023). 4602[2]. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, *Vol.2*, *No.*(11), 1–13.

Kurnia, N. (2022). Penerapan Peramalan Penjualan Sembako Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus Toko Kelontong Dedeh Retail) Nia Kurnia Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang. *Ilmiah Wahana Pendidikan*, *8*(17), 307–316.

Laoli, S., Zai, K. S., & Lase, N. K. (n.d.). *S . Laoli ., K . S . Zai ., N . K . Lase PENERAPAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ), REORDER POINT (ROP), DAN SAFETY STOCK (SS) DALAM MENGELOLA MANAJEMEN PERSEDIAAN DI GRAND KATIKA GUNUNGSITOLI APLICATION OF THE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) REORDER POINT (ROP) METHOD , AND SAFETY STOCK (SS) IN MANAGING INVENTOY MANAGEMENT AT GRAND Jurnal EMBA Vol . 10 No . 4 Oktober 2022 , Hal . 1269-1273 Rumus EOQ : √*. *10*(4), 1269–1273.

Lusiana, A., & Yuliarty, P. (n.d.). *PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X*.

Maulud, D., & Abdulazeez, A. M. (2020). A Review on Linear Regression Comprehensive in Machine Learning. *Journal of Applied Science and Technology Trends*, *1*(2), 140–147. https://doi.org/10.38094/jastt1457

Ottaviani, F. M., & Marco, A. De. (2021). Multiple Linear Regression Model for Improved Project Cost Forecasting. *Procedia Computer Science*, *196*, 808–815. https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.079

Priniotakis, G., & Argyropoulos, P. (2018). Inventory management concepts and techniques. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *459*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/459/1/012060

Rath, S., Tripathy, A., & Tripathy, A. R. (2020). Prediction of new active cases of coronavirus disease (COVID-19) pandemic using multiple linear regression model. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, *14*(5), 1467–1474. https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.045

Rudi, W. S., Pranoto, Y. A., Ariwibisono, F. X., & Informatika, T. (2023). *Kue Di Toko Karya Bahari Samarinda Berbasis Website*. *7*(4), 2451–2457.

Ryando, D., Susanti, W., & Kom, M. (2019). *Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk menentukan Safety Stock dan Reorder Point (Studi Kasus : PT . Sinar Glassindo Jaya)*. *1*(1), 76–84.

Sofyan, D. K. (2018). Planning and Poduction System Peramalan Kebutuhan Klorin (Cl2) Pada Bagian Produksi Di PT PupukIskandarMuda. *Industrial Engineering Journal*, *7*(1), 30–35.

Solikin, I. (2016). SISTEM INFORMASI PERAMALAN PEMBELIAN STOK BARANG MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE (SMA). *Jurnal Cendikia*, *12*(1).

Syafruddin, M., Hakim, L., & Despa, D. (2014). Metode Regresi Linier Untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, *2*(2). https://doi.org/10.23960/jitet.v2i2.237

Tidke, P., Sarode, S., & Guhe, P. S. (2023). A Review on Weather Forecasting using Linear Regression. *International Scientific Journal of Engineering and Management*, *02*(03), 1–

4. https://doi.org/10.55041/isjem00134

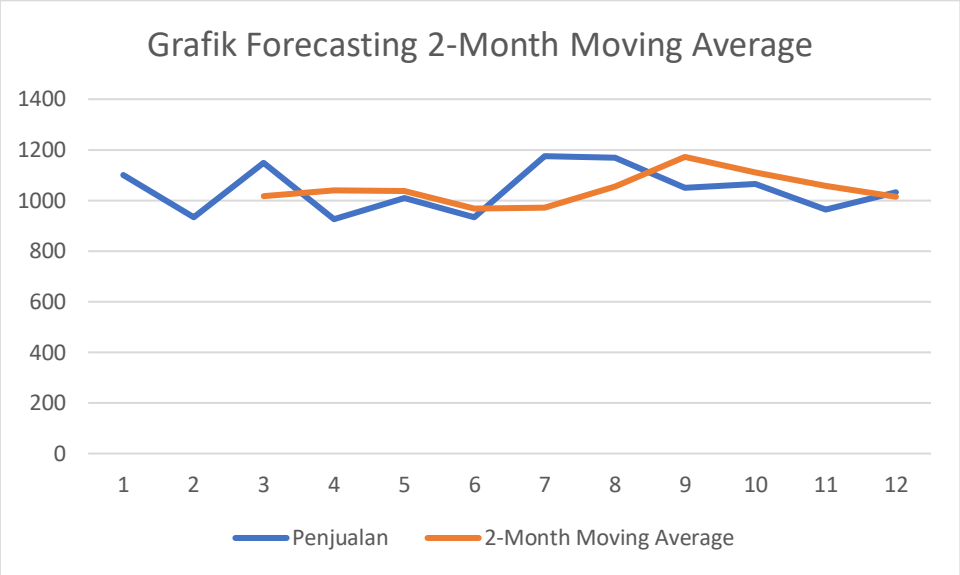
Widodo, T. T., Sina, U. I., Baja, L., Batam, K., Studi, P., Industri, T., & Sina, U. I. (n.d.). *ANALISI PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU (EOQ) DAN REORDER POINT (ROP) PADA PT ANUGRAH ABADI CITRARASA*.

LAMPIRAN

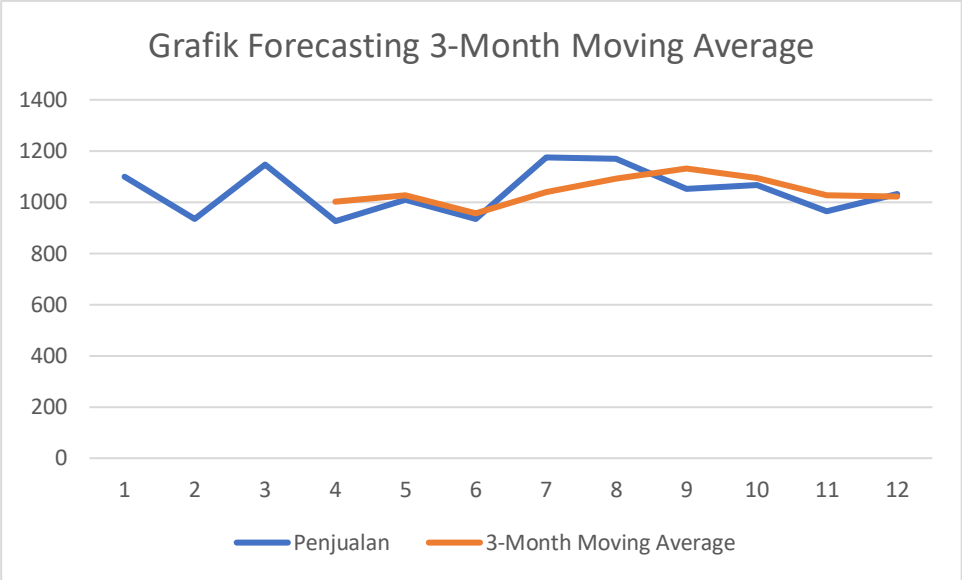
Periode	Nama Part	Kode Item	Bulan	Penjualan
1	GASKET	A-90430-12031	Jan 2024	1100
2	GASKET	A-90430-12031	Feb 2024	934
3	GASKET	A-90430-12031	Mar 2024	1148
4	GASKET	A-90430-12031	Apr 2024	926
5	GASKET	A-90430-12031	Mei 2024	1010
6	GASKET	A-90430-12031	Jun 2024	934
7	GASKET	A-90430-12031	Jul 2024	1175
8	GASKET	A-90430-12031	Agu 2024	1169
9	GASKET	A-90430-12031	Sep 2024	1051
10	GASKET	A-90430-12031	Okt 2024	1066
11	GASKET	A-90430-12031	Nov 2024	965
12	GASKET	A-90430-12031	Des 2024	1032

Periode	Bulan	Penjualan	2-Month Moving Average	Error Absolut	% Error
1	Jan 2024	1100			
2	Feb 2024	934			
3	Mar 2024	1148	1017	131	11,4111
4	Apr 2024	926	1041	115	12,419
5	Mei 2024	1010	1037	27	2,67327
6	Jun 2024	934	968	34	3,64026
7	Jul 2024	1175	972	203	17,2766
8	Agu 2024	1169	1054,5	114,5	9,7947
9	Sep 2024	1051	1172	121	11,5128
10	Okt 2024	1066	1110	44	4,12758
11	Nov 2024	965	1058,5	93,5	9,68912
12	Des 2024	1032	1015,5	16,5	1,59884

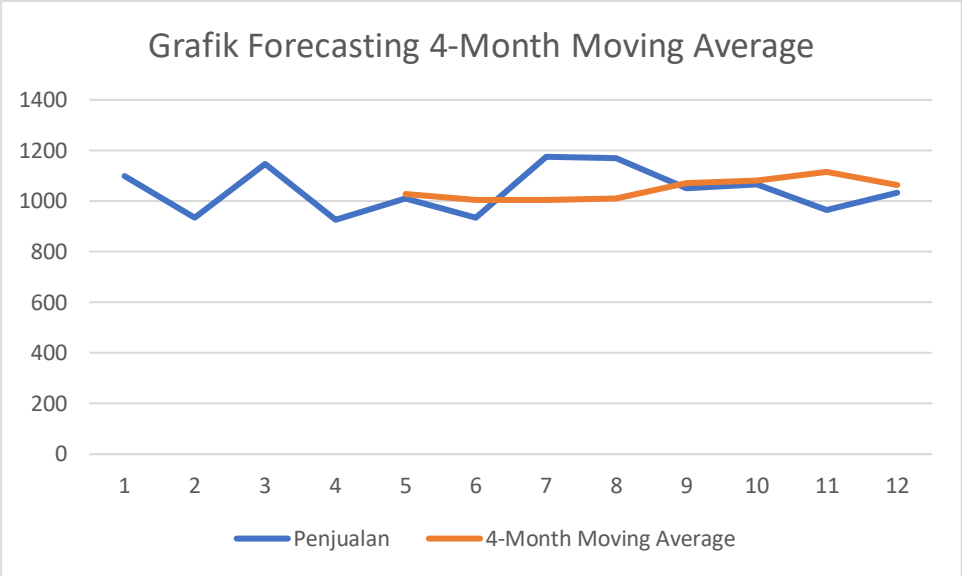
MAD	89,95
MAPE (%)	8,414335368



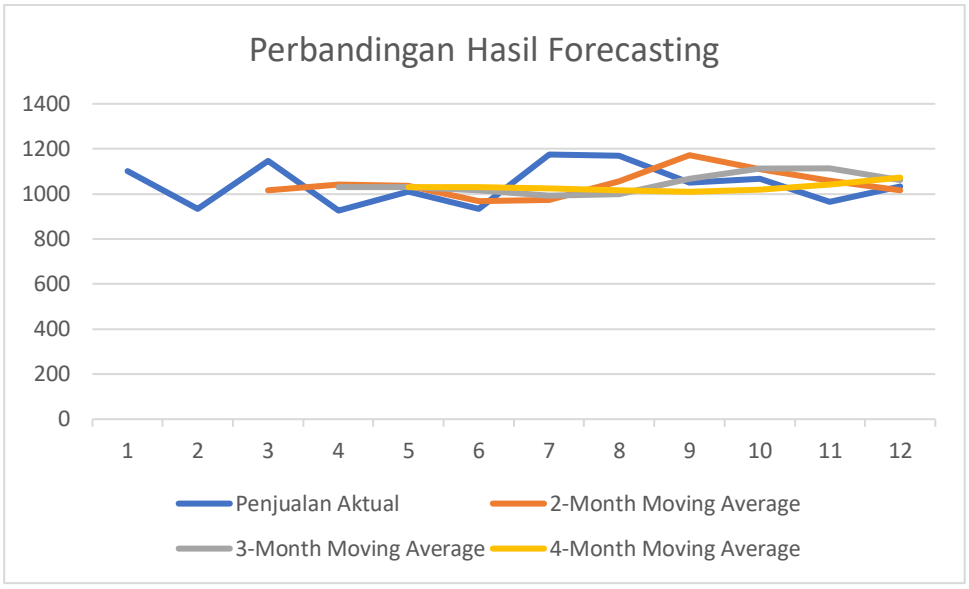
Periode	Bulan	Penjualan	3-Month Moving Average	Error Absolut	% Error
1	Jan 2024	1100			
2	Feb 2024	934			
3	Mar 2024	1148			
4	Apr 2024	926	1002,666667	76,66666667	8,2793377
5	Mei 2024	1010	1028	18	1,7821782
6	Jun 2024	934	956,6666667	22,66666667	2,426838
7	Jul 2024	1175	1039,666667	135,3333333	11,51773
8	Agu 2024	1169	1092,666667	76,33333333	6,5297975
9	Sep 2024	1051	1131,666667	80,66666667	7,6752299
10	Okt 2024	1066	1095,333333	29,33333333	2,7517198
11	Nov 2024	965	1027,333333	62,33333333	6,4594128
12	Des 2024	1032	1021	11	1,0658915
	MAD	56,925926			
	MAPE (%)	5,3875707			



Periode	Bulan	Penjualan	4-Month Moving Average	Error Absolut	% Error
1	Jan 2024	1100			
2	Feb 2024	934			
3	Mar 2024	1148			
4	Apr 2024	926			
5	Mei 2024	1010	1027	17	1,6831683
6	Jun 2024	934	1004,5	70,5	7,5481799
7	Jul 2024	1175	1004,5	170,5	14,510638
8	Agu 2024	1169	1011,25	157,75	13,49444
9	Sep 2024	1051	1072	21	1,9980971
10	Okt 2024	1066	1082,25	16,25	1,5243902
11	Nov 2024	965	1115,25	150,25	15,569948
12	Des 2024	1032	1062,75	30,75	2,9796512
	MAD	79,25			
	MAPE (%)	7,413564103			



Penjualan Aktual	2-Month Moving Average	3-Month Moving Average	4-Month Moving Average
1100			
934			
1148	1017		
926	1041	1029	
1010	1037	1031,666667	1029
934	968	1015,333333	1030,333333
1175	972	992,3333333	1025,333333
1169	1054,5	998,1666667	1017,083333
1051	1172	1066,166667	1009,375
1066	1110	1112,166667	1018
965	1058,5	1113,5	1042,208333
1032	1015,5	1061,333333	1072,5
MAD	89,95	56,92592593	79,25
MAPE (%)	8,414335368	5,387570656	7,413564103


Perbandingan Hasil Forecasting
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Penjualan Aktual
2-Month Moving Average
3-Month Moving Average
4-Month Moving Average