

**PERAMALAN PERMINTAAN BAHAN BAKU NPK PHONSKA
DI UNIT NPK GRANULASI II, III, DAN IV PT PETROKIMIA
GRESIK**

Kerja Praktik



**FADHILA DIAH AYU PRATIWI
I0320038**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2023**

**Peramalan Permintaan Bahan Baku NPK Phonska di Unit NPK
Granulasi II, III, dan IV PT Petrokimia Gresik**

Kerja Praktik



FADHILA DIAH AYU PRATIWI

I0320038

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Laporan Kerja Praktik:
Peramalan Permintaan Bahan Baku NPK Phonska di Unit NPK Granulasi II, III,
dan IV PT Petrokimia Gresik

Disusun oleh:
Fadhila Diah Ayu Pratiwi
I0320038

Mengesahkan,

Disetujui,

Kepala Program Studi Teknik
Industri,
Fakultas Teknik,

Dosen pembimbing,

Dr. Eko Liquidanu S.T., M.T.
NIP. 19710128 199802 1 001

Dr. Wakhid Jauhari, S.T., M.T.
NIP. 19791222 200312 1 001

Cetak



No Registrasi #11964

Nomor : 52/NK.03.02/03/MI/2023

Perihal : Konfirmasi Penerimaan Mahasiswa Kerja Praktek



Kepada Yth.

Dekan

di tempat

Dengan hormat,

Menanggapi surat Saudara nomor 1068/UN27.08/HM.01.00/2022, tanggal 07 November 2022 perihal Permohonan Kerja Praktik atas nama :

No.	Nama	Nomor Induk	Jurusan
1	Fadhila Diah Ayu Pratiwi	3275016607020020	Teknik Industri
2	Bonang Respati Satmoko	3674071603020002	Teknik Industri

dengan ini disampaikan bahwa permohonan Saudara dapat kami terima mulai tanggal 01 Februari 2023 - 31 Maret 2023 dan selama melaksanakan kegiatan di PT. Petrokimia Gresik akan dibimbing oleh Sdr. SATRIO DWI LAKSONO, S.T. (T555564), Dep Produksi II B.

Calon Mahasiswa Kerja Praktek harus hadir pada :

Tanggal

: 01 Februari 2023

Pukul

: 07:00 WIB

Tempat

: Zoom Cloud Meeting

Acara

: - Sosialisasi

- Kerja Praktek & Prakerin

- Company Profile PT. Petrokimia Gresik

- K3

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Hormat Kami,

PT Petrokimia Gresik

Telah Disetujui Melalui Sistem

VP Pengembangan & Organisasi

FORM PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK

Mohon diisi dan dicek seperlunya,

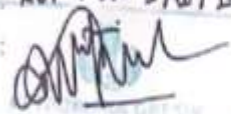
Nama Mahasiswa : Fadhila Diah Ayu Pratiwi
NIM : 10320038
Program Studi : Teknik Industri – Universitas Sebelas Maret

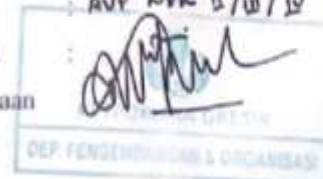
Telah melaksanakan KERJA PRAKTIK di:

Nama Perusahaan : PT Petrokimia Gresik
Alamat Perusahaan : Jl. Jenderal Ahmad Yani - Gresik 61119
Lama Kerja Praktik : 1 Februari 2023 sampai dengan 28 Februari 2023
Topik yang dibahas : Penerapan Sistem *Forecasting* untuk Permintaan Bahan Baku NPK Phonska di Unit NPK Granulasi II, III, dan IV PT Petrokimia Gresik

Nilai (sesuai kondite mahasiswa yang bersangkutan)

Sikap	:	50	60	70	80	90	100
Kerajinan	:	50	60	70	80	90	100
Prestasi	:	50	60	70	80	90	100
Nilai rata-rata	:	90					

Tanggal Penilaian : 28 Maret 2023
Nama Penilai : Satrio Dwi Laksono, S.T
Jabatan Penilai : AVE NPK B/D/D
Tanda Tangan & : 
Stempel Perusahaan



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktik dan menyusun laporan kerja praktik yang berjudul “Peramalan Permintaan Bahan Baku NPK Phonska di Unit NPK Granulasi II, III, dan IV PT Petrokimia Gresik“.Laporan kerja praktik ini merupakan salah satu syarat bagi penulis dalam rangka menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Laporan kerja praktik ini disusun setelah penulis melakukan kerja praktik di PT Petrokimia Gresik mulai tanggal 1 Februari 2023 sampai dengan 1 Maret 2023. Laporan ini dapat disusun dan diselesaikan dengan tepat waktu tentunya dengan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai wujud apresiasi kepada:

1. Allah Swt. yang senantiasa memberikan nikmat, kemudahan, dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktik dan menyelesaikan laporan kerja praktik ini dengan baik.
2. Keluarga tercinta, Ibu Enny Pratiwi yang selalu memberikan doa, dukungan moril maupun materiil dan Almarhum Bapak Suranto yang selalu menanamkan dan mendidik sikap akan pentingnya pendidikan. Serta kedua kakak saya, Annisa Nur Pratiwi dan Nafisa Berliana Indah Pratiwi.
3. Bapak Dr. Eko Liquiddanu, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri UNS.
4. Bapak Dr. Wakhid Jauhari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kerja praktik yang telah memberi bimbingan dan arahan selama persiapan kerja praktik, pelaksanaan kerja praktik, dan penyusunan laporan kerja praktik.
5. Ibu Dr. Retno Wulan Damayanti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan doa dan dukungan agar kerja praktik penulis berjalan dengan lancar.

6. Bapak Satrio Dwi Leksono, S.T, selaku pembimbing lapangan kerja praktik di PT Petrokimia Gresik yang telah mendampingi selama pelaksanaan kerja praktik, mengenalkan lingkungan pabrik, dan membantu memperoleh data untuk penyusunan laporan.
7. Seluruh Staf Pembantu Operasional Departemen Produksi 2B PT Petrokimia Gresik yang sudah bersedia untuk memberikan ilmu dan dukungannya dalam penyusunan laporan kerja praktik.
8. Rekan Kerja Praktik Teknik Industri UNS, Bonang Respati Satmoko yang telah memberikan semangat, bantuan, dan waktu selama kerja praktik berlangsung dan penyusunan laporannya.
9. Pihak lain yang telah membantu dalam pelaksanaan kerja praktik dan penyusunan laporan kerja praktik yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktik ini masih belum sempurna dan masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk perbaikan laporan kerja praktik ini. Semoga laporan yang telah disusun dapat bermanfaat bagi penulis, perusahaan, dan pembaca.

Surakarta, 4 April 2023

Penulis

Fadhila Diah Ayu Pratiwi

Daftar Isi

Halaman Judul	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Surat Pernyataan Kerja Praktik	iv
Form penilaian KP dari Perusahaan.....	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.5 Batasan Masalah.....	I-5
1.6 Asumsi Penelitian.....	I-6
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Tinjauan Umum Perusahaan	II-1
2.1.1 Profil Perusahaan	II-1
2.1.2 Lokasi Pabrik	II-1
2.1.3 Logo Perusahaan	II-2
2.1.4 Sejarah Singkat Perusahaan	II-3
2.1.4 Visi dan Misi Perusahaan.....	II-5
2.1.5 Struktur Organisasi Perusahaan	II-6
2.1.6 Hasil Produksi	II-8
2.1.7 Unit Produksi	II-9
2.1.8 Proses Bisnis Perusahaan	II-11
2.1.9 Sistem Kepegawaian	II-11
2.2 Landasan Teori	II-13
2.2.1 Peramalan.....	II-14
2.2.2 Jenis-jenis Peramalan	II-15
2.2.3 Metode Peramalan.....	II-17
2.2.4 Tahapan Peramalan	II-23

2.2.5	Prinsip-Prinsip Peramalan.....	II-24
2.2.6	Uji Ketepatan Model	II-24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	<i>Flowchart</i> Laporan Kerja Praktik.....	II-1
3.2	Penjelasan <i>Flowchart</i>	II-2
3.2.1	Tahap Identifikasi Awal.....	II-2
3.2.2	Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	II-4
3.2.3	Tahap Analisis.....	II-5
3.2.4	Kesimpulan dan Saran	II-5
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		IV-1
4.1	Pengumpulan Data	IV-1
4.1.1	Data Produksi	IV-1
4.1.2	Data Penggunaan Bahan Baku.....	IV-4
4.2	Pengolahan Data.....	IV-6
4.2.1	Perhitungan Peramalan dengan Metode <i>Single Moving Average</i>	IV-6
4.2.2	Perhitungan Peramalan dengan Metode <i>Weighted Moving Average</i>	IV-15
4.2.3	Perhitungan Peramalan dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	IV-24
4.2.4	Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku	IV-27
BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL.....		V-1
5.1	Analisis Data Historis.....	V-1
5.2	Analisis Peramalan Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> ..	V-2
5.2.1	Analisis Peramalan Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> 2 Periode	V-2
5.2.2	Analisis Peramalan Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> 3 Periode	V-2
5.2.3	Analisis Peramalan Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> 4 Periode	V-2
5.3	Analisis Peramalan Menggunakan Metode <i>Weighted Moving Average</i>	V-3
5.3.1	Analisis Peramalan Menggunakan Metode <i>Weighted Moving Average</i> 2 Periode	V-3
5.3.2	Analisis Peramalan Menggunakan Metode <i>Weighted Moving Average</i> 3 Periode	V-3

5.3.3	Analisis Peramalan Menggunakan Metode <i>Weighted Moving Average</i> 4 Periode	V-4
5.4	Analisis Peramalan Menggunakan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	V-4
5.5	Analisis Metode Peramalan Terpilih	V-4
5.6	Analisis Perhitungan Penggunaan Bahan Baku	V-6
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		VI-1
6.1	Kesimpulan.....	VI-1
6.2	Saran	VI-2

Daftar Pustaka

LAMPIRAN

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Kronologis Sejarah PT Petrokimia Gresik	II-4
Tabel 2. 2 Hasil Produksi PT Petrokimia Gresik	II-8
Tabel 4. 1 Data Produksi NPK Phonska Tahun 2020	IV-1
Tabel 4. 2 Data Produksi NPK Phonska Tahun 2021	IV-2
Tabel 4. 3 Data Produksi NPK Phonska Tahun 2022	IV-3
Tabel 4. 4 Perhitungan Peramalan dengan Metode SMA 2 Periode	IV-7
Tabel 4. 5 Perhitungan Peramalan dengan Metode SMA 3 Periode	IV-10
Tabel 4. 6 Perhitungan Peramalan dengan Metode SMA 4 Periode	IV-13
Tabel 4. 7 Perhitungan Peramalan dengan Metode WMA 2 Periode.....	IV-16
Tabel 4. 8 Perhitungan Peramalan dengan Metode WMA 3 Periode.....	IV-19
Tabel 4. 9 Perhitungan Peramalan dengan Metode WMA 4 Periode.....	IV-22
Tabel 4. 10 Perhitungan Peramalan dengan Metode SES	IV-25

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Logo PT Petrokimia Gresik	II-2
Gambar 2. 2 Sejarah Singkat PT Petrokimia Gresik	II-5
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Perusahaan	II-7
Gambar 2. 4 Proses Bisnis PT Petrokimia Gresik	II-11
Gambar 2. 5 Pola Data dalam Peramalan	II-17
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metode Penelitian	III-2
Gambar 4. 1 Grafik Produksi NPK Phonska tahun 2020	IV-2
Gambar 4. 2 Grafik Produksi NPK Phonska tahun 2021	IV-3
Gambar 4. 3 Grafik Produksi NPK Phonska tahun 2022	IV-4
Gambar 4. 4 Grafik Produksi NPK Phonska tahun 2020-2022	IV-4
Gambar 4. 5 Grafik Peramalan dengan Metode SMA 2 Periode	IV-8
Gambar 4. 6 Hasil Peramalan dengan Metode SMA 3 Periode	IV-11
Gambar 4. 7 Hasil Peramalan dengan Metode SMA 4 Periode	IV-14
Gambar 4. 8 Hasil Peramalan dengan Metode WMA 2 Periode	IV-17
Gambar 4. 9 Hasil Peramalan dengan Metode WMA 3 Periode	IV-20
Gambar 4. 10 Hasil Peramalan dengan Metode WMA 4 Periode	IV-23
Gambar 4. 11 Hasil Peramalan dengan Metode SES	IV-26



BAB I

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian, serta sistematika penulisan dalam pembuatan laporan kerja praktik yang dilaksanakan di PT Petrokimia Gresik.

1.1 Latar Belakang Masalah

PT Petrokimia Gresik merupakan pabrik pupuk terlengkap di Indonesia sebagai anggota dari *holding company* PT Pupuk Indonesia (Persero) dengan total produksi saat ini mencapai 8,9 juta ton/tahun yang terdiri dari produk pupuk sebesar 5 juta ton/tahun dan produk non pupuk 3,9 juta ton/tahun. Terdapat berbagai macam produk yang dihasilkan PT Petrokimia Gresik, di antaranya adalah produk pupuk seperti pupuk urea, ZA, SP-36, NPK Phonska, NPK Kebomas, NPK Phonska Plus, dan pupuk organaik Petroganik. Adapun produk non-pupuk yang dihasilkan antara lain Petro Ponic, Kapurs Pertanian Kebomas, Petro Seed, Petro Chick, jasa (keahilan, diklat, pelabuhan, laboratorium dan kalibrasi, dan lain-lain), dan bahan kimia (Asam Sulfat, Asam Fosfat, Purified Gypsum, Neutralized Crude Gypsum, dan Amoniak).

Pupuk NPK Phonska merupakan produk yang paling banyak dihasilkan oleh PT Petrokimia Gresik sebagai pupuk subsidi dari pemerintah. Berdasarkan hasil wawancara dengan *Assistant Vice President* NPK Granulasi II,III, dan IV diketahui Rancangan Anggaran dan Kerja Perusahaan (RKAP) PT Petrokimia Gresik menargetkan 2.350.000 ton pupuk NPK Phonska pada tahun 2022 dan meningkat menjadi 2.600.000 ton pada tahun 2023. Peningkatan angka yang cukup signifikan ini menjadi tantangan perusahaan untuk memenuhi target produksi yang ditetapkan oleh pemerintah dalam rangka pendistribusian pupuk subsidi bagi kesejahteraan petani nasional. Selain pupuk subsidi, PT Petrokimia Gresik juga memproduksi pupuk dengan formula tertentu sesuai dengan pesanan dari berbagai industri perkebunan yang disebut dengan NPK Kebomas. Perbedaan yang mendasar pada kedua produk NPK tersebut terletak pada formula komposisi

penyusun pupuk. Salah satu strategi untuk memenuhi target produksi perusahaan baik pupuk non-subsidi maupun subsidi ialah dengan memastikan bahan baku selalu tersedia di gudang agar proses produksi di pabrik dapat berjalan dengan lancar. Persediaan bahan baku merupakan hal penting dalam proses produksi untuk menetapkan besarnya persediaan bahan baku yang dibutuhkan secara optimal untuk menekan biaya persediaan agar proses produksi tetap berjalan dengan lancar (Suhartanti, 2009).

Pupuk NPK Phonska diproduksi di pabrik 2 PT Petrokimia Gresik yang terbagi menjadi Departemen Produksi 2A dan 2B, di mana masing-masing departemen dilengkapi dengan gudang penyimpanan bahan baku penyusun NPK Phonska yang komponen utamanya terdiri dari Urea, KCL, DAP, Za, dan Clay sebagai *filler*. Pada penelitian ini hanya akan dibahas sistem pengadaan bahan baku di Pabrik 2B sesuai dengan tempat dilaksanakannya kerja praktik. Pada gudang NPK Pabrik 2B, bahan baku Urea dikirim dari pabrik Urea IA/IB dan Za dikirim dari pabrik Za II dan III menggunakan *dump truck* dengan kapasitas maksimal *truck* 18 ton setiap harinya. Sedangkan bahan baku KCL dan DAP disimpan di gudang NPK pabrik 2B sejak awal proses *loading* bahan baku dari kapal karena kedua bahan tersebut merupakan barang impor.

Sistem permintaan bahan baku dilakukan dengan hanya mengamati persediaan stok di gudang yang dilakukan oleh Staff Pendukung Operasional (SPO) tanpa memperhitungkan perkiraan kebutuhan produksi. Oleh karena itu, Departemen Produksi 2B melakukan koordinasi dengan bagian pengadaan barang dan juga vendor *dump truck* untuk proses penyediaan bahan baku. Pihak pengadaan barang melakukan pengiriman bahan baku Urea, Za, DAP, dan Clay setiap hari pada pagi dan sore dengan mempertimbangkan kapasitas rata-rata masing-masing sebesar 251 ton, 680 ton, 506 ton, dan 414 ton. Berdasarkan hasil wawancara dengan Staff Randal Produksi 2B, diketahui bahwa proses pengiriman beberapa kali mengalami keterlambatan atau dilakukan di luar *schedule* karena jumlah armada yang terbatas dari vendor, ditambah dengan terbatasnya kapasitas maksimal *dump truck*. Sistem pengadaan di gudang bahan baku NPK Departemen Produksi 2B yang dilakukan dengan sangat sederhana dan kuantitas yang hanya mengandalkan angka perkiraan terkadang menyebabkan

kebutuhan bahan baku bersifat mendesak apabila tidak dilakukan pengiriman dengan segera. Adanya keterlambatan dalam proses pengiriman bahan baku akan memiliki pengaruh besar terhadap terhambatnya proses produksi karena salah satu yang menjamin berjalan lancar/tidaknya proses produksi adalah ketersediaan bahan baku yang diperlukan (Diana, 2017). Sementara itu, jumlah armada yang terbatas dan tingginya permintaan pelayanan *dump truck* setiap harinya oleh masing-masing kompartemen pabrik dalam waktu yang sama tentunya akan menimbulkan sebuah antrean yang jika tidak ditangani secara serius maka tidak menutup kemungkinan gudang-gudang bahan baku mengalami *stockout*.

Pengadaan bahan barang dilakukan setiap hari dan tidak menerapkan sistem stok berlebih dikarenakan beberapa bahan baku diperoleh dari internal produksi PT Petrokimia yang kapasitasnya terbatas. Adapun salah satu upaya untuk mengatur perjalanan *dump truck* adalah dengan membuat perkiraan atau *forecasting* bahan baku dari masing-masing gudang yang didasarkan atas penggunaan bahan baku setiap harinya agar pihak vendor dapat memperkirakan waktu dan jumlah yang ideal untuk pendistribusian *dump truck* sehingga pengiriman bahan baku dapat dilakukan dengan tepat waktu. Melakukan peramalan atau *forecasting* merupakan salah satu dasar pengambilan keputusan yang strategis untuk pengendalian internal persediaan bahan baku dan mencapai tujuan perusahaan, yaitu memperoleh laba. Prediksi yang terlalu besar dan kurang akurat mengakibatkan biaya produksi akan meningkat sehingga seluruh investasi yang ditanamkan menjadi kurang efisien. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi permasalahan tersebut dilakukan prediksi kemungkinannya terjadinya penurunan atau kenaikan kebutuhan pada periode yang akan datang, maka perlu diperoleh informasi yang akurat sehingga unit usaha dapat mempersiapkan strategi-strategi yang harus ditempuh untuk menghadapi suatu kondisi tertentu (Rangkuli, 2005:1).

Penelitian ini membahas tentang analisis penerapan peramalan dengan metode *single moving average*, *weighted moving average* dan *single exponential smoothing* di gudang bahan baku Departemen Produksi 2B dalam rangka menentukan perkiraan kebutuhan bahan baku berdasarkan data historis bulanan dari tahun 2020-2022. Menurut Maricar (2019:38) peramalan (*forecasting*) merupakan proses untuk memperkirakan besaran kebutuhan/kejadian yang terjadi

di masa mendatang. Kebutuhan ini meliputi dimensi kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang diperlukan untuk mencapai target yang telah ditetapkan. Metode rata-rata tertimbang (*weighted moving average*) adalah salah satu metode *forecasting* secara kuantitatif dengan alisa deret berkala (*time series*) (Ratih, 2017). *Single Moving Average* adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang (Fujiana dkk, 2021). Metode *weighted moving average* diberikan bobot yang berbeda untuk setiap data historis masa lalu yang tersedia, dengan asumsi bahwa data historis yang paling terakhir atau terbaru akan memiliki bobot lebih besar dibandingkan dengan data historis yang lama karena data yang paling terakhir atau terbaru merupakan data yang paling relevan untuk peramalan (Gofur & Dewi, 2013). Metode *single exponential smoothing* adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua, yaitu nilai yang lebih baru diberikan bobot yang relatif lebih besar dibanding nilai observasi yang lebih lama. Metode ini memberikan sebuah pembobotan eksponensial rata-rata bergerak dari semua nilai observasi sebelumnya. Pada metode ini tidak dipengaruhi oleh *trend* maupun musim (Novi, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat disusun rumusan masalah yang akan dibahas pada laporan kerja praktik di PT Petrokimia Gresik yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil perhitungan peramalan produk NPK Phonska Departemen Produksi 2B menggunakan metode *single moving average*?
2. Bagaimana hasil perhitungan peramalan produk NPK Phonska Departemen Produksi 2B menggunakan metode *weighted moving average*?

3. Bagaimana hasil perhitungan peramalan produk NPK Phonska Departemen Produksi 2B menggunakan metode *single exponential smoothing*?
4. Apa metode peramalan yang paling tepat diterapkan untuk produksi NPK Phonska Departemen Produksi 2B?
5. Bagaimana cara menghitung kebutuhan bahan baku NPK Phonska di Departemen Produksi 2B?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, maka tujuan penelitian selama kerja praktik di PT Petrokimia adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui hasil perhitungan peramalan produk NPK Phonska Departemen Produksi 2B menggunakan metode *single moving average*.
2. Mengetahui hasil perhitungan peramalan produk NPK Phonska Departemen Produksi 2B menggunakan metode *single exponential smoothing*.
3. Mengetahui metode peramalan yang paling efektif diterapkan untuk produk NPK Phonska di Departemen Produksi 2B.
4. Mengetahui cara perhitungan kebutuhan bahan baku NPK Phonska di Departemen Produksi 2B.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, maka manfaat penelitian selama kerja praktik di PT Petrokimia Gresik adalah untuk membantu perusahaan memperoleh pertimbangan pemecahan masalah secara akademis dan meningkatkan hubungan kerja sama dengan universitas.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian selama kerja praktik di PT Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut.

1. Analisis metode peramalan yang dilakukan hanya berdasarkan pada penggunaan bahan baku Pupuk NPK Phonska dUnit Produksi NPK Granulasi II, III, dan IV di Departemen Produksi 2B.
2. Data historis yang digunakan hanya terbatas pada penggunaan tiga tahun ke belakang (tahun 2019-2022).
3. Perhitungan bahan baku yang dilakukan hanya sebagai salah satu contoh yang dapat diterapkan untuk hasil peramalan selanjutnya.

1.6 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian yang digunakan dalam penelitian selama kerja praktik di PT Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut.

1. Adanya anggapan yang sama untuk jumlah rata-rata produksi setiap hari berdasarkan hasil produksi dalam sebulan.
2. Adanya anggapan produksi dilakukan setiap hari tanpa mempertimbangkan waktu *shutdown* pabrik.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian selama kerja praktik di PT Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah pada penelitian yang dilakukan, rumusan masalah yang diangkat, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dalam penelitian, asumsi penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum perusahaan yang meliputi profil perusahaan, sejarah perusahaan, visi dan misi, struktur organisasi dan kepemimpinan perusahaan, sistem kepegawaian, jenis produk yang dihasilkan, serta proses bisnis perusahaan. Bab ini juga akan menjelaskan secara rinci mengenai

teori-teori yang digunakan dalam proses pemecahan masalah yang diangkat dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran proses dan tahapan dalam melakukan penelitian. Penggambaran proses disajikan dalam bentuk *flowchart* beserta dengan penjelasan mengenai tiap tahapan yang terdapat dalam *flowchart* tersebut.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data yang didapatkan dari arsip NPK Granulasi II, III, dan IV sebagai tempat dilaksanakannya kerja praktik. Bab ini juga menjelaskan pengolahan data untuk memberi pemecahan masalah terkait peramalan produksi NPK Phonska.

BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan sesuai dengan permasalahan yang diangkat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari analisis dan hasil penelitian berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditentukan dan saran bagi perusahaan.



BAB II

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum perusahaan tempat kerja praktik dan membahas mengenai landasan teori yang digunakan dalam pemecahan masalah.

2.1 Tinjauan Umum Perusahaan

Subbab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum PT Petrokimia Gresik yang meliputi profil perusahaan, sejarah singkat perusahaan, visi dan misi perusahaan, struktur organisasi perusahaan, sistem kepegawaian, produk yang dihasilkan, serta proses bisnis perusahaan.

2.1.1 Profil Perusahaan

Pusat Perusahaan	: PT Pupuk Indonesia
Nama Perusahaan	: PT Petrokimia Gresik
Bentuk Perusahaan	: Anggota <i>Holding</i> PT Pupuk Indonesia
Alamat Kantor Pusat	: JL. Jenderal Ahmad Yani – Gresik 61119
Fax	: 031-3981722
Phone	: 031-3981811
Website	: https://petrokimia-gresik.com

2.1.2 Lokasi Pabrik

PT Petrokimia Gresik berlokasi di Kabupaten Gresik dan menempati lahan kompleks seluas 450 hektar di area Kawasan Industri Gresik. Pemilihan wilayah Gresik sebagai lokasi utama pabrik didasarkan pada hasil dari uji kelayakan yang dilakukan oleh Badan Persiapan Proyek-Proyek Industri (BP3I) yang berada di bawah Departemen Perindustrian Dasar dan Pertambangan pada tahun 1962. Kelayakan kota Gresik ditinjau dari berbagai aspek seperti sebagai berikut.

1. Tersedianya lahan produktif seluas 450 Hektar.

2. Terjangkaunya sumber mata air yang melimpah dari aliran sungai Brantas dan Bengawan Solo.
3. Dekat dengan daerah konsumen pupuk terbesar, yaitu perkebunan dan petani tebu.
4. Dekat dengan pelabuhan sehingga memudahkan untuk mengangkut peralatan selama masa konstruksi, pengadaan bahan baku, maupun pendistribusian hasil produksi melalui angkut laut.
5. Dekat dengan kota besar Surabaya yang memiliki kelengkapan dan fasilitas lain yang memadai, seperti tenaga-tenaga yang terampil.
6. Dekat dengan pusat pembangkit listrik, yaitu Pembangkit Jawa Bali Gresik.

Area tahan yang ditempati berada di tiga kecamatan yang meliputi 11 desa, yaitu:

1. Kecamatan Gresik, meliputi Desa Ngipik, Desa Karangturi, Desa Sukorame, Desa Tlogo Pojok, dan Desa Lumpur.
2. Kecamatan Kebomas, meliputi: Desa Kebomas, Desa Tlogo Patut, dan Desa Randu Agung.
3. Kecamatan Manyar, meliputi: Desa Romo Maduran, Desa Pojok Pesisir, dan Desa Tepen.

PT Petrokimia Gresik memiliki dua kantor, yaitu:

1. Kantor Pusat yang terletak di Jalan Ahmad Yani Gresik 61119.
2. Kantor Cabang yang terletak di Jalan Tanah Abang III No.16, Jakarta Pusat.

2.1.3 Logo Perusahaan



Gambar 2. 1 Logo PT Petrokimia Gresik

Adapun makna dan filosofinya adalah sebagai berikut.

1. Seekor kerbau berwarna kuning keemasan (Kebomas) merupakan penghargaan perusahaan kepada daerah di mana PT Petrokimia Gresik berada, yaitu di Kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik. Selain itu, Kerbau merupakan simbol sahabat petani yang bersifat loyal, tidak buas, pemberani, dan giat bekerja.
2. Kelopak daun hijau berujung lima melambangkan kelima sila Pancasila. Sedangkan tulisan PG merupakan singkatan dari nama perusahaan PT Petrokimia Gresik.
3. Warna kuning keemasan pada gambar kerbau merepresentasikan keagungan, kejayaan, dan keluhuran budi. Padu padan hijau pada kelopak daun berujung lima menggambarkan kesuburan dan kesejahteraan.
4. Tulisan PG berwarna putih mencerminkan kesucian, kejujuran, dan kemurnian. Sedangkan garis batas hitam pada seluruh komponen logo merepresentasikan kewibawaan dan elegan.
5. Warna hitam pada penulisan nama perusahaan melambangkan kedalaman, stabilitas, dan keyakinan yang teguh. Nilai-nilai kuat yang selalu mendukung seluruh proses kerja.

2.1.4 Sejarah Singkat Perusahaan

PT Petrokimia Gresik berasal dari “Petroleum Chemical” yang disingkat menjadi Petrochemical, artinya bahan-bahan kimia yang dibuat dari minyak bumi dan gas. Perusahaan ini didirikan dengan latar belakang negara Indonesia yang merupakan negara agraris dan memiliki sumber daya alam yang melimpah sehingga dibutuhkan pembangunan yang matang dan berkelanjutan dalam sektor pertanian, salah satunya dengan mendirikan pabrik PT Petrokimia Gresik sebagai perusahaan pupuk terlengkap di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan pupuk nasional.

Secara kronologis, sejarah singkat PT Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Kronologis Sejarah PT Petrokimia Gresik

Tahun	Keterangan
1960	Perusahaan ini didirikan pertama kali sebagai proyek prioritas dalam Pembangunan Nasional Berencana Tahap I (Tahun 1961-1969) dengan nama Proyek Petrokimia Surabaya. Proyek ini dibentuk berdasarkan dengan Ketetapan MPRS No. II/MPRS/1960 dan diperkuat dengan Surat Keputusan Presiden RI No.260 Tahun 1960.
1962	Badan Persiapan Proyek-Proyek Industri (BP3I) yang berada di bawah Departemen Perindustrian Dasar dan Pertambangan melakukan survei lokasi di beberapa daerah di Jawa Timur, seperti Tuban, Pasuruan, dan Gresik. Gresik dipilih sebagai lokasi pembangunan pabrik karena berbagai aspek yang menguntungkan.
1964	Pembangunan pabrik ini dilaksanakan atas dasar instruksi Presiden No. 1/Intsr/1963 dan dinyatakan sebagai Proyek Vital sesuai dengan SK Presiden No. 225 tahun 1963.
1968	Pembangunan pabrik terhenti karena adanya krisis ekonomi berkepanjangan dan berdampak pada tingginya biaya operasi yang tidak sesuai dengan hasil penjualan sehingga perusahaan mengalami kerugian.
1971	Status badan usaha Proyek Petrokimia Surabaya diubah menjadi Perusahaan Umum (Perum) berdasarkan PP No.55/1971.
1972	Perusahaan ini melakukan operasi perdananya dan diresmikan oleh Presiden Soeharto pada tanggal 10 Juli 1972 yang kemudian ditetapkan menjadi hari jadi PT Petrokimia Gresik.
1975	Status badan usaha PT Petrokimia Gresik diubah menjadi Perseroan berdasarkan PP No.14/1975
1997	PT Petrokimia Gresik menjadi anggota <i>holding company</i> PT Pupuk Sriwidjaja (Persero) berdasarkan PP

	No.28/1997
2012	PT Petrokimia Gresik menjadi anggota PT Pupuk Indonesia <i>holding company</i> (Persero) berdasarkan SK Kementerian Hukum & HAM Republik Indonesia, nomor: AHU-17695.AH.01.02 Tahun 2012



Gambar 2. 2 Sejarah Singkat PT Petrokimia Gresik

2.1.4 Visi dan Misi Perusahaan

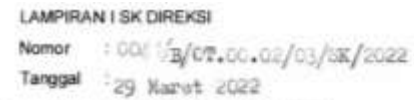
Sub subbab ini menjelaskan visi, misi, dan motto perusahaan PT Petrokimia Gresik yang dijelaskan sebagai berikut.

- **Visi**
Menjadi produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen.
- **Misi**
 - a. Mendukung penyediaan pupuk nasional untuk tercapainya program swasembada pangan.
 - b. Meningkatkan hasil usaha untuk menunjang kelancaran kegiatan operasional dan pengembangan usaha perusahaan.
 - c. Mengembangkan potensi usaha untuk mendukung industri kimia nasional dan berperan aktif dalam *community development*.
- **Tata Nilai**
 - a. Amanah – Memegang teguh kepercayaan yang diberikan.
 - b. Kompeten – Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas.
 - c. Harmonis – Saling peduli dan menghargai perbedaan.
 - d. Loyal – Berdedikasi dan mengutamakan kepentingan Bangsa dan Negara.

- e. Adaptif – Terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan ataupun menghadapi perubahan.
- f. Kolaboratif – Membangun kerja sama yang sinergis.

2.1.5 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi PT Petrokimia Gresik berbentuk matriks, di mana hubungan kerja dan aliran informasi dilakukan secara horizontal dan vertikal. Secara garis besar, struktur organisasi PT Petrokimia Gresik dipimpin oleh direktur utama yang membawahi direktur keuangan dan umum serta direktur operasi dan produksi dengan tugas dan fungsinya masing-masing berdasarkan bagian yang dipimpinnya. Penjelasan lebih lanjut mengenai struktur organisasi perusahaan dapat dilihat pada bagan sebagai berikut.



2.1.6 Hasil Produksi

PT Petrokimia Gresik merupakan perusahaan pupuk terbesar di Indonesia dengan berbagai tawaran produknya. Selain pupuk, perusahaan ini juga memiliki produk non-pupuk serta produk-produk hasil inovasi dan riset perusahaan yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 2. 2 Hasil Produksi PT Petrokimia Gresik

Jenis Produk	Rincian Produk
Pupuk	<ul style="list-style-type: none">- Pupuk Urea- Pupuk ZA- Pupuk ZA Plus- Pupuk SP-36- Pupuk Phonska- Pupuk Phonska Oca- Pupuk Phonska Plus- Pupuk Kebomas- Pupuk ZK- Pupuk Petro Niphos- Pupuk Petro Nitrat- Pupuk Petro Ningrat- Pupuk Phonska Alam- Pupuk SP-26- Pupuk Petro Bio Fertil- Pupuk Phosgreen
Bahan Kimia	<ul style="list-style-type: none">- Amoniak- Asam Fosfat- Purified Gypsum- Neutralized Crude Gypsum- Fluosilic Acid- Aluminum Fluorida- Karbondioksida Cair- Karbondioksida Kering (Dry Ice)- Nitrogen

	- Hidrogen
Hasil Inovasi dan Riset	- Petro Ponic - Petro-Cas - Kapur Pertanian Kebomas - Petro Gladiator - Petro Biofeed - Petro Chick - Petro Fish

2.1.7 Unit Produksi

Sebagai produsen pupuk terbesar di Indonesia, PT Petrokimia Gresik memiliki 3 unit pabrik untuk memenuhi kebutuhan konsumsi pupuk nasional yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Unit Pabrik I

Produk	Kapasitas (ton/tahun)
Pupuk ZA	
- Pupuk ZA I (1972)	200.000
- Pupuk ZA II (1986)	200.000
- Pupuk Urea (1994)	460.000
- Amonia (1994)	445.000

2. Unit Produksi II

Unit Produksi II terbagi menjadi 2 departemen, yaitu produksi IIA dan IIB.

- Departemen Produksi IIA

Produk	Kapasitas (ton/tahun)
Pupuk Phonska	
- Phonska I	450.000
- Phonska II	600.000

- Phonska III	660.000
Pupuk Fosfat	
- Pupuk Fosfat I	500.000

- Departemen Produksi IIB

Produk	Kapasitas (ton/tahun)
Pupuk Phonska IV	600.000
Pupuk NPK	
- Pupuk NPK I	700.000
- Pupuk NPK Granulasi II/III/IV	100.000
Pupuk ZK I/II	70.000

3. Unit Produksi III

Produk	Kapasitas (ton/tahun)
Asam Fosfat I/II untuk pembuatan Pupuk TSP/SP-36 dan Phonska	400.000
Asam Sulfat I/II sebagai bahan baku Unit Asam Fosfat, Unit Pupuk Fosfat, dan Phonska.	1.170.000
<i>Cement Retarder</i> digunakan dalam industri semen sebagai bahan penolong untuk mengatur waktu pengeringan.	440.000
Alumunium Fluorida	12.600

sebagai bahan penurun titik lebur pada industri peleburan bijih Aluminium	
Pupuk ZA II	250.000

2.1.8 Proses Bisnis Perusahaan



Gambar 2. 4 Proses Bisnis PT Petrokimia Gresik

Proses bisnis diawali dengan melakukan riset terhadap kebutuhan pasar, peluang pasar, studi literatur, dan kebijakan perusahaan serta pemerintah. Setelah itu, dilakukan riset skala lab secara mandiri terkait komposisi produk. Langkah berikutnya adalah riset skala rumah kaca dan lapang yang dilakukan secara mandiri dan/atau bekerja sama dengan instansi/ perguruan tinggi untuk menjamin kualitas produk. Selanjutnya proses produksi dilakukan dalam skala Pilot Plant, yaitu suatu sistem pemrosesan dalam skala kecil yang dioperasikan untuk menghasilkan informasi mengenai perilaku sistem yang digunakan dalam perancangan fasilitas-fasilitas skala besar. Setelah itu, dilakukan inovasi produk hingga diperoleh formula yang optimal, dan aktivitas bisnis yang terakhir adalah premarketing serta komersialisasi.

2.1.9 Sistem Kepegawaian

PT Petrokimia Gresik memiliki 1.957 karyawan per 31 Oktober 2022 yang tersebar di berbagai macam divisi di perusahaan yang secara garis

besar dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu karyawan organik dan non organik. Pendidikan minimum operator pabrik yaitu SLTA karena masing-masing operator harus memiliki pengetahuan kimia dasar yang telah diajarkan selama proses sekolah.

PT Petrokimia Gresik beroperasi selama 24 jam atau secara kontinu guna memenuhi target produksi, sehingga perusahaan mengatur jam kerja karyawannya dengan sistem shift. Sistem ini berlaku untuk karyawan yang bertugas di Unit Produksi dan Laboratorium, dengan pembagian jam kerja sebagai berikut.

1. Shift I : 07.00-15.00
2. Shift II : 15.00-23.00
3. Shift II : 23.00-07.00

Karyawan *shift* dibagi dalam 4 grup (grup A sampai grup D) oleh Biro Personalia PT Petrokimia Gresik agar sesuai dengan peraturan Depnaker. Setiap grup akan mendapatkan *shift* dan jatah libur secara bergantian setiap minggunya. Selain karyawan *shift*, terdapat pula karyawan yang bekerja non *shift* (*normal day*), hal ini berlaku untuk karyawan yang bekerja di kantor dengan jam kerja sebagai berikut.

1. Hari Senin-Kamis : 07.00-16.00 (istirahat 12.00-13.00)
2. Hari Jumat : 06.00-16.00 (istirahat 11.00-13.00)
3. Hari Sabtu dan Minggu : Libur

Karyawan-karyawan di PT Petrokimia Gresik diberi berbagai macam fasilitas untuk menunjang kinerjanya, fasilitas tersebut dapat dimanfaatkan oleh karyawan/karyawati beserta keluarganya. Sebagian dari fasilitas ini juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat perusahaan. Adapun fasilitas-fasilitas tersebut meliputi:

1. Kerohanian, Pendidikan, Sosial, dan Kesehatan

Pembinaan kerohanian dilakukan melalui kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh masing-masing Sie Bina Rohani yang berada di bawah koordinasi Serikat Karyawan Petrokimia Gresik (SKPG)

- Bimbingan Haji

- Majid Nurul Jannah
 - Panti Asuhan Nurul Jannah
 - Taman Pendidikan Al-Quran
 - Taman kanak-kanak dan *play group*
 - Sekolah Dasar
 - Tempat Penitipan Anak
 - Koperasi Baitul Maal wat Tamwil
 - Rumah Sakit
2. Fasilitas/Pembinaan Olahraga & Kesenian
- Kompleks Sasrana Olahraga Tri Dharma yang terdiri dari stadion, lapangan tenis, Gudang serbaguna, *fitness center*, *jogging track*, lapangan bola, kolam renang, lapangan golf, kolam pancing, dan lain sebagainya. Pada fasilitas ini juga terdapat pembinaan cabang olahraga yang diarahkan untuk kepentingan prestasi maupun pemeliharaan kesehatan untuk rekreasi. Adapun pembinaan dalam bidang kesenian seperti tari daerah, karawitan, sanggar seni, dan lain-lain.
3. Koperasi Karyawan Keluarga Besar Petrokimia Gresik (KP3G)
- Berdiri sejak tahun 1984. Selain untuk anggota, beberapa unit usaha yang dikelola juga melayani umum.
4. Penyediaan Perumahan Karyawan
- Selain penyediaan perumahan dinas pejabat, PT Petrokimia Gresik juga menyediakan perumahan bagi karyawan / karyawan dengan fasilitas kredit yang dikelola oleh Yayasan Petrokimia Gresik.

2.2 Landasan Teori

Subbab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Petrokimia Gresik.

2.2.1 Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution. 2006:235).

Peramalan menurut Heizer dan Render (2015:113) menyatakan bahwa peramalan merupakan suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa mendatang. Peramalan adalah *input* dasar dalam proses pengambilan keputusan manajemen operasi pada menaruh liputan tentang permintaan di masa mendatang menggunakan tujuan buat memilih berapa kapasitas atau persediaan yang dibutuhkan buat menciptakan keputusan *staffing*, *budget* yang wajib disiapkan, pemesanan barang berdasarkan supplier dan partner menurut rantai pasok yang diharapkan membuat suatu perencanaan.

Pada dasarnya tujuan dari peramalan adalah proses dalam memprediksikan data *historical* kejadian atau peristiwa yang akan terjadi dalam bidang bisnis, peramalan merupakan hal yang penting karena hasilnya dapat mempengaruhi seseorang dalam pengambilan keputusan kemudian peramalan dapat dijadikan landasan dalam upaya perencanaan jangka panjang yang ada dalam pada proses suatu organisasi. Seperti pada bagian produksi, dengan adanya pendekatan peramalan bagian produksi dapat merencanakan biaya yang harus dikeluarkan, jenis barang yang akan di produksi, jumlah dan waktu pengerjaan barang pada masa yang akan datang (Fandi, 2020).

Hasil dari peramalan dapat digunakan oleh manajemen produksi terkait pembuatan keputusan yang terkait tentang pemilihan proses, perencanaan kapasitas dan juga layout fasilitas serta untuk bermacam-macam keputusan yang bersifat terus menerus berkaitan dengan perencanaan, *scheduling* dan persediaan (Ni Putu Lisna et al, 2016). Peramalan faktor permintaan pada inventori juga diperlukan untuk perhitungan inventori sebagai permintaan barang di masa depan sehingga

dapat diperoleh jumlah barang yang akan dipesan, selang waktu pemesanan, dan biaya total inventori (Neera, et al., 2019).

2.2.2 Jenis-jenis Peramalan

Menurut Render dan Heizer (2004) jenis peramalan dapat dibedakan menjadi beberapa tipe. Dilihat dari perencanaan operasi di masa depan, maka peramalan dibagi menjadi 3 macam, yaitu sebagai berikut.

1. Peramalan ekonomi (*economic forecast*) menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
2. Peramalan teknologi (*technological forecast*) memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru.
3. Peramalan permintaan (*demand forecast*) adalah prediksi dari proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan.

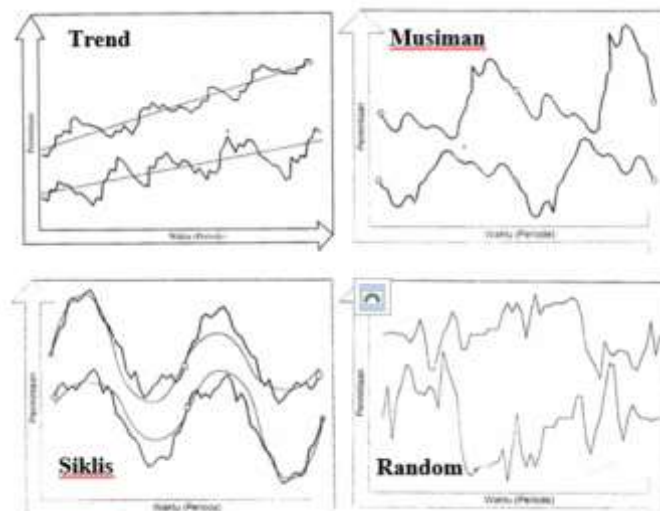
Menurut Taylor (2004), peramalan dapat diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Menurut Taylor (2004) dalam hubungannya dengan horizon waktu peramalan terbagi atas beberapa kategori, yaitu sebagai berikut.

1. Peramalan jangka panjang, umumnya peramalan dilakukan untuk meramalkan 2 sampai 10 tahun yang akan datang. Peramalan ini digunakan untuk perencanaan produk dan perencanaan sumber daya.
2. Peramalan jangka menengah, umumnya peramalan dilakukan untuk meramalkan 1 sampai 24 bulan yang akan datang. Peramalan ini lebih mengkhusus dibandingkan peramalan jangka panjang, biasanya digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi, dan penentuan anggaran.
3. Peramalan jangka pendek umumnya peramalan dilakukan untuk meramalkan 1 sampai 5 minggu ke depan. Peramalan ini

biasanya digunakan untuk mengambil keputusan dalam hal perlu tidaknya lembur, penjadwalan kerja, dan lain-lain keputusan kontrol jangka pendek.

Peramalan juga dapat diidentifikasi melalui pola datanya untuk menyesuaikan metode yang tepat dalam pengujiannya. Dalam menganalisa *time series*, terdapat beberapa komponen yaitu kecendrungan (*trend*), Siklus (*cycle*), musiman (*season*) dan pola acak. Dalam meramalkan permintaan, analisa deret waktu ini sangat tepat untuk digunakan karena cukup konsisten sehingga pola tersebut diharapkan masih berlanjut dalam waktu tertentu. Tipe data *time series* menurut Arsyad (2011) terbagi atas beberapa jenis, antara lain sebagai berikut.

1. Pola Siklis (*Cycle*). Pola ini merupakan suatu seri perubahan naik atau turun, sehingga pola siklus ini berubah dan bervariasi dari satu siklus ke siklus berikutnya.
2. Pola Musiman (*Seasonal*). Pola ini menunjukkan suatu gerakan yang berulang dari suatu periode ke periode berikutnya secara teratur. Pola ini dapat ditunjukkan oleh data-data yang dikelompokkan secara mingguan, bulanan.
3. Pola Acak (*Random*). Pola data ini disebabkan oleh hal-hal yang tidak terduga dan tidak dapat digambarkan dengan tiga pola lainnya.
4. Pola *Trend*. Pola data ini menunjukkan komponen jangka panjang yang memiliki kecenderungan tertentu dalam pola data, baik yang arahnya meningkat ataupun menurun dari waktu ke waktu, sehingga pola kecenderungan dalam jangka panjang jarang sekali menunjukkan suatu pola yang konstan.



Gambar 2. 5 Pola Data dalam Peramalan

2.2.3 Metode Peramalan

Metode peramalan memiliki model yang sangat bervariasi mulai dari yang tradisional hingga modern. Pemilihan metode peramalan yang tepat tergantung pada pola data dan informasi yang akan diproyeksikan serta tujuan yang hendak dicapai oleh suatu perusahaan. Secara garis besar, metode peramalan dapat dibedakan menjadi 2 macam (Heizer & Render, 2015: 117-118), yaitu sebagai berikut.

1. Metode kualitatif

Model ini memanfaatkan faktor-faktor penting seperti intuisi, pengalaman pribadi dan sistem nilai pengambilan keputusan. Metode kualitatif menurut (Heizer & Render, 20114:140) terdapat empat teknik peramalan kualitatif, yaitu:

- a. Juri dan opini eksekutif. Dalam metode ini, pendapat sekumpulan kecil manajer atau pakar tingkat tinggi umumnya digabungkan dengan model statistik, dikumpulkan untuk mendapatkan prediksi permintaan kelompok.
- b. Metode Delphi. Dalam metode ini, terdapat tiga jenis partisipan, yaitu pengambil keputusan, 30 karyawan, dan responden. Pengambil keputusan biasanya terdiri atas lima hingga sepuluh orang pakar yang akan melakukan

peramalan. Karyawan membantu pengambil keputusan dengan menyiapkan, menyebarkan, mengumpulkan serta meringkas sejumlah kuesioner dan hasil survei. Responden adalah sekelompok orang yang biasanya ditempatkan ditempat yang berbeda dimana penilaian dilakukan. Kelompok ini memberikan input pada pengambil keputusan sebelum peramalan dibuat.

- c. Komposit Tenaga Penjualan (*sales force composite*). Dalam pendekatan ini, setiap tenaga penjualan memperkirakan berapa jumlah penjualan yang dapat ia capai dalam wilayahnya. Kemudian, peramalan ini dikaji untuk memastikan apakah peramalan cukup realistis. Kemudian, peramalan tersebut digabungkan pada tingkat wilayah dan nasional untuk mendapatkan peramalan secara keseluruhan.
- d. Survei Pasar. Metode ini meminta input dari konsumen mengenai rencana pembelian mereka dimasa depan. Hal ini tidak hanya membantu dalam menyiapkan peramalan, tetapi juga memperbaiki desain produk dan perencanaan baru. Survei konsumen dan gabungan tenaga penjualan bisa jadi tidak benar 31 karena peramalan yang berasal dari input konsumen yang terlalu optimis.

2. Metode Kuantitatif

Metode Kuantitatif adalah metode peramalan yang sangat mengandalkan pola data historis yang dimiliki. Peramalan kuantitatif ini dipergunakan bila terdapat kondisi sebagai berikut (Wardhani, 2010):

- a. Tersedianya informasi tentang masa lalu.
- b. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data.
- c. Informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa pola masa lalu akan terus berlanjut sampai ke masa datang.

Metode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya menggunakan perhitungan secara matematis. Metode peramalan kuantitatif dibedakan atas dua macam, yaitu:

a. Model Deret Waktu (*Time Series Model*)

Metode deret waktu berhubungan dengan nilai-nilai suatu variabel yang diatur secara periodik sepanjang waktu di mana perkiraan permintaan diproyeksikan. Model ini melakukan prediksi dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi dari masa lalu. Metode ini terdiri dari beberapa metode (Sofyan, 2013: 21), yaitu sebagai berikut.

1) Pendekatan Awam (*Naive Approach*)

Metode ini mengasumsikan bahwa permintaan pada periode selanjutnya sama untuk permintaan pada periode terkini.

$$F_{t+1} = A_{t-1}$$

Keterangan:

A_{t-1} = Permintaan Aktual pada waktu $t-1$ (waktu sebelumnya)

F_{t+1} = peramalan pada waktu $t+1$ (periode berikutnya)

2) Metode Rata-Rata Bergerak (*Moving Average*)

Moving average menyediakan metode sederhana untuk pemulusan data masa lalu. Metode rata-rata bergerak menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan. Rata-rata bergerak berguna jika mengasumsikan bahwa permintaan pasar akan stabil sepanjang masa yang kita ramalkan (Wardah, 2017).

- *Single Moving Average*

Single moving average merupakan peramalan untuk 1 periode ke depan dari periode rata-rata tersebut. Metode ini menentukan nilai t , semakin besar nilai t maka peramalan yang dihasilkan akan semakin menjauhi pola data.

$$S_{t+1} = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n}$$

Keterangan :

S_{t+1} = Peramalan untuk periode $t+1$

X_t = Data pada periode ke- t

n = Jangka waktu *moving average*

- *Linier Moving Average*

Metode *linier moving average* merupakan metode peramalan yang dilakukan dengan pola rata-rata berbentuk linier. Metode ini merupakan tahap kedua dari penggunaan *single moving average* untuk memperoleh penyesuaian bentuk linier (Sofyan, 2013:22).

- *Weighted Moving Average*

Weighted moving average merupakan metode peramalan yang dilakukan dengan pola rata-rata yang dihasilkan dengan cara pembobotan, dimana setiap periode diberi bobot, semakin dekat dengan saat sekarang maka nilai bobot akan semakin besar. Bobot ditentukan berdasarkan pengalaman. Secara matematis fungsi peramalan metode ini adalah sebagai berikut.

$$F_t = \frac{w_1 x_{t-1} + w_2 x_{t-2} + \dots + w_n x_{t-n}}{w_1 + w_2 + \dots + w_n}$$

Keterangan :

X_t = Permintaan aktual pada periode t

w = Bobot yang diberikan

n = Jumlah waktu

3) Metode Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Metode penghalusan eksponensial merupakan teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi eksponensial (Sofyan, 2013:23).

- *Single Exponential Smoothing*

Single exponential smoothing dapat diartikan dimana nilai data ramalan pada periode t+1 merupakan nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode t. Perhitungan peramalan dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$F'_{t+1} = \alpha \cdot x_t + (1 - \alpha) \cdot F'_t$$

Keterangan:

X_t = Permintaan aktual periode t

α = Faktor/konstanta pemulusan

F'_{t+1} = Nilai peramalan periode t+1

- *Double Exponential Smoothing* (DES)

Metode *double exponential smoothing* dibagi menjadi *double exponential smoothing* satu parameter dari Brown dan dua parameter dari Holt. Metode *double exponential smoothing* satu parameter dari Brown dikembangkan untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada trend pada pola datanya.

- *Exponential Smoothing With Trend*

Model analisis garis kecenderungan dipergunakan sebagai model peramalan apabila pola historis dari data aktual permintaan menunjukkan adanya suatu kecenderungan menaik dari waktu ke waktu (Gaspersz, 2008). Metode ini biasanya lebih tepat untuk meramalkan data yang mengalami trend kenaikan.

b. Metode Kausal

Metode kausal (*causal method*) adalah suatu metode yang menggunakan pendekatan sebab akibat, dan bertujuan untuk meramalkan keadaan di masa yang akan datang dengan menemukan dan mengukur beberapa variabel tidak bebas yang akan diramalkan. Tujuan dari metode kausal adalah menemukan bentuk hubungan

tersebut dan menggunakannya untuk meramalkan nilai mendatang dari variabel tidak bebas (Siti, 2018).

2.2.4 Tahapan Peramalan

Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah atau prosedur penyusunan yang baik. Menurut Gaspersz (2005) terdapat 9 langkah yang harus diperhatikan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan, yaitu sebagai berikut.

1. Menentukan tujuan dari peramalan
2. Memilih item independent demand yang akan diramalkan
3. Menentukan horison waktu dari peramalan (jangka pendek, menengah, atau panjang)
4. Memilih model-model peramalan
5. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan
6. Validasi model peramalan
7. Membuat peramalan
8. Implementasi hasil-hasil peramalan
9. Memantau keandalan hasil peramalan

Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah atau prosedur penyusunan yang baik yang akan menentukan kualitas atau mutu dari hasil peramalan yang disusun. Pada dasarnya ada 3 langkah peramalan yang penting, yaitu (Assauri, 1984) :

1. Menganalisa data yang lalu, tahap ini berguna untuk pola yang terjadi pada masa lalu.
2. Menentukan data yang dipergunakan. Metode yang baik adalah metode yang memberikan hasil ramalan yang tidak jauh berbeda dengan kenyataan yang terjadi.
3. Memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode yang dipergunakan, dan mempertimbangkan adanya beberapa faktor perubahan(perubahan kebijakan-kebijakan yang mungkin terjadi, termasuk perubahan kebijakan pemerintah,

perkembangan potensi masyarakat, perkembangan teknologi dan penemuan-penemuan baru).

2.2.5 Prinsip-Prinsip Peramalan

Menurut Siti Wardah dan Iskandar (2016), terdapat beberapa prinsip-prinsip peramalan yang perlu dipertimbangkan, yaitu sebagai berikut.

1. Peramalan melibatkan kesalahan (*error*), peramalan akan hanya mengurangi ketidakpastian tetapi tidak menghilangkannya.
2. Peramalan sebaiknya memakai tolak ukur kesalahan peramalan, pemakai harus tahu besar kesalahan, yang dapat dinyatakan dalam satuan unit atau persentase (*probability*) permintaan aktual akan jatuh dalam interval peramalan.
3. Peramalan famili produk lebih akurat dari pada peramalan produk individu (*item*).
4. Peramalan jangka pendek lebih akurat dari pada peramalan jangka panjang, karena peramalan jangka pendek, kondisi yang mempengaruhi permintaan cenderung tetap atau berubah lambat, sehingga peramalan jangka pendek lebih akurat.
5. Jika memungkinkan coba melakukan perhitungan permintaan dari pada meramalkan permintaan.

2.2.6 Uji Ketepatan Model

Akurasi pada perhitungan peramalan menunjukkan perbandingan nilai ramalan dengan nilai *actual* atau nilai pengamatan. Adapun alat ukur dalam menghitung ketepatan model atau akurasi peramalan yaitu MAD, MSE, dan MAPE.

1. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD adalah rata-rata dari kesalahan mutlak pada periode tertentu dengan tidak memperhatikan hasil dari ramalan lebih besar atau lebih kecil berbanding kenyataan. Pada MAD, kesalahan dengan arah positif atau negatif dapat diukur dengan besar kesalahan secara absolut. Rumus MAD (Heizer & Render, 2015:146) dapat dituliskan sebagai berikut.

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

Keterangan:

At = Permintaan aktual pada periode-t

Ft = Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2. MSE (*Mean Square Error*)

MSE menghitung jumlah kuadrat pada kesalahan peramalan di setiap periode dan dibagi jumlah periode peramalan, Rumus MSE (Heizer & Render, 2015: 147) dapat dituliskan sebagai berikut.

$$MSE = \sum \frac{(At - Ft)^2}{n}$$

Keterangan:

At = Permintaan aktual pada periode-t

Ft = Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

3. MAPE

MAPE biasanya lebih berarti membandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan actual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan. Secara sistematis, MAPE dirumuskan sebagai berikut (Heizer&Render, 2015:147-148):

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \frac{Ft}{At}$$

Keterangan:

At = Permintaan aktual pada periode-t

Ft = Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat



BAB III

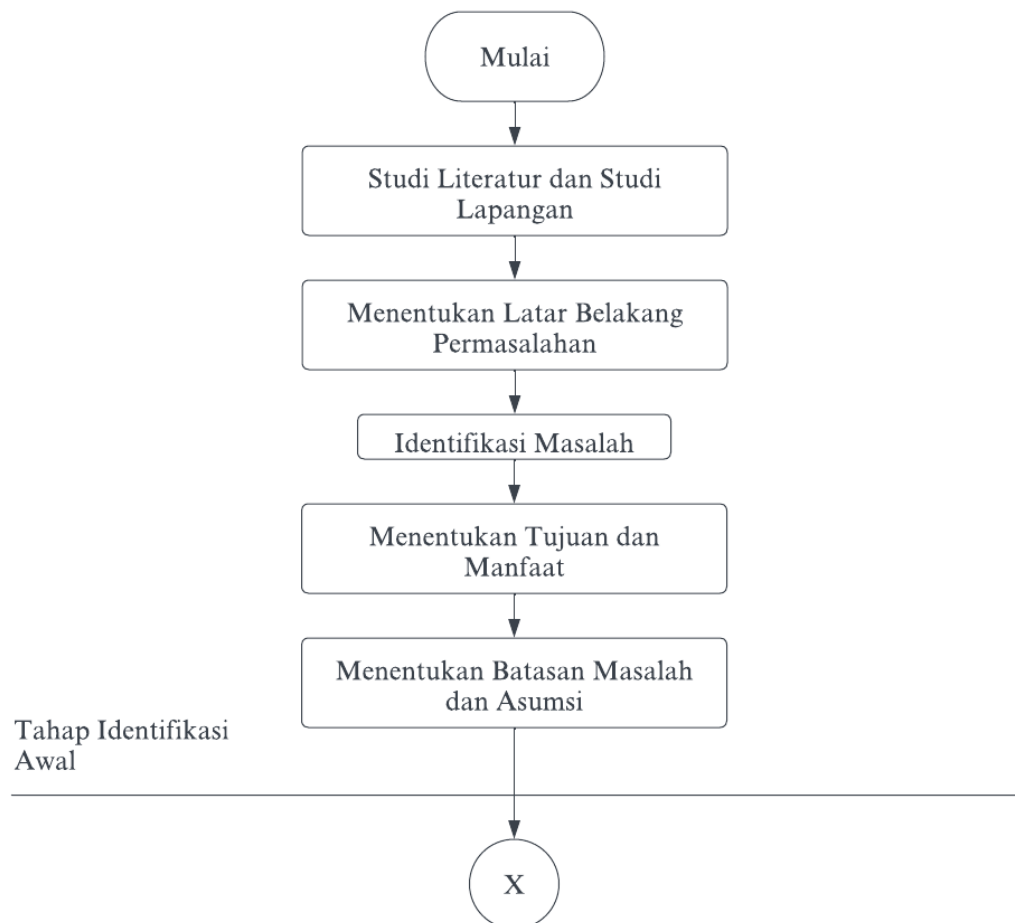
BAB III

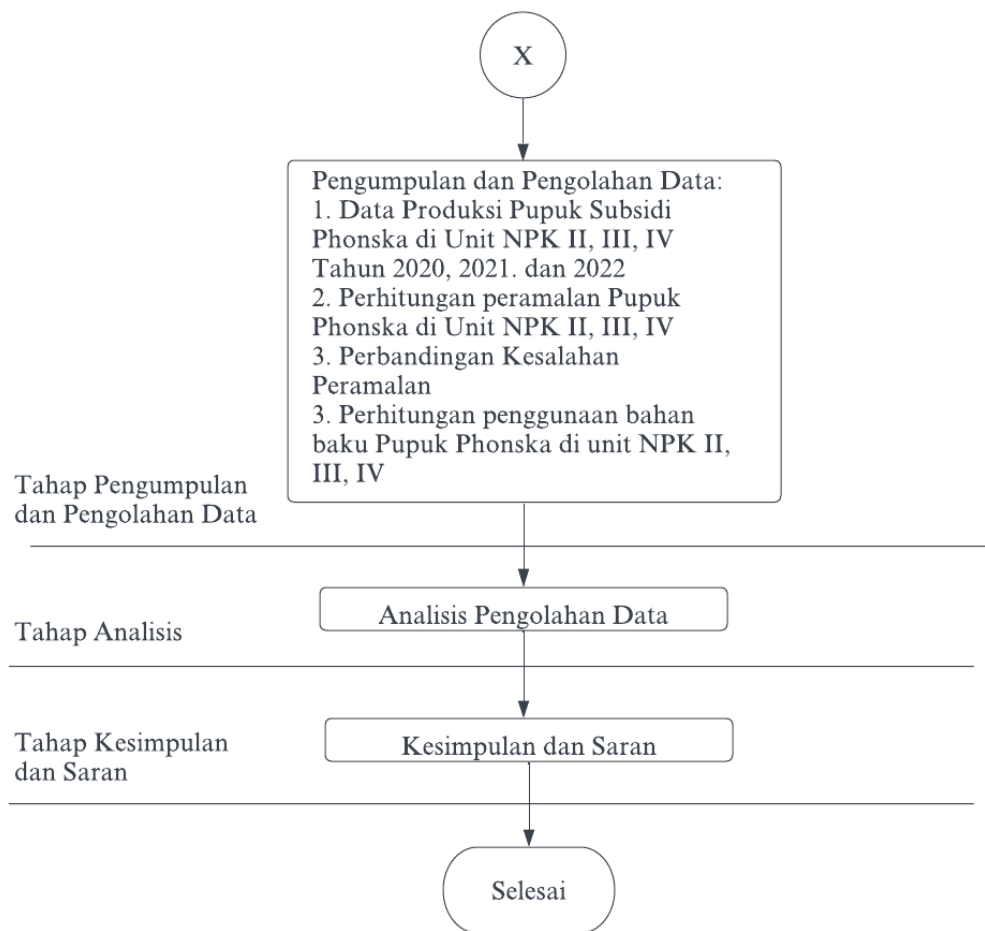
METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian yang terdiri dari *flowchart* dan penjelasannya dalam pembuatan laporan kerja praktik yang dilaksanakan di PT Petrokimia Gresik.

3.1 *Flowchart* Laporan Kerja Praktik

Subbab ini menjelaskan mengenai *flowchart* yang menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Petrokimia Gresik. Tahapan-tahapan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.





Gambar 3. 1 *Flowchart* Metode Penelitian

3.2 Penjelasan *Flowchart*

Subbab ini menjelaskan mengenai rincian dari *flowchart* yang terdiri dari tahap identifikasi awal, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisis, dan tahap kesimpulan dan saran dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Petrokimia Gresik.

3.2.1 Tahap Identifikasi Awal

Tahap ini menjelaskan mengenai studi literatur dan studi lapangan yang menjadi dasar pada penyusunan laporan kerja praktik, identifikasi masalah, penetapan tujuan dan manfaat, serta penentuan batasan dan asumsi masalah yang digunakan dalam laporan.

1. Studi Literatur dan Studi Lapangan

Studi literatur dan studi lapangan berupa observasi merupakan identifikasi awal permasalahan pada PT Petrokimia Gresik, khususnya di Departemen Produksi 2B. Observasi digunakan untuk mengamati permasalahan yang akan diteliti lebih lanjut sehingga dapat diketahui seperti apa gambaran awal laporan kerja praktik. Observasi awal dilakukan dengan melakukan *plant tour* di area Departemen Produksi 2B dilanjutkan dengan melakukan diskusi bersama pihak departemen mengenai kondisi departemen saat ini sehingga gambaran permasalahan dapat lebih dipahami. Studi literatur digunakan untuk mendapatkan informasi atau pengetahuan secara teoritis yang mendukung penyelesaian permasalahan di perusahaan serta memberikan informasi landasan teori yang tepat sesuai dengan metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah.

2. Penentuan Latar Belakang Masalah

Setelah dilakukan observasi dan studi literatur, latar belakang permasalahan di Departemen Produksi 2B PT Petrokimia Gresik dapat ditentukan. Latar belakang masalah mencakup penjelasan mengenai masalah yang terjadi di departemen secara lengkap beserta dampak yang ditimbulkan sehingga permasalahan tersebut harus segera diselesaikan.

3. Identifikasi Masalah

Setelah melakukan studi lapangan, literatur, dan latar belakang masalah. Tahap selanjutnya adalah tahap identifikasi masalah yang akan diteliti di departemen yang nantinya masalah tersebut akan diselesaikan sesuai dengan metode yang digunakan, yaitu *single moving average*, *weighted moving average*, dan *single exponential smoothing*.

4. Menentukan Tujuan dan Manfaat

Setelah tahap identifikasi masalah, berikutnya adalah menentukan tujuan dan manfaat dari penyusunan laporan kerja

praktik. Tahap penentuan tujuan dan manfaat laporan kerja praktik merupakan tahap yang menjelaskan mengenai tujuan apa yang ingin dicapai dalam melakukan kerja praktik ini serta manfaat apa yang akan diperoleh.

5. Menentukan Batasan Masalah dan Asumsi

Tahap ini merupakan tahap untuk menentukan Batasan-batasan masalah yang tidak dibahas dalam laporan kerja praktik. Tahap ini juga menetapkan beberapa asumsi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang akan diselesaikan.

3.2.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap ini menjelaskan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan dalam laporan kerja praktik agar dapat digunakan dalam pemecahan masalah dengan metode yang akan digunakan, yaitu metode *single moving average*, *weighted moving average*, dan *single exponential smoothing*.

1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan tahap di mana data-data yang diperlukan dalam laporan dikumpulkan. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pendataan berdasarkan data historis produksi NPK Phonska pada Departemen Produksi 2B yang diperoleh dari kepala departemen yang bersangkutan. Data yang dikumpulkan dalam laporan kerja praktik ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer berupa hasil wawancara dengan kepala departemen dan staff produksi 2B. Data sekunder berasal dari data produksi NPK Phonska pada unit produksi NPK Granulasi II, III, dan IV pada periode tahun 2020-2022.

2. Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data merupakan tahap di mana data-data yang telah dikumpulkan diolah agar menghasilkan informasi lainnya untuk mendukung penyelesaian masalah pada perusahaan sesuai dengan metode yang digunakan. Pengolahan

data yang dilakukan pada laporan kerja praktik ini adalah dengan menggunakan metode *single moving average*, *weighted moving average*, dan *single exponential smoothing*. Setelah semua data dihitung, selanjutnya dilakukan perhitungan akurasi peramalan dengan mempertimbangkan nilai MAPE.

3. Tahap Akhir

Tahap akhir merupakan tahapan menganalisis hasil dari pengolahan data yang telah diperoleh sebelumnya. Selain itu, pada tahap ini juga akan diambil kesimpulan dan saran berdasarkan laporan yang telah dilakukan.

3.2.3 Tahap Analisis

Tahap analisis data merupakan tahap yang menjelaskan arti dari hasil pengolahan data yang diperoleh. Analisis yang dilakukan antara lain analisis data historis, analisis peramalan dengan metode *single moving average*, *weighted moving average*, dan *single exponential smoothing*.

3.2.4 Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran adalah tahapan pemberian kesimpulan atas hasil laporan kerja praktik dan analisis serta pemberian saran kepada perusahaan, khususnya departemen tempat dilakukannya kerja praktik berkenaan dengan kesimpulan yang diperoleh pada laporan kerja praktik yang telah dilakukan.



BAB IV

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data dan pengolahan data yang diperlukan dalam penerapan metode peramalan untuk menentukan kebutuhan bahan baku Pupuk NPK Phonska di Departemen Produksi 2B PT Petrokimia Gresik.

4.1 Pengumpulan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai data produksi dan data penggunaan bahan baku NPK Phonska di Unit Produksi NPK Granulasi II, III, dan IV PT Petrokimia Gresik.

4.1.1 Data Produksi

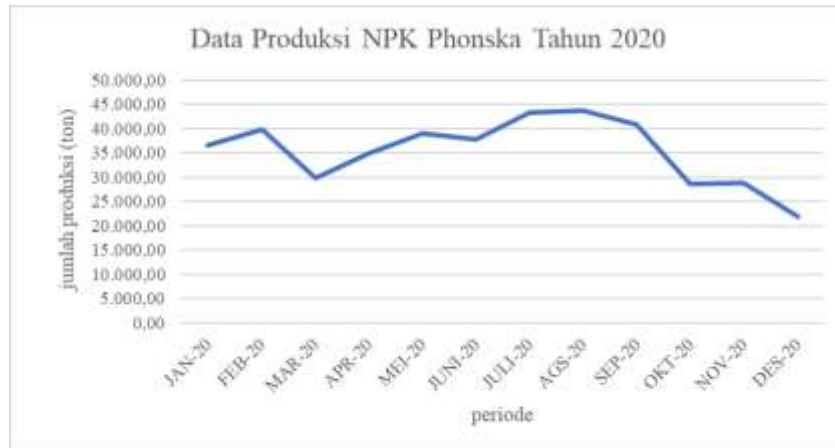
Subbab ini menjelaskan data produksi Pupuk NPK Phonska di unit NPK Granulasi II, III, dan IV Departemen Produksi 2B PT Petrokimia Gresik pada tahun 2020, 2021, dan 2022.

Berikut merupakan tabel produksi NPK Phonska di NPK Granulasi II, III, dan IV pada tahun 2020.

Tabel 4. 1 Data Produksi NPK Phonska Tahun 2020

Periode	Produksi (ton)
JAN-20	36.687,00
FEB-20	39.762,00
MAR-20	29.936,00
APR-20	34.876,50
MEI-20	39.006,00
JUNI-20	37.841,00
JULI-20	43.343,00
AGS-20	43.766,50
SEP-20	40.893,00
OKT-20	28.548,00
NOV-20	28.830,50
DES-20	21.934,50

Berikut merupakan grafik produksi NPK Phonska di NPK Granulai II, III, dan IV pada tahun 2020.



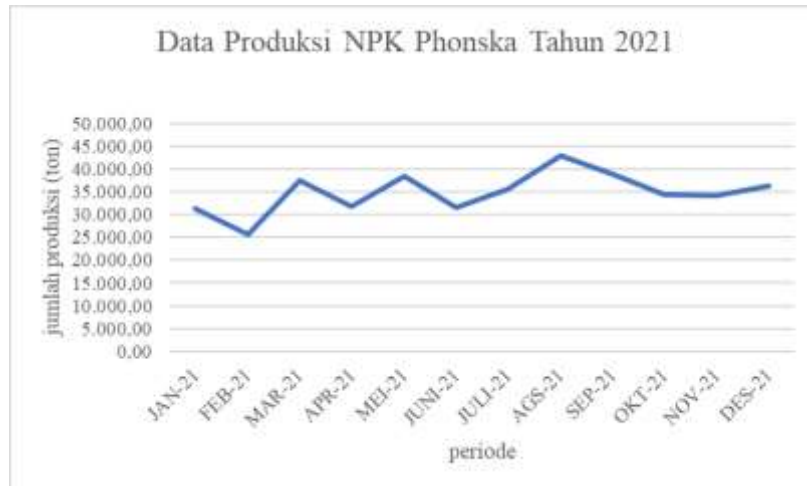
Gambar 4. 1 Grafik Produksi NPK Phonska tahun 2020

Berikut merupakan tabel produksi NPK Phonska di NPK Granulasi II, III, dan IV pada tahun 2021.

Tabel 4. 2 Data Produksi NPK Phonska Tahun 2021

Periode	Produksi (ton)
JAN-21	31.363,50
FEB-21	25.648,00
MAR-21	37.491,00
APR-21	31.704,50
MEL-21	38.430,00
JUNI-21	31.572,50
JULI-21	35.568,00
AGS-21	42.847,00
SEP-21	38.790,50
OKT-21	34.389,50
NOV-21	34.083,00
DES-21	36.236,00

Berikut merupakan grafik produksi NPK Phonska di NPK Granulai II, III, dan IV pada tahun 2021.



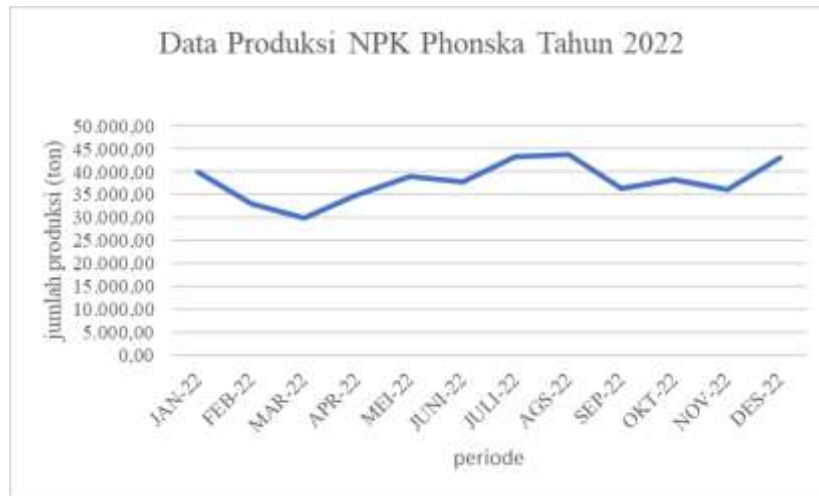
Gambar 4. 2 Grafik Produksi NPK Phonska tahun 2021

Berikut merupakan tabel produksi NPK Phonska di NPK Granulai II, III, dan IV pada tahun 2022.

Tabel 4. 3 Data Produksi NPK Phonska Tahun 2022

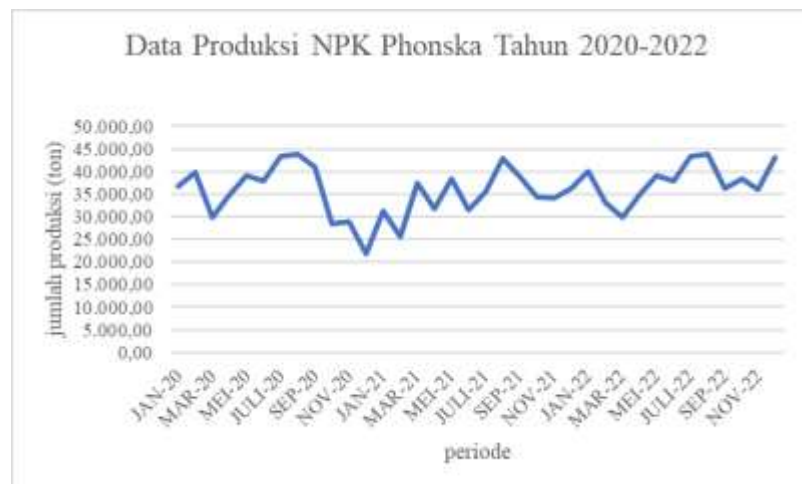
Periode	Produksi (ton)
JAN-22	40.035,00
FEB-22	33.131,00
MAR-22	29.936,00
APR-22	34.876,50
MEI-22	39.006,00
JUNI-22	37.841,00
JULI-22	43.343,00
AGS-22	43.766,50
SEP-22	36.312,00
OKT-22	38.344,50
NOV-22	36.045,00
DES-22	43.170,00

Berikut merupakan grafik produksi NPK Phonska di NPK Granulai II, III, dan IV pada tahun 2022.



Gambar 4. 3 Grafik Produksi NPK Phonska tahun 2022

Berikut merupakan grafik rekapitulasi produksi NPK Phonska di NPK Granulai II, III, dan IV dari tahun 2020-2022.



Gambar 4. 4 Grafik Produksi NPK Phonska tahun 2020-2022

4.1.2 Data Penggunaan Bahan Baku

Subbab ini menjelaskan mengenai formula yang digunakan dalam pembuatan pupuk NPK Phonska.

Pupuk NPK Phonska terdiri dari unsur N sebesar 15%, P sebesar 10%, dan K sebesar 12%. Penjelasan mengenai komposisi masing-masing unsur dapat dijelaskan sebagai berikut.

- Unsur K
Diperoleh dari input senyawa KCL sebanyak 60%

$$KCL = \frac{12\%}{60\%}$$

$$KCL = 0,2$$

- Unsur P

Diperoleh dari input senyawa DAP dengan komposisi P sebanyak 46%.

$$DAP = \frac{10\%}{46\%}$$

$$DAP = 0,2174$$

- Unsur N

Diperoleh dari input senyawa DAP dengan komposisi N sebanyak 18%.

$$N (DAP) = 0,2174 \times 18\%$$

$$N (DAP) = 3,9\%$$

$$Sisa = 15\% - 3,9\% = 11,1\%$$

Diperoleh dari input Urea dengan komposisi N sebanyak 46% dan ZA sebanyak 21% dengan asumsi Urea : ZA adalah 1 : 3.

$$N \text{ mix } (1:3) = \frac{1 \times 46\% + 3 \times 21\%}{4}$$

$$N \text{ mix } (1:3) = \frac{109\%}{4} = 27,25\%$$

$$Urea + ZA = \frac{11,1\%}{27,25\%}$$

$$Urea + ZA = 0,4073$$

$$Urea = \frac{1}{4} \times 0,4073$$

$$Urea = 0,1018$$

$$ZA = \frac{3}{4} \times 0,4073$$

$$ZA = 0,3055$$

Dari perhitungan di atas, diperoleh rincian perbandingan penggunaan bahan baku sebagai berikut.

$$DAP = 0,2174$$

$$Urea = 0,1018$$

$$ZA = 0,3055$$

$$KCL = 0,2000$$

$$\text{Total} = 0,8247$$

- Filler/Clay

Filler/clay merupakan komposisi pengisi dari sisa penjumlahan bahan kimia lainnya yang diperoleh dengan perhitungan

$$1 - 0,8247 = 0,1753$$

Kebutuhan bahan baku penyusun NPK Phonska dalam satu kemasan (50 kg) dapat dijelaskan melalui perhitungan sebagai berikut.

DAP	= 0,2714	x 50 = 10,87 kg
Urea	= 0,1018	x 50 = 5,09 kg
ZA	= 0,3055	x 50 = 15,275 kg
KCL	= 0,2000	x 50 = 10 kg
Filler/Clay	= 0,1753	x 50 = 8,765 kg
<hr/>		
TOTAL		50 Kg

Dengan demikian, penggunaan bahan baku DAP + Urea + ZA + KCL + Filler/Clay = 10,87 kg + 5,09 kg + 15,275 kg + 10 kg + 8,765 kg = 50 kg

4.2 Pengolahan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai pengolahan data yang dilakukan dalam laporan kerja praktik. Pengolahan data yang dilakukan antara lain perhitungan peramalan menggunakan metode *single moving average*, *weighted moving average*, dan *exponential smoothing* perbandingan kesalahan peramalan.

4.2.1 Perhitungan Peramalan dengan Metode *Single Moving Average*

Bagian ini menjelaskan mengenai perhitungan peramalan dan nilai galat (*error*) menggunakan *single metode moving average* periode 2 bulan, 3 bulan, dan 4 bulan.

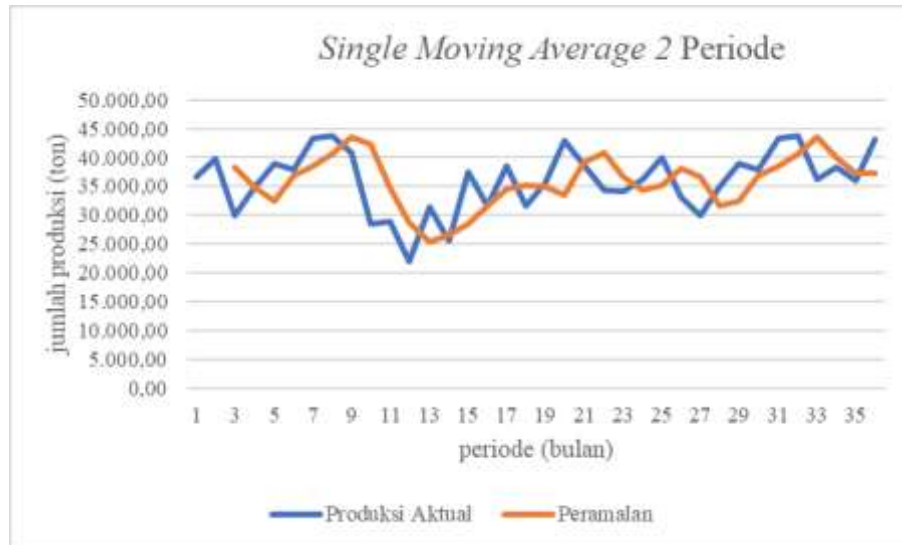
- *Single Moving Average* 2 Periode

Tabel perhitungan menggunakan metode *single moving average* 2 periode dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Perhitungan Peramalan dengan Metode SMA 2 Periode

	Periode	Produksi Aktual (ton)	Peramalan (ton)	APE
1	JANUARI	36.687,00		
2	FEBRUARI	39.762,00		
3	MARET	29.936,00	38.224,50	27,69%
4	APRL	34.876,50	34.849,00	0,08%
5	MEI	39.006,00	32.406,25	16,92%
6	2020 JUNI	37.841,00	36.941,25	2,38%
7	JULI	43.343,00	38.423,50	11,35%
8	AGUSTUS	43.766,50	40.592,00	7,25%
9	SEPTEMBER	40.893,00	43.554,75	6,51%
10	OKTOBER	28.548,00	42.329,75	48,28%
11	NOVEMBER	28.830,50	34.720,50	20,43%
12	DESEMBER	21.934,50	28.689,25	30,80%
13	JANUARI	31.363,50	25.382,50	19,07%
14	FEBRUARI	25.648,00	26.649,00	3,90%
15	MARET	37.491,00	28.505,75	23,97%
16	APRL	31.704,50	31.569,50	0,43%
17	MEI	38.430,00	34.597,75	9,97%
18	2021 JUNI	31.572,50	35.067,25	11,07%
19	JULI	35.568,00	35.001,25	1,59%
20	AGUSTUS	42.847,00	33.570,25	21,65%
21	SEPTEMBER	38.790,50	39.207,50	1,08%
22	OKTOBER	34.389,50	40.818,75	18,70%
23	NOVEMBER	34.083,00	36.590,00	7,36%
24	DESEMBER	36.236,00	34.236,25	5,52%
25	JANUARI	40.035,00	35.159,50	12,18%
26	FEBRUARI	33.131,00	38.135,50	15,11%
27	MARET	29.936,00	36.583,00	22,20%
28	APRL	34.876,50	31.533,50	9,59%
29	MEI	39.006,00	32.406,25	16,92%
30	2022 JUNI	37.841,00	36.941,25	2,38%
31	JULI	43.343,00	38.423,50	11,35%
32	AGUSTUS	43.766,50	40.592,00	7,25%
33	SEPTEMBER	36.312,00	43.554,75	19,95%
34	OKTOBER	38.344,50	40.039,25	4,42%
35	NOVEMBER	36.045,00	37.328,25	3,56%
36	DESEMBER	43.170,00	37.194,75	13,84%
JANUARI 2023			39.607,50	
MAPE				12,79%

Grafik hasil perhitungan menggunakan *single metode moving average* 2 periode dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4. 5 Grafik Peramalan dengan Metode SMA 2 Periode

Contoh Perhitungan:

- Berikut merupakan contoh perhitungan peramalan menggunakan metode *single moving average* 2 periode untuk bulan Januari 2022

$$F = \frac{\sum X}{n}$$

$$F = \frac{34.083,00 + 36.236,00}{2}$$

$$F = 35.159,50$$

Jadi, nilai peramalan dengan metode *single moving average* 2 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 40.035,00 ton.

- Berikut merupakan contoh perhitungan *Absolute Percentage Error* (APE) dengan metode *single moving average* 2 periode untuk bulan Januari 2022

$$APE = \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \times 100\%$$

$$APE = \left| \frac{40.035,00 - 36.236,00}{40.035,00} \right| \times 100\%$$

$$APE = 12,18\%$$

Jadi, nilai APE dengan metode *single moving average* 2 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 12,18%

- c. Berikut merupakan contoh perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan metode *single moving average* 2 periode untuk tahun 2021, 2020, dan 2022

$$\begin{aligned}
 - \quad \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| \frac{F_t}{A_t} - 1 \right| \\
 \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{36} \right) \left| \left(\frac{29.336,00 - 38.224,50}{29.336,00} \right) \right. \\
 &\quad \left. + \left(\frac{34.876,50 - 34.849,00}{34.876,50} \right) + \dots \right. \\
 &\quad \left. + \left(\frac{43.170,00 - 37.194,50}{43.170,00} \right) \right| \\
 \text{MAPE} &= 12,79\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \quad \text{MAPE} &= \frac{\sum_{t=1}^n \text{APE}}{n} \\
 \text{MAPE} &= \frac{27,69 + 0,08 + \dots + 13,84}{36} = 12,79\%
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai MAPE dengan metode *single moving average* 2 periode untuk tahun 2020, 2021, dan 2022 adalah sebesar 12,79%.

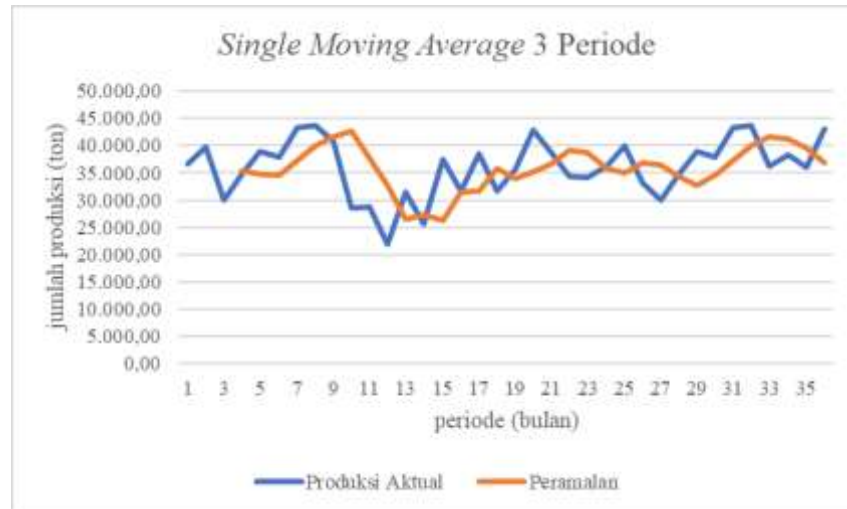
- *Single Moving Average* 3 Periode

Tabel perhitungan menggunakan metode *single moving average* 3 periode dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 5 Perhitungan Peramalan dengan Metode SMA 3 Periode

	Periode	Produksi Aktual (ton)	Peramalan (ton)	APE
1	JANUARI	36.687,00		
2	FEBRUARI	39.762,00		
3	MARET	29.936,00		
4	APRL	34.876,50	35.461,67	1,68%
5	MEI	39.006,00	34.858,17	10,63%
6	JUNI	37.841,00	34.606,17	8,55%
7	JULI	43.343,00	37.241,17	14,08%
8	AGUSTUS	43.766,50	40.063,33	8,46%
9	SEPTEMBER	40.893,00	41.650,17	1,85%
10	OKTOBER	28.548,00	42.667,50	49,46%
11	NOVEMBER	28.830,50	37.735,83	30,89%
12	DESEMBER	21.934,50	32.757,17	49,34%
13	JANUARI	31.363,50	26.437,67	15,71%
14	FEBRUARI	25.648,00	27.376,17	6,74%
15	MARET	37.491,00	26.315,33	29,81%
16	APRL	31.704,50	31.500,83	0,64%
17	MEI	38.430,00	31.614,50	17,73%
18	JUNI	31.572,50	35.875,17	13,63%
19	JULI	35.568,00	33.902,33	4,68%
20	AGUSTUS	42.847,00	35.190,17	17,87%
21	SEPTEMBER	38.790,50	36.662,50	5,49%
22	OKTOBER	34.389,50	39.068,50	13,61%
23	NOVEMBER	34.083,00	38.675,67	13,47%
24	DESEMBER	36.236,00	35.754,33	1,33%
25	JANUARI	40.035,00	34.902,83	12,82%
26	FEBRUARI	33.131,00	36.784,67	11,03%
27	MARET	29.936,00	36.467,33	21,82%
28	APRL	34.876,50	34.367,33	1,46%
29	MEI	39.006,00	32.647,83	16,30%
30	JUNI	37.841,00	34.606,17	8,55%
31	JULI	43.343,00	37.241,17	14,08%
32	AGUSTUS	43.766,50	40.063,33	8,46%
33	SEPTEMBER	36.312,00	41.650,17	14,70%
34	OKTOBER	38.344,50	41.140,50	7,29%
35	NOVEMBER	36.045,00	39.474,33	9,51%
36	DESEMBER	43.170,00	36.900,50	14,52%
JANUARI 2023			39.186,50	
MAPE				13,82%

Grafik hasil perhitungan menggunakan *single metode moving average* 3 periode dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4. 6 Hasil Peramalan dengan Metode SMA 3 Periode

Contoh Perhitungan:

- a. Berikut merupakan contoh perhitungan peramalan menggunakan metode *single moving average* 3 periode untuk bulan Januari 2022

$$F = \frac{\sum X}{n}$$

$$F = \frac{34.389,50 + 34.083,00 + 36.236,00}{3}$$

$$F = 34.902,83$$

Jadi, nilai peramalan dengan metode *single moving average* 3 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 34.902,83 ton.

- b. Berikut merupakan contoh perhitungan *Absolute Percentage Error* (APE) dengan metode *single moving average* 3 periode untuk bulan Januari 2022

$$APE = \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \times 100\%$$

$$APE = \left| \frac{40.035,00 - 34.902,83}{40.035,00} \right| \times 100\%$$

$$APE = 12,82\%$$

Jadi, nilai APE dengan metode *single moving average* 3 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 12,82%.

- c. Berikut merupakan contoh perhitungan *Absolute Percentage Error* (APE) dengan metode *single moving average* 3 periode untuk bulan Januari 2022

$$- \quad MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum At - \frac{Ft}{At}$$

$$MAPE = \left(\frac{100}{36} \right) \left| \left(\frac{34.876,50 - 35.461,67}{34.876,50} \right) + \left(\frac{39.006,00 - 34.858,17}{39.006,00} \right) + \dots + \left(\frac{43.170,00 - 36.900,50}{43.170,00} \right) \right|$$

$$MAPE = 14,52\%$$

$$- \quad MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n APE}{n}$$

$$MAPE = \frac{1,68 + 10,63 + \dots + 14,52}{36} = 13,82\%$$

Jadi, nilai MAPE dengan metode *single moving average* 3 periode untuk tahun 2020, 2021, dan 2022 adalah sebesar 13,82%.

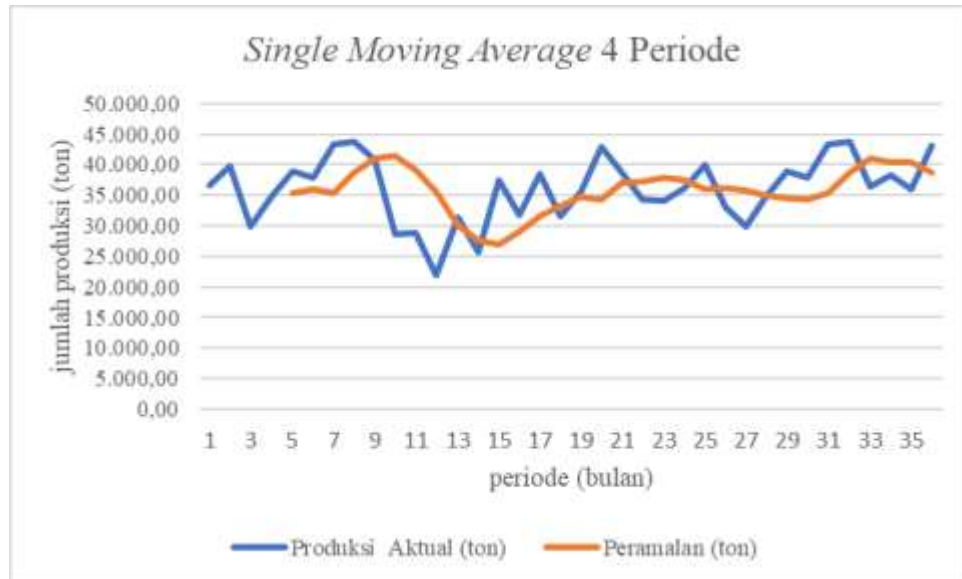
- *Single Moving Average* 4 Periode

Tabel perhitungan menggunakan metode *single moving average* 4 periode dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Perhitungan Peramalan dengan Metode SMA 4 Periode

Periode	Produksi Aktual (ton)	Peramalan (ton)	APE
1	JANUARI	36.687,00	
2	FEBRUARI	39.762,00	
3	MARET	29.936,00	
4	APRL	34.876,50	
5	MEI	39.006,00	35.315,38 9,46%
6	2020 JUNI	37.841,00	35.895,13 5,14%
7	JULI	43.343,00	35.414,88 18,29%
8	AGUSTUS	43.766,50	38.766,63 11,42%
9	SEPTEMBER	40.893,00	40.989,13 0,24%
10	OKTOBER	28.548,00	41.460,88 45,23%
11	NOVEMBER	28.830,50	39.137,63 35,75%
12	DESEMBER	21.934,50	35.509,50 61,89%
13	JANUARI	31.363,50	30.051,50 4,18%
14	FEBRUARI	25.648,00	27.669,13 7,88%
15	MARET	37.491,00	26.944,13 28,13%
16	APRL	31.704,50	29.109,25 8,19%
17	MEI	38.430,00	31.551,75 17,90%
18	2021 JUNI	31.572,50	33.318,38 5,53%
19	JULI	35.568,00	34.799,50 2,16%
20	AGUSTUS	42.847,00	34.318,75 19,90%
21	SEPTEMBER	38.790,50	37.104,38 4,35%
22	OKTOBER	34.389,50	37.194,50 8,16%
23	NOVEMBER	34.083,00	37.898,75 11,20%
24	DESEMBER	36.236,00	37.527,50 3,56%
25	JANUARI	40.035,00	35.874,75 10,39%
26	FEBRUARI	33.131,00	36.185,88 9,22%
27	MARET	29.936,00	35.871,25 19,83%
28	APRL	34.876,50	34.834,50 0,12%
29	MEI	39.006,00	34.494,63 11,57%
30	2022 JUNI	37.841,00	34.237,38 9,52%
31	JULI	43.343,00	35.414,88 18,29%
32	AGUSTUS	43.766,50	38.766,63 11,42%
33	SEPTEMBER	36.312,00	40.989,13 12,88%
34	OKTOBER	38.344,50	40.315,63 5,14%
35	NOVEMBER	36.045,00	40.441,50 12,20%
36	DESEMBER	43.170,00	38.617,00 10,55%
JANUARI 2023		38.467,88	
MAPE			13,74%

Grafik hasil perhitungan menggunakan metode *single moving average* 4 periode dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4. 7 Hasil Peramalan dengan Metode SMA 4 Periode

Contoh Perhitungan:

- Berikut merupakan contoh perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *single moving average* 4 periode untuk bulan Januari 2022

$$F = \frac{\sum X}{n}$$

$$F = \frac{38.790,50 + 34.389,50 + 34.083,00 + 36.236,00}{4}$$

$$F = 35.874,75$$

Jadi, nilai peramalan dengan metode *single moving average* 4 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 35.874,75 ton.

- Berikut merupakan contoh perhitungan *Absolute Percentage Error* (APE) untuk bulan Januari 2022 metode *single moving average* 4 periode

$$APE = \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \times 100\%$$

$$APE = \left| \frac{40.035,00 - 35.874,75}{40.035,00} \right| \times 100\%$$

$$APE = 10,39\%$$

Jadi, nilai APE dengan metode *single moving average* 4 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 10,39%.

- c. Berikut merupakan contoh perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk metode *single moving average* 4 periode

$$\begin{aligned}
 - \quad \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| \frac{F_t}{A_t} - 1 \right| \\
 \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{36} \right) \left| \left(\frac{39.006,00 - 35.315,38}{39.006,00} \right) \right. \\
 &\quad + \left(\frac{37.841,00 - 35.895,13}{37.841,00} \right) + \dots \\
 &\quad \left. + \left(\frac{43.170,00 - 38.617,00}{43.170,00} \right) \right| \\
 \text{MAPE} &= 13,74\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \quad \text{MAPE} &= \frac{\sum_{t=1}^n \text{APE}}{n} \\
 \text{MAPE} &= \frac{9,46 + 5,14 + \dots + 10,55}{36} = 13,74\%
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai MAPE dengan metode *single moving average* 4 periode untuk tahun 2020, 2021, dan 2022 adalah sebesar 13,74%.

4.2.2 Perhitungan Peramalan dengan Metode *Weighted Moving Average*

Bagian ini menjelaskan mengenai perhitungan peramalan dan nilai galat (error) menggunakan metode *weighted moving average* (WMA) 2 periode, 3 periode, dan 4 periode.

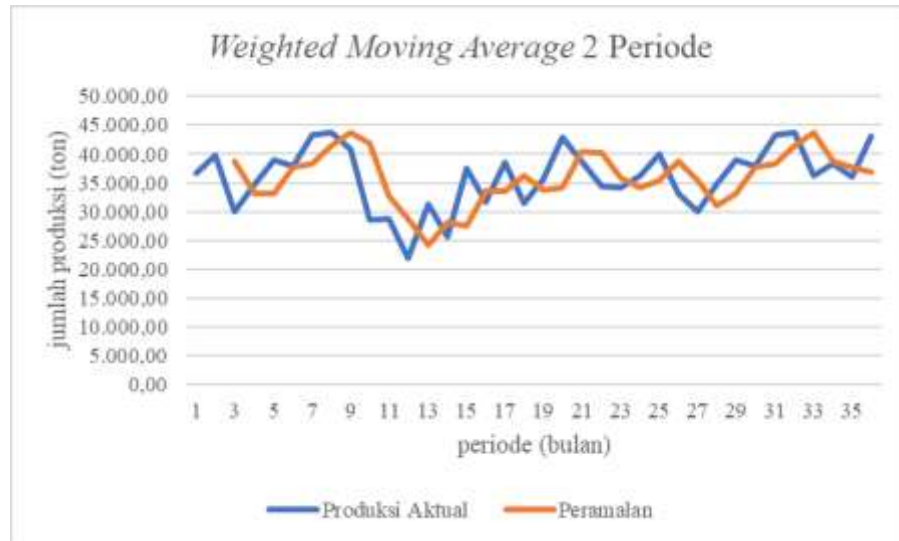
- *Weighted Moving Average* 2 Periode

Tabel perhitungan menggunakan metode *weighted moving average* 2 periode dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 7 Perhitungan Peramalan dengan Metode WMA 2 Periode

	Periode	Produksi Aktual (ton)	Peramalan (ton)	APE
1	JANUARI	36.687,00		
2	FEBRUARI	39.762,00		
3	MARET	29.936,00	38.737,00	29,40%
4	APRL	34.876,50	33.211,33	4,77%
5	MEI	39.006,00	33.229,67	14,81%
6	JUNI	37.841,00	37.629,50	0,56%
7	JULI	43.343,00	38.229,33	11,80%
8	AGUSTUS	43.766,50	41.509,00	5,16%
9	SEPTEMBER	40.893,00	43.625,33	6,68%
10	OKTOBER	28.548,00	41.850,83	46,60%
11	NOVEMBER	28.830,50	32.663,00	13,29%
12	DESEMBER	21.934,50	28.736,33	31,01%
13	JANUARI	31.363,50	24.233,17	22,73%
14	FEBRUARI	25.648,00	28.220,50	10,03%
15	MARET	37.491,00	27.553,17	26,51%
16	APRL	31.704,50	33.543,33	5,80%
17	MEI	38.430,00	33.633,33	12,48%
18	JUNI	31.572,50	36.188,17	14,62%
19	JULI	35.568,00	33.858,33	4,81%
20	AGUSTUS	42.847,00	34.236,17	20,10%
21	SEPTEMBER	38.790,50	40.420,67	4,20%
22	OKTOBER	34.389,50	40.142,67	16,73%
23	NOVEMBER	34.083,00	35.856,50	5,20%
24	DESEMBER	36.236,00	34.185,17	5,66%
25	JANUARI	40.035,00	35.518,33	11,28%
26	FEBRUARI	33.131,00	38.768,67	17,02%
27	MARET	29.936,00	35.432,33	18,36%
28	APRL	34.876,50	31.001,00	11,11%
29	MEI	39.006,00	33.229,67	14,81%
30	JUNI	37.841,00	37.629,50	0,56%
31	JULI	43.343,00	38.229,33	11,80%
32	AGUSTUS	43.766,50	41.509,00	5,16%
33	SEPTEMBER	36.312,00	43.625,33	20,14%
34	OKTOBER	38.344,50	38.796,83	1,18%
35	NOVEMBER	36.045,00	37.667,00	4,50%
36	DESEMBER	43.170,00	36.811,50	14,73%
JANUARI 2023			40.795,00	
MAPE				13,05%

Grafik hasil perhitungan menggunakan *weighted metode moving average* 2 periode dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4.8 Hasil Peramalan dengan Metode WMA 2 Periode

- a. Berikut merupakan contoh perhitungan peramalan menggunakan metode *weighted moving average 2 periode* untuk bulan Januari 2022

$$F = \frac{w_1 \cdot x_{t-1} + w_2 \cdot x_{t-2} + w_3 \cdot x_{t-3}}{w_1 + w_2 + w_3}$$

$$F = \frac{1 \times 34.083,00 + 2 \times 36.236,00}{1 + 2}$$

$$F = 35.518,33$$

Jadi, nilai peramalan dengan metode *weighted moving average 2 periode* untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 35.518,33 ton.

- b. Berikut merupakan contoh perhitungan *Absolute Percentage Error* (APE) untuk bulan Januari 2022 dengan metode *weighted moving average 2 periode*

$$APE = \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \times 100\%$$

$$APE = \left| \frac{40.035,00 - 35.518,33}{40.035,00} \right| \times 100\%$$

$$APE = 11,28\%$$

Jadi, nilai APE dengan metode *weighted moving average 2 periode* untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 11,28%.

- c. Berikut merupakan contoh perhitungan *Absolute Percentage Error* (APE) untuk metode *weighted moving average 2 periode*

$$\begin{aligned}
 - \quad \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| \frac{F_t}{A_t} - 1 \right| \\
 \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{36} \right) \left| \left(\frac{29.936,00 - 38.737,00}{29.936,00} \right) \right. \\
 &\quad \left. + \left(\frac{34.876,50 - 33.211,33}{34.876,50} \right) + \dots \right. \\
 &\quad \left. + \left(\frac{43.170,00 - 36.811,50}{43.170,00} \right) \right| \\
 \text{MAPE} &= 13,05\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \quad \text{MAPE} &= \frac{\sum_{t=1}^n \text{APE}}{n} \\
 \text{MAPE} &= \frac{29,40 + 4,77 + \dots + 14,73}{36} = 13,05\%
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai MAPE dengan metode *weighted moving average 2 periode* untuk tahun 2020, 2021, dan 2022 adalah sebesar 13,05%.

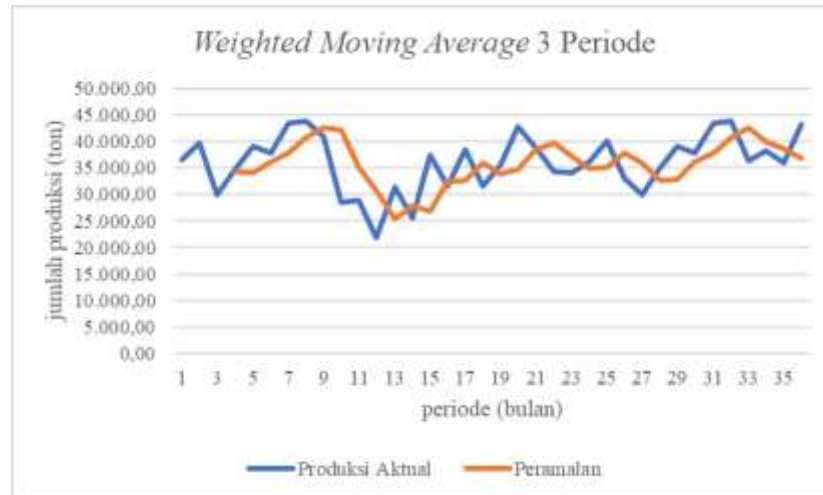
- *Weighted Moving Average 3 Periode*

Tabel perhitungan menggunakan metode *weighted moving average 3 periode* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 8 Perhitungan Peramalan dengan Metode WMA 3 Periode

Periode		Produksi Aktual (ton)	Peramalan (ton)	APE
1	JANUARI	36.687,00		
2	FEBRUARI	39.762,00		
3	MARET	29.936,00		
4	APRL	34.876,50	34.336,50	1,55%
5	MEI	39.006,00	34.043,92	12,72%
6	JUNI	37.841,00	36.117,83	4,55%
7	JULI	43.343,00	37.735,25	12,94%
8	AGUSTUS	43.766,50	40.786,17	6,81%
9	SEPTEMBER	40.893,00	42.637,75	4,27%
10	OKTOBER	28.548,00	42.259,17	48,03%
11	NOVEMBER	28.830,50	35.199,42	22,09%
12	DESEMBER	21.934,50	30.746,75	40,18%
13	JANUARI	31.363,50	25.335,42	19,22%
14	FEBRUARI	25.648,00	27.798,33	8,38%
15	MARET	37.491,00	26.934,25	28,16%
16	APRL	31.704,50	32.522,08	2,58%
17	MEI	38.430,00	32.623,92	15,11%
18	JUNI	31.572,50	36.031,67	14,12%
19	JULI	35.568,00	33.880,33	4,74%
20	AGUSTUS	42.847,00	34.713,17	18,98%
21	SEPTEMBER	38.790,50	38.541,58	0,64%
22	OKTOBER	34.389,50	39.605,58	15,17%
23	NOVEMBER	34.083,00	37.266,08	9,34%
24	DESEMBER	36.236,00	34.969,75	3,49%
25	JANUARI	40.035,00	35.210,58	12,05%
26	FEBRUARI	33.131,00	37.776,67	14,02%
27	MARET	29.936,00	35.949,83	20,09%
28	APRL	34.876,50	32.684,17	6,29%
29	MEI	39.006,00	32.938,75	15,55%
30	JUNI	37.841,00	36.117,83	4,55%
31	JULI	43.343,00	37.735,25	12,94%
32	AGUSTUS	43.766,50	40.786,17	6,81%
33	SEPTEMBER	36.312,00	42.637,75	17,42%
34	OKTOBER	38.344,50	39.968,67	4,24%
35	NOVEMBER	36.045,00	38.570,67	7,01%
36	DESEMBER	43.170,00	36.856,00	14,63%
JANUARI 2023			39.990,75	
MAPE				12,99%

Grafik hasil perhitungan menggunakan *weighted metode moving average* 3 periode dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4. 9 Hasil Peramalan dengan Metode WMA 3 Periode

- a. Berikut merupakan contoh perhitungan peramalan menggunakan metode *weighted moving average* 3 periode untuk bulan Januari 2022

$$F = \frac{w_1 \cdot x_{t-1} + w_2 \cdot x_{t-2} + w_3 \cdot x_{t-3}}{w_1 + w_2 + w_3}$$

$$F = \frac{1 \times 34.389,50 + 2 \times 34.083,00 + 3 \times 36.236,00}{1 + 2 + 3}$$

$$F = 35.210,58$$

Jadi, nilai peramalan dengan metode *weighted moving average* 3 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 35.210,58 ton.

- b. Berikut merupakan contoh perhitungan *Absolute Percentage Error* (APE) untuk bulan Januari 2022 metode *weighted moving average* 3 Periode

$$APE = \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\%$$

$$APE = \left| \frac{40.035,00 - 35.210,58}{40.035,00} \right| \times 100\%$$

$$APE = 12,05\%$$

Jadi, nilai APE dengan metode *weighted moving average* 3 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 12,05%.

- c. Berikut merupakan contoh perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk metode *weighted moving average* 3 periode

$$\begin{aligned}
 - \quad \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| \frac{F_t}{A_t} - 1 \right| \\
 \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{36} \right) \left| \left(\frac{34.876,50 - 34.336,50}{34.876,50} \right) + \right. \\
 &\quad \left. \left(\frac{39.006,00 - 34.043,92}{39.006,00} \right) + \dots + \left(\frac{43.170,00 - 36.856,00}{43.170,00} \right) \right| \\
 \text{MAPE} &= 12,99\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \quad \text{MAPE} &= \frac{\sum_{t=1}^n \text{APE}}{n} \\
 \text{MAPE} &= \frac{1,55 + 12,72 + \dots + 14,63}{36} = 12,99\%
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai MAPE dengan metode *weighted moving average* 3 selama periode 2020, 2021, dan 2022 adalah sebesar 12,99%.

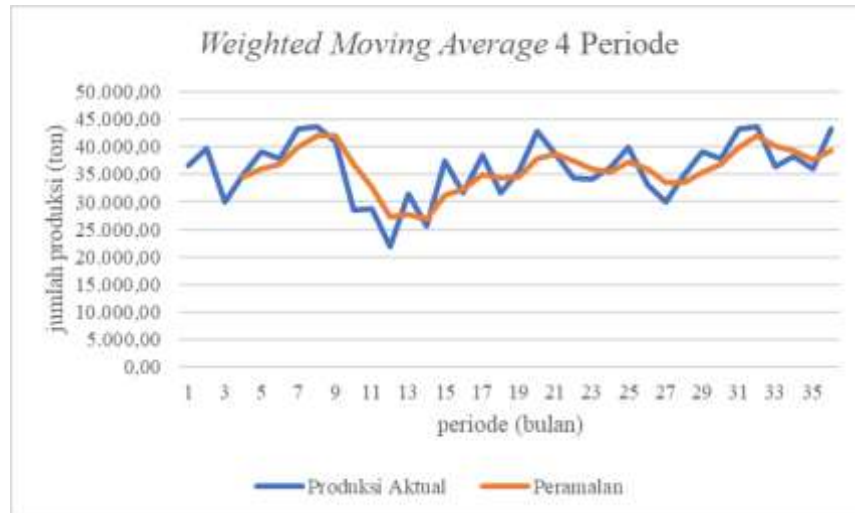
- *Weighted Moving Average* 4 Periode

Tabel perhitungan menggunakan metode *weighted moving average* 4 periode dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 9 Perhitungan Peramalan dengan Metode WMA 4 Periode

	Periode	Produksi Aktual (ton)	Peramalan (ton)	APE
1	JANUARI	36.687,00		
2	FEBRUARI	39.762,00		
3	MARET	29.936,00		
4	APRL	34.876,50	34552,50	
5	MEI	39.006,00	36028,75	7,63%
6	JUNI	37.841,00	36807,10	2,73%
7	JULI	43.343,00	39978,35	7,76%
8	AGUSTUS	43.766,50	41978,30	4,09%
9	SEPTEMBER	40.893,00	41939,85	2,56%
10	OKTOBER	28.548,00	36774,70	28,82%
11	NOVEMBER	28.830,50	32651,85	13,25%
12	DESEMBER	21.934,50	27221,85	24,11%
13	JANUARI	31.363,50	27746,65	11,53%
14	FEBRUARI	25.648,00	26938,20	5,03%
15	MARET	37.491,00	31156,95	16,89%
16	APRL	31.704,50	32195,05	1,55%
17	MEI	38.430,00	34946,35	9,06%
18	JUNI	31.572,50	34248,00	8,47%
19	JULI	35.568,00	34555,40	2,85%
20	AGUSTUS	42.847,00	37966,70	11,39%
21	SEPTEMBER	38.790,50	38641,15	0,39%
22	OKTOBER	34.389,50	37519,15	9,10%
23	NOVEMBER	34.083,00	35992,85	5,60%
24	DESEMBER	36.236,00	35476,25	2,10%
25	JANUARI	40.035,00	37140,35	7,23%
26	FEBRUARI	33.131,00	35918,40	8,41%
27	MARET	29.936,00	33544,30	12,05%
28	APRL	34.876,50	33561,10	3,77%
29	MEI	39.006,00	35365,65	9,33%
30	JUNI	37.841,00	36807,10	2,73%
31	JULI	43.343,00	39978,35	7,76%
32	AGUSTUS	43.766,50	41978,30	4,09%
33	SEPTEMBER	36.312,00	40107,45	10,45%
34	OKTOBER	38.344,50	39319,00	2,54%
35	NOVEMBER	36.045,00	37560,40	4,20%
36	DESEMBER	43.170,00	39381,60	8,78%
JANUARI 2023			23994,45	
MAPE				8,01%

Grafik hasil perhitungan menggunakan *weighted metode moving average* 4 periode dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4. 10 Hasil Peramalan dengan Metode WMA 4 Periode

- a. Berikut merupakan contoh perhitungan peramalan menggunakan metode *weighted moving average* 4 periode untuk bulan Januari 2022

$$F = \frac{w_1 \cdot x_{t-1} + w_2 \cdot x_{t-2} + w_3 \cdot x_{t-3}}{w_1 + w_2 + w_3}$$

$$F = \frac{1 \times 38.790,50 + 2 \times 34.389,50 + 3 \times 34.083,00 + 4 \times 36.236,00}{1+2+3+4}$$

$$F = 37.140,35$$

Jadi, nilai peramalan dengan metode *weighted moving average* 4 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 37.140,35 ton.

- b. Berikut merupakan contoh perhitungan *Absolute Percentage Error* (APE) untuk bulan Januari 2022 metode *weighted moving average* 4 periode

$$APE = \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \times 100\%$$

$$APE = \left| \frac{40.035,00 - 37.140,35}{40.035,00} \right| \times 100\%$$

$$APE = 7,23\%$$

Jadi, nilai APE dengan metode *weighted moving average* 4 periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 7,23%.

Berikut merupakan contoh perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk metode *weighted moving average* 4 periode

$$\begin{aligned}
 - \quad \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| \frac{F_t}{A_t} - \frac{F_t}{A_t} \right| \\
 \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{36} \right) \left| \left(\frac{34.876,50 - 34.452,50}{34.876,50} \right) + \right. \\
 &\quad \left. \left(\frac{39.006,00 - 36.208,75}{39.006,00} \right) + \dots + \left(\frac{43.170,00 - 39.381,60}{43.170,00} \right) \right| \\
 \text{MAPE} &= 8,01\% \\
 - \quad \text{MAPE} &= \frac{\sum_{t=1}^n \text{APE}}{n} \\
 \text{MAPE} &= \frac{7,63 + 2,73 + \dots + 8,78}{36} = 8,01\%
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai MAPE dengan metode *weighted moving average* 4 periode untuk tahun 2020, 2021, dan 2022 adalah sebesar 8,01%.

4.2.3 Perhitungan Peramalan dengan Metode *Single Exponential*

Smoothing

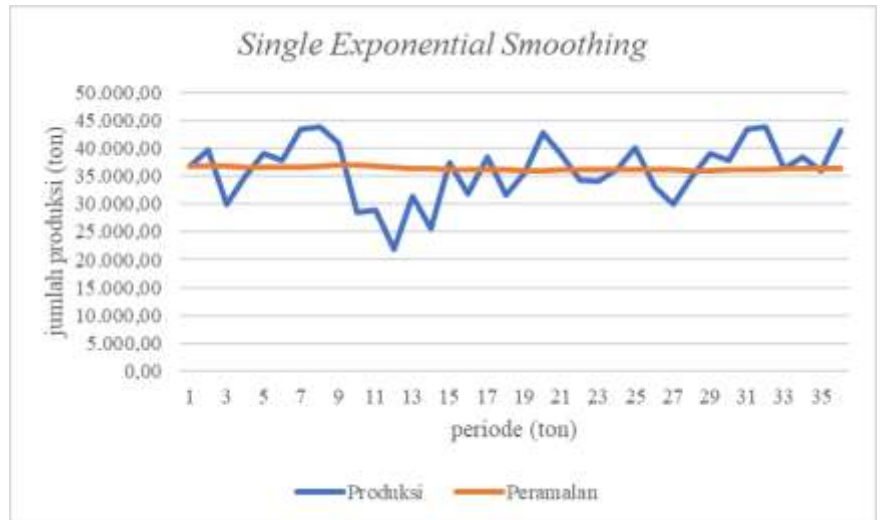
Bagian ini menjelaskan mengenai perhitungan peramalan dan nilai galat (error) menggunakan metode *single exponential smoothing* (SES) menggunakan alpha optimal 0,0181546288774329 yang diperoleh dari fitur *solver* pada Microsoft Excel.

Tabel perhitungan menggunakan metode *single exponential smoothing* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 10 Perhitungan Peramalan dengan Metode SES

Periode		Produksi Aktual (ton)	Peramalan (ton)	APE
1	JANUARI	36.687,00	36.687,00	0,00%
2	FEBRUARI	39.762,00	36.687,00	7,73%
3	MARET	29.936,00	36.742,83	22,74%
4	APRL	34.876,50	36.619,25	5,00%
5	MEI	39.006,00	36.587,61	6,20%
6	2020 JUNI	37.841,00	36.631,52	3,20%
7		43.343,00	36.653,47	15,43%
8	AGUSTUS	43.766,50	36.774,92	15,97%
9	SEPTEMBER	40.893,00	36.901,85	9,76%
10	OKTOBER	28.548,00	36.974,31	29,52%
11	NOVEMBER	28.830,50	36.821,33	27,72%
12	DESEMBER	21.934,50	36.676,26	67,21%
13	JANUARI	31.363,50	36.408,63	16,09%
14	FEBRUARI	25.648,00	36.317,04	41,60%
15	MARET	37.491,00	36.123,34	3,65%
16	APRL	31.704,50	36.148,17	14,02%
17	MEI	38.430,00	36.067,50	6,15%
18	2021 JUNI	31.572,50	36.110,39	14,37%
19		35.568,00	36.028,01	1,29%
20	AGUSTUS	42.847,00	36.019,66	15,93%
21	SEPTEMBER	38.790,50	36.143,60	6,82%
22	OKTOBER	34.389,50	36.191,66	5,24%
23	NOVEMBER	34.083,00	36.158,94	6,09%
24	DESEMBER	36.236,00	36.121,25	0,32%
25	JANUARI	40.035,00	36.123,33	9,77%
26	FEBRUARI	33.131,00	36.194,35	9,25%
27	MARET	29.936,00	36.138,74	20,72%
28	APRL	34.876,50	36.026,13	3,30%
29	MEI	39.006,00	36.005,26	7,69%
30	2022 JUNI	37.841,00	36.059,73	4,71%
31		43.343,00	36.092,07	16,73%
32	AGUSTUS	43.766,50	36.223,71	17,23%
33	SEPTEMBER	36.312,00	36.360,65	0,13%
34	OKTOBER	38.344,50	36.359,76	5,18%
35	NOVEMBER	36.045,00	36.395,80	0,97%
36	DESEMBER	43.170,00	36.389,43	15,71%
JANUARI 2023			36.512,53	
MAPE				12,60%

Grafik hasil perhitungan menggunakan *single exponential smoothing* dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4.11 Hasil Peramalan dengan Metode SES

- a. Berikut merupakan contoh perhitungan peramalan menggunakan metode *single exponential smoothing* untuk bulan Januari 2022

$$F'_{t+1} = \alpha \cdot x_t + (1 - \alpha) \cdot F'_t$$

$$F_{\text{Januari}} = 0,018 \cdot 40.035,00 + (1-0,018) \cdot 36.121,25$$

$$F_{\text{Januari}} = 36.123,33$$

Jadi, nilai peramalan dengan metode *single exponential smoothing* periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 36.123,33 ton.

- b. Berikut merupakan contoh perhitungan *Absolute Percentage Error* (APE) untuk bulan Januari 2022 metode *single exponential smoothing*

$$APE = \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \times 100\%$$

$$APE = \left| \frac{40.035,00 - 36.123,33}{40.035,00} \right| \times 100\%$$

$$APE = 9,77\%$$

Jadi, nilai APE dengan metode *exponential smoothing* periode untuk bulan Januari 2022 adalah sebesar 9,77%.

- c. Berikut merupakan contoh perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk metode *single exponential smoothing*

$$- \text{MAPE} = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| \frac{At - Ft}{At} \right|$$

$$MAPE = \left(\frac{100}{36} \right) \left| \left(\frac{36.687,00 - 36.687,00}{34.876,50} \right) + \left(\frac{39.762,00 - 36.687,00}{39.762,00} \right) + \dots + \left(\frac{43.170,00 - 36.389,43}{43.170,00} \right) \right|$$

$$MAPE = 12,60\%$$

$$- MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n APE}{n}$$

$$MAPE = \frac{7,73 + 22,74 + \dots + 15,71}{36} = 12,60\%$$

Jadi, nilai MAPE dengan metode *single exponential smoothing* tahun 2020, 2021, dan 2022 adalah sebesar 12,60%.

4.2.4 Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku

Bagian ini menjelaskan contoh perhitungan kebutuhan bahan baku pupuk NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, III, dan IV.

Contoh perhitungan kebutuhan bahan baku pupuk NPK Phonska pada bulan Januari 2023 menggunakan metode *exponential smoothing* dapat dilihat sebagai berikut.

Diketahui :

- Hasil peramalan produksi bulan Januari 2023 = 36.512,53
- Rata-rata produksi per hari = $\frac{36.512,53}{31} = 1.177,823 = 1.178$

Ditanya :

Kebutuhan bahan baku DAP, Urea, Za, KCL, dan Clay?

Jawab :

DAP	= 0,2714	x 1.178	= 256,0972 ton
Urea	= 0,1018	x 1.178	= 119,9204 ton
ZA	= 0,3055	x 1.178	= 359,879 ton
KCL	= 0,2000	x 1.178	= 235,6 ton
Filler/Clay	= 0,1753	x 1.178	= 206,5034 ton

Jadi, kebutuhan bahan baku DAP adalah sebanyak 256,0972 ton, Urea sebanyak 119,9204 ton, ZA sebanyak 359,879 ton, KCL sebanyak 235,6 ton, dan filler/clay sebanyak 206,5034 ton.



BAB V

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Bab ini menjelaskan mengenai analisis data historis, analisis peramalan metode *single moving average*, analisis peramalan metode *weighted moving average*, analisis peramalan metode *exponential smoothing*, analisis metode peramalan terpilih, dan analisis perhitungan penggunaan bahan baku pada laporan kerja praktik di Departemen Produksi 2B PT Petrokimia Gresik.

5.1 Analisis Data Historis

Data produksi yang dianalisis menggunakan data historis tiga tahun ke belakang, yaitu tahun 2020, 2021, dan 2022 untuk melihat pola data yang terjadi. Data historis produksi pupuk selama 36 bulan menunjukkan pola data yang sifatnya acak atau random sehingga perlu dilakukan perbandingan berbagai metode untuk mendapatkan hasil dengan nilai galat terkecil. Metode yang digunakan dalam menentukan peramalan adalah *single moving average* dan *weighted moving average* dengan perhitungan 2 periode, 3 periode, dan 4 periode serta peramalan dengan menggunakan metode *single exponential smoothing*. Tingkat keakurasian metode peramalan diukur dengan nilai MAPE.

Perhitungan peramalan produksi dalam laporan ini menggunakan 36 data dengan rincian bulanan selama tiga tahun belakangan. Data produksi yang digunakan dari periode Januari 2019-Desember 2022 dengan nilai sebesar 36.687,00, 39.762,00, 29.936,00, 34.876,50, 39.006,00, 37.841,00, 43.343,00, 43.766,50, 40.893,00, 28.548,00, 28.830,50, 21.934,50, 31.363,50, 25.648,00, 37.491,00, 31.704,50, 38.430,00, 31.572,50, 35.568,00, 42.847,00, 38.790,50, 34.389,50, 34.083,00, 36.236,00, 40.035,00, 33.131,00, 29.936,00, 34.876,50, 39.006,00, 37.841,00, 43.343,00, 43.766,50, 36.312,00, 38.344,50, 36.045,00, dan 43.170,00. Data-data tersebut diplotkan dalam sebuah grafik untuk dapat diketahui pola perubahannya. Berdasarkan data historis diperoleh bahwa grafik bergerak secara fluktuatif atau mengalami kenaikan dan penurunan secara acak setiap periode.

5.2 Analisis Peramalan Menggunakan Metode *Single Moving Average*

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis peramalan menggunakan metode moving average NPK Phonska dengan perhitungan 2 periode, 3 periode, dan 4 periode pada unit NPK Granulasi II, III, dan IV Departemen Produksi 2B di PT Petrokimia Gresik.

5.2.1 Analisis Peramalan Menggunakan Metode *Single Moving Average*

2 Periode

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, III, dan IV dengan menggunakan metode *single moving average* 2 periode diperoleh hasil peramalan jumlah produksi pada bulan Januari 2023 sebanyak 39.607,50 ton. Kemudian, diketahui nilai MAPE yang diperoleh ialah sebesar 12,79%. Nilai error tertinggi terdapat pada peramalan untuk periode ke-10 atau bulan Oktober tahun 2020 dengan nilai *error* sebesar 48,28%. Nilai *error* terendah terdapat pada peramalan untuk periode ke-4 atau bulan April tahun 2020 dengan nilai *error* sebesar 0,08%.

5.2.2 Analisis Peramalan Menggunakan Metode *Single Moving Average*

3 Periode

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, III, dan IV dengan menggunakan metode *single moving average* 3 periode diperoleh hasil peramalan jumlah produksi pada bulan Januari 2023 sebanyak 39.186,50. Kemudian, diketahui nilai MAPE yang diperoleh ialah sebesar 13,82%. Nilai error tertinggi terdapat pada peramalan untuk periode ke-10 atau bulan Oktober tahun 2020 dengan nilai *error* sebesar 49,46%. Nilai error terendah terdapat pada peramalan untuk periode ke-16 atau bulan April tahun 2021 dengan nilai *error* sebesar 0,64%.

5.2.3 Analisis Peramalan Menggunakan Metode *Single Moving Average*

4 Periode

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, III, dan IV dengan menggunakan metode moving average 4 periode diperoleh hasil peramalan

jumlah produksi pada bulan Januari 2023 sebanyak 38.467,88 Kemudian, diketahui nilai MAPE yang diperoleh ialah sebesar 13,74%. Nilai error tertinggi terdapat pada peramalan untuk periode ke-10 atau bulan Oktober tahun 2020 dengan nilai error sebesar 45,23%. Nilai error terendah terdapat pada peramalan untuk periode ke-9 atau bulan September tahun x dengan nilai error sebesar 0,24%.

5.3 Analisis Peramalan Menggunakan Metode *Weighted Moving Average*

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis peramalan menggunakan metode *weighted moving average* NPK Phonska dengan perhitungan 2 periode, 3 periode, dan 4 periode pada unit NPK Granulasi II, II, dan IV Departemen Produksi 2B di PT Petrokimia Gresik.

5.3.1 Analisis Peramalan Menggunakan Metode *Weighted Moving Average 2 Periode*

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, III, dan IV dengan menggunakan metode *weighted moving average 2 periode* diperoleh hasil peramalan jumlah produksi pada bulan Januari 2023 sebanyak 40.795,00 ton. Kemudian, diketahui nilai MAPE yang diperoleh ialah sebesar 13,05%. Nilai *error* tertinggi terdapat pada peramalan untuk periode ke-10 atau bulan Oktober tahun 2020 dengan nilai *error* sebesar 46,60%. Nilai *error* terendah terdapat pada peramalan untuk periode ke-6 atau bulan Juni tahun 2020 dan pada periode ke-30 atau bulan Juni tahun 2022 dengan nilai *error* sebesar 0,56%.

5.3.2 Analisis Peramalan Menggunakan Metode *Weighted Moving Average 3 Periode*

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, III, dan IV dengan menggunakan metode *weighted moving average 3 periode* diperoleh hasil peramalan jumlah produksi pada bulan Januari 2023 sebanyak 39.990,75 ton. Kemudian, diketahui nilai MAPE yang diperoleh ialah sebesar 12,99%. Nilai *error* tertinggi terdapat pada peramalan untuk periode ke-10 atau

bulan Oktober tahun 2020 dengan nilai *error* sebesar 48,03%. Nilai *error* terendah terdapat pada peramalan untuk periode ke-21 atau bulan September tahun 2021 dengan nilai *error* sebesar 0,64%.

5.3.3 Analisis Peramalan Menggunakan Metode *Weighted Moving Average* 4 Periode

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, III, dan IV dengan menggunakan metode *weighted moving average* 4 periode diperoleh hasil peramalan jumlah produksi pada bulan Januari 2023 sebanyak 2.339,45. Kemudian, diketahui nilai MAPE yang diperoleh ialah sebesar 8,01%. Nilai *error* tertinggi terdapat pada peramalan untuk periode ke-10 atau bulan Oktober tahun 2020 dengan nilai *error* sebesar 28,82%. Nilai *error* terendah terdapat pada peramalan untuk periode ke-21 atau bulan September tahun 2021 dengan nilai *error* sebesar 0,39%.

5.4 Analisis Peramalan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, III, dan IV dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* (α optimal sebesar 0,01815) pada periode Januari 2023 adalah sebesar 36.512,53. Kemudian, diketahui nilai MAPE yang diperoleh ialah sebesar 36.512,53. Nilai *error* tertinggi terdapat pada peramalan untuk periode ke-12 atau bulan Desember tahun 2020 dengan nilai *error* sebesar 67,21%. Nilai *error* terendah terdapat pada peramalan untuk periode ke-33 atau bulan September tahun 2022 dengan nilai *error* sebesar 0,13%.

5.5 Analisis Metode Peramalan Terpilih

Metode yang digunakan dalam peramalan jumlah produksi di antaranya adalah metode *moving average* dan *weighted moving average* dengan masing-masing perhitungan menggunakan 2 periode, 3 periode, dan 4 periode, serta peramalan dengan metode *exponential smoothing*. Metode peramalan terpilih

ditentukan berdasarkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang terkecil. Nilai MAPE menunjukkan persentase tingkat galat (error) perhitungan ramalan permintaan, di mana semakin kecil nilai MAPE, maka semakin kecil nilai galat yang ditemukan dan mengindikasikan akurasi metode terpilih semakin baik,

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode moving average, diketahui peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, II, dan IV Departemen Produksi 2B di PT Petrokimia Gresik pada periode Januari 2023 menggunakan metode moving average 2 periode adalah sebesar 39.607,50 dengan nilai MAPE sebesar 12,79%. Hasil peramalan pada periode Januari 2023 menggunakan metode moving average 3 periode adalah sebesar 39.186,50 dengan nilai MAPE sebesar 13,82%. Hasil peramalan pada periode Januari 2023 menggunakan metode moving average 4 periode adalah sebesar 38.467,88 dengan nilai MAPE sebesar 13,74%.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode weighted moving average, diketahui peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, II, dan IV Departemen Produksi 2B di PT Petrokimia Gresik pada periode Januari 2023 menggunakan metode weighted moving average 2 periode adalah sebesar 40.795,00 dengan nilai MAPE sebesar 13,05%. Hasil peramalan pada periode Januari 2023 menggunakan metode weighted moving average 3 periode adalah sebesar 39.990,75 dengan nilai MAPE sebesar 12,99%. Hasil peramalan pada periode Januari 2023 menggunakan metode weighted moving average 4 periode adalah sebesar 23.994,45 dengan nilai MAPE sebesar 8,01%.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *exponential smoothing* dengan nilai alpha sebesar 0,01815 diketahui peramalan jumlah produksi NPK Phonska pada unit NPK Granulasi II, II, dan IV Departemen Produksi 2B di PT Petrokimia Gresik pada periode Januari 2023 adalah sebesar 36.512,53 dengan nilai MAPE sebesar 12,60%.

Berdasarkan hasil perhitungan berbagai metode di atas, diketahui bahwa peramalan dengan metode weighted moving average 4 periode lebih baik dan lebih cocok diterapkan untuk peramalan Pupuk NPK Phonska di unit NPK Granulasi II, III, dan IV Departemen Produksi 2B PT Petrokimia Gresik. Hal tersebut karena metode weighted moving average 4 periode memiliki tingkat

kesalahan yang lebih kecil dibandingkan metode yang lainnya, yaitu 8,01%. Peramalan produksi dengan metode tersebut dapat dijadikan acuan untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku setiap harinya agar ketepatan waktu pengiriman dan ketersediaan bahan baku dapat dipersiapkan lebih baik.

5.6 Analisis Perhitungan Penggunaan Bahan Baku

Pada penelitian ini, metode yang terpilih ialah metode *weighted moving average* 4 periode dengan nilai peramalan produksi 23.994,45 ton untuk bulan Januari 2023 dan nilai galat (*error*) sebesar 8,01%. Dari data peramalan tersebut dan dari komposisi jumlah bahan baku untuk membuat pupuk NPK Phonska, maka diketahui jumlah produksi per hari pada bulan Januari 2023 adalah sebanyak 774,015 ton, artinya kebutuhan DAP setiap harinya adalah sebesar 210,07 ton, Urea sebanyak 78,79 ton, ZA sebanyak 236,46 ton, KCL sebanyak 154,80 ton, dan *filler*/Clay sebanyak 135,68 ton.



BAB VI

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran pada laporan kerja praktik di Departemen Produksi 2B PT Petrokimia Gresik.

6.1 Kesimpulan

Subbab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang diambil setelah dilakukan pengolahan dan analisis terhadap data historis produksi NPK Phonska di Unit Produksi NPK Granulasi II, III, dan IV. Berikut merupakan kesimpulan dari laporan kerja praktik yang dilakukan pada PT Petrokimia Gresik.

1. Berdasarkan data historis yang diperoleh dan hasil pengolahan data yang dilakukan, diketahui nilai ramalan NPK Phonska pada bulan Januari 2023 dengan metode *single moving average* 2 periode adalah sebesar 39.607,50, 3 periode sebesar 39.186,50, dan 4 periode sebesar 38.467,88.
2. Berdasarkan data historis yang diperoleh dan hasil pengolahan data yang dilakukan, diketahui nilai ramalan NPK Phonska pada bulan Januari 2023 dengan metode *weighted moving average* 2 periode adalah sebesar 40.795,00, 3 periode sebesar 39.990,75, dan 4 periode sebesar 23.994,45 ton.
3. Berdasarkan data historis yang diperoleh dan hasil pengolahan data yang dilakukan, diketahui nilai ramalan NPK Phonska pada bulan Januari 2023 dengan metode *single exponential smoothing* adalah sebesar 36.512,53 ton.
4. Kesalahan peramalan dipertimbangkan dengan menghitung nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk setiap metode peramalan. Peramalan dengan metode *weighted moving average* 4 periode merupakan metode yang paling efektif karena menghasilkan nilai MAPE terkecil dibandingkan metode lainnya, yaitu sebesar 8,01%.

5. Perhitungan kebutuhan bahan baku untuk Gudang NPK Phonska Granulasi II, III, dan IV dapat dilakukan melalui perkalian rasio perbandingan setiap bahan baku dengan nilai hasil peramalan jumlah produksi yang diperoleh.

6.2 Saran

Subbab ini menjelaskan mengenai saran yang diberikan oleh peneliti kepada perusahaan dan juga terhadap penelitian selanjutnya. Berikut merupakan kesimpulan dari laporan kerja praktik yang dilakukan pada PT Petrokimia Gresik.

1. Perusahaan dapat mempertimbangkan penerapan peramalan produksi produk dengan menggunakan metode *time series weighted moving average* 4 periode karena menghasilkan nilai *error* yang terkecil.
2. Perusahaan dapat melakukan peramalan secara konsisten pada jangka waktu tertentu dengan memperhatikan bermacam-macam faktor yang mungkin terjadi supaya pengiriman bahan baku dapat dilakukan dengan jumlah dan waktu yang tepat.
3. Perusahaan perlu mencatat dengan akurat data produksi sesuai dengan kondisi di lapangan untuk meminimalisasi kesalahan peramalan yang hendak dilakukan.
4. Peneliti selanjutnya dapat melakukan *trial and error* menggunakan semua metode yang termasuk dalam *time series* untuk mencari nilai *error* atau galat terkecil.

Daftar Pustaka

Assauri, Sofyan. 1984. Teknik dan Metode Peramalan. Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia: Jakarta

Destia, Fahriza. 2022. *Analisis Perbandingan Peramalan Permintaan Pelumas PT XYZ dengan Metode Moving Average, Exponential Smoothing, dan Naïve Method*. Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial, 9(2), 909-920.

Gaspersz, Vincent. 2005. Production Planning and Inventory Control. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

Heizer, J., dan Render, B. (2015). Manajemen Operasi. Edisi Ketujuh buku satu. Salemba Empat, Jakarta.

Humairo, Ika, dan Desi. 2020. Peramalan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dan Verifikasi Hasil Peramalan Menggunakan Grafik Pengendali *Tracking Signal* (Studi Kasus: Data IHK Provinsi Kalimantan Timur). Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, 14(1), 013-022.

Maricar, M. A. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. Jurnal Sistem dan Informatika, 13(2), 36–45.

Nasution, A.H. 2006. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Guna Wijaya, Jakarta

Nasution, A.H. 2006. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Guna Wijaya, Jakarta

Rangkuti, F. Manajemen Persediaan (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 2005)

Render, Barry dan Jay Heizer. 2004. Manajemen Operasi. Jakarta: Salemba Empat

Suhartanti, R. E. 2009. Analisis pengendalian persediaan bahan baku minuman bandrek pada CV. Cihanjuang Inti Teknik. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Sains dan Teknologi UIN, Jakarta.

Taylor, Bernard W. 2004. Management Science. Edisi Delapan. Jakarta: Salemba Empat

Yanti, N.P.L.P., Tuningrat, M., dan Wiranatha, A.S. (2016). Analisis Peramalan Penjualan Produk Kecap pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar. Denpasar : UNUD

LAMPIRAN



Lampiran 1 Proses Produksi di Unit NPK Granulasi IV



Lampiran 2 Gudang Bahan Baku NPK Granulasi II, III, dan IV



Lampiran 3 Pengarungan Pupuk NPK Phonska



Lampiran 4 Bentuk Pupuk NPK Phonska