

LAPORAN MAGANG

**USULAN PENERAPAN *COLLABORATIVE PLANNING,
FORECASTING AND REPLENISHMENT* DENGAN
METODE *TIME SERIES DECOMPOSITION* PADA
MATERIAL CLAY PUTIH DI PT PETROKIMIA
GRESIK**



Disusun oleh:

1. NUR FARIKHAH (2022010042)

**PROGRAM STUDI TEKNIK LOGISTIK
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2023**

LAPORAN MAGANG

**USULAN PENERAPAN *COLLABORATIVE PLANNING,
FORECASTING AND REPLENISHMENT* DENGAN
METODE *TIME SERIES DECOMPOSITION* PADA
MATERIAL CLAY PUTIH DI PT PETROKIMIA
GRESIK**



Disusun oleh:

1. NUR FARIKHAH (2022010042)

**PROGRAM STUDI TEKNIK LOGISTIK
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN MAGANG
DI PT PETROKIMIA GRESIK,
Departemen Perencanaan & Penerimaan Barang/Jasa
(Periode: 01 Oktober 2023 s.d 30 November 2023)**

Disusun Oleh:

Nur Farikhah
(2022010042)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Logistik UISI



Maulin Masyito Putri, S.T., M.T.

NIDN. 0728049201

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Kerja Praktik



Prita Meilanitasari, S.T., M.T. Ph.D.

NIDN. 0712069004

Gresik, 30 November 2023
PT PETROKIMIA GRESIK

Mengetahui,
AVP Bagian Gudang Bahan Baku dan
Transport Internal PT Petrokimia Gresik



Andi Kurniawan, S.T., M.M.

Menyetujui,
Pembimbing Lapangan



Andi Kurniawan, S.T., M.M.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat serta Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik kerja lapangan di Departemen Perencanaan & Penerimaan Barang/Jasa Petrokimia Gresik.

Kegiatan praktek kerja lapangan ini dilakukan sebagai salah satu kewajiban pada mata kuliah Kerja Praktek Program Studi Teknik Logistik Universitas Internasional Semen Indonesia Gresik Jawa Timur. Laporan ini dibuat berdasarkan pengamatan dan data yang didapatkan selama mengikuti Kerja Praktek pada periode 1 Oktober – 30 November 2023. Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat-nya sehingga Laporan Kerja Praktik ini dapat terselesaikan.
2. Orang tua dan segenap keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan semangat dan material.
3. Maulin Masyito Putri, S. T., M. T. selaku Kepala Departemen Teknik Logistik Universitas Internasional Semen Indonesia
4. Prita Meilanitasari, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan kerja praktik.
5. Ibu Rosalina Wati, S.T. selaku Vice President Departemen Perencanaan & Penerimaan Barang/Jasa PT. Petrokimia Gresik
6. Bapak Andi Kurniawan, S.T., M. M. selaku pembimbing kerja praktek dan Kepala Bagian di Departemen

Perencanaan & Penerimaan Barang/Jasa Petrokimia Gresik.

7. Seluruh karyawan Departemen Perencanaan & Penerimaan Barang/Jasa Petrokimia Gresik yang telah membantu dan membimbing kami selama pelaksanaan kerja praktek.
8. Semua pihak yang telah membantu saya hingga terselesaikannya kerja praktek ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan laporan kerja praktik ini. Semoga laporan kerja praktik ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Gresik, 30 November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	3
1.2.1. Tujuan	3
1.2.2. Manfaat	4
1.3. Metodologi Pengumpulan Data.....	5
1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang.....	5
1.5. Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan Magang	6
BAB II PROFIL PT. PETROKIMIA GRESIK.....	7
2.1. Sejarah.....	7
2.2. Visi dan Misi PT Petrokimia Gresik.....	11
2.2.1. Visi	11
2.2.2. Misi	11
2.3. Lokasi	11
2.4. Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik.....	12
2.5. Produk	13
2.5.1. Pupuk Urea (SNI 02-2801-1998).....	13
2.5.2. Pupuk ZA (SNI 02-1760-2005)	13

2.5.3.	Pupuk ZA Plus (SNI 02-1760-2005)	14
2.5.4.	Pupuk SP-36 (SNI 02-3769-2005).....	15
2.5.6.	Pupuk Phonska Plus	16
2.5.7.	Pupuk NPK Kebomas	17
2.5.8.	Pupuk ZK (SNI 02-3769-2005)	18
2.5.9.	Pupuk NPS Petro Niphos	18
2.5.10.	Pupuk NPK Petro Nitrat.....	19
2.5.11.	Pupuk NPK Petro Ningrat.....	19
2.5.12.	Pupuk Phonska Alam	20
2.5.13.	Pupuk SP-26.....	20
2.5.14.	Pupuk Biofertil	21
2.5.15.	Pupuk Phosgreen.....	22
2.6.	Anak Perusahaan	23
BAB III	TINJAUAN PUSTAKA	25
3.1.	Persediaan	25
3.1.1.	Fungsi Persediaan	26
3.1.2.	Klasifikasi Persediaan	28
3.1.3.	Faktor yang Mempengaruhi Persediaan.....	28
3.1.4.	Pengendalian Persediaan.....	30
3.1.5.	Tujuan Pengendalian Persediaan.....	32
3.1.6.	Model Pengendalian Persediaan	32
3.2.	Peramalan (Forecasting).....	34
3.2.1.	Tujuan Peramalan.....	35
3.2.2.	Pengelompokan Peramalan Berdasarkan Rentang Waktu	35
3.2.3.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peramalan	36
3.2.4.	Langkah-Langkah Melakukan Peramalan.....	38

3.2.5.	Pola Data Peramalan	38
3.2.6.	Metode Peramalan Kuantitatif	40
3.2.7.	Metode Peramalan Time Series	40
3.2.8.	Ukuran Akurasi Peramalan	44
3.2.9.	Verifikasi Peramalan	47
3.2.10.	Uji Kondisi Diluar Kendali	48
3.3.	Penjadwalan (<i>Scheduling</i>)	49
3.3.1.	Tujuan Penjadwalan	49
3.4.	Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR) .	50
3.5.	Penelitian Terdahulu.....	52
BAB IV PEMBAHASAN.....		56
4.1.	Struktur Organisasi Unit Kerja	56
4.2.	Tugas Unit Kerja	56
4.3.	Metodologi Penelitian.....	57
4.4.	Penjelasan Metodologi Penelitian	59
4.4.1.	Studi Lapangan.....	59
4.4.2.	Studi Literatur	60
4.4.3.	Identifikasi Masalah	60
4.4.4.	Perumusan Masalah	63
4.4.5.	Pengumpulan Data	68
4.4.6.	Pengolahan Data.....	73
4.4.7.	Analisa dan Usulan Perbaikan	92
4.5.	Kegiatan Magang	96
BAB V PENUTUP		97
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN.....		101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Logo PT Petrokimia Gresik.....	7
Gambar 2.2. Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik.....	12
Gambar 2. 3. Pupuk Urea.....	13
Gambar 2. 4. Pupuk ZA	14
Gambar 2. 5. Pupuk ZA Plus	14
Gambar 2. 6. Pupuk SP-36.....	15
Gambar 2. 7. Pupuk Phonska	16
Gambar 2. 8. Phonska Plus	16
Gambar 2. 9. Pupuk NPK Kebomas	17
Gambar 2. 10. Pupuk ZK	18
Gambar 2. 11. Pupuk NPS Petro Niphos	18
Gambar 2. 12. Pupuk NPK Petro Nitrat.....	19
Gambar 2. 13. Pupuk NPK Petro Ningrat.....	19
Gambar 2. 14. Pupuk Phonska Alam	20
Gambar 2. 15. Pupuk SP-26.....	21
Gambar 2. 16. Pupuk Biofertil	21
Gambar 2. 17. Pupuk Phosgreen	22
Gambar 3. 1. Flowchart Metode Pengendalian Persediaan.....	32
Gambar 3. 2. Moving Range Chart (MRC)	48
Gambar 3. 3. Diagram alir langkah-langkah melakukan CPFR.....	52
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi Unit Kerja PT Petrokimia Gresik.....	56
Gambar 4. 2. Flowchart metode penelitian	58
Gambar 4. 3. Grafik dari moving material di Gudang 38 PPBJ	62
Gambar 4. 4. Grafik persediaan clay putih 2021	63
Gambar 4. 5. Grafik persediaan clay putih 2022	64
Gambar 4. 6. Grafik persediaan clay putih 2023	64
Gambar 4. 7. Grafik supply barang masuk clay putih.....	65
Gambar 4. 8. Grafik persediaan clay putih	65
Gambar 4. 9. Grafik data realisasi clay putih.....	66

Gambar 4. 10. Grafik rekap data masuk material clay putih	70
Gambar 4. 11. Grafik perbandingan data perencanaan dan realisasi	73
Gambar 4. 12. Hasil peramalan data barang masuk ke-1	76
Gambar 4. 13. Hasil peramalan data barang masuk ke-2.....	76
Gambar 4. 14. Hasil peramalan data barang masuk ke-3.....	77
Gambar 4. 15. Hasil peramalan data barang masuk ke-4.....	77
Gambar 4. 16. Hasil peramalan data barang masuk ke-5.....	77
Gambar 4. 17. Hasil peramalan data barang masuk ke-6.....	78
Gambar 4. 18. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-1	78
Gambar 4. 19. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-2	79
Gambar 4. 20. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-3	79
Gambar 4. 21. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-4	79
Gambar 4. 22. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-5	80
Gambar 4. 23. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-6	80
Gambar 4. 24. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-1.....	81
Gambar 4. 25. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-2.....	81
Gambar 4. 26. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-3.....	81
Gambar 4. 27. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-4.....	82
Gambar 4. 28. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-5.....	82
Gambar 4. 29. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-6.....	83
Gambar 4. 30. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-1	83
Gambar 4. 31. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-2	84
Gambar 4. 32. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-3	84
Gambar 4. 33. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-4	84
Gambar 4. 34. Grafik	85
Gambar 4. 35. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-6.....	85
Gambar 4. 36. Grafik perbandingan hasil peramalan data barang masuk dan data realisasi konsumsi	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kronologi Sejarah dan Perkembangan PT Petrokimia Gresik.....	8
Tabel 3. 1. Penentuan akurasi prediksi	47
Tabel 4. 1. Klasifikasi FSN di Gudang 38 PPBJ	61
Tabel 4. 2. Klasifikasi ABC Gudang 38 PPBJ	62
Tabel 4. 3. Data kapasitas material clay putih di Gudang 38.....	67
Tabel 4. 4. Data kapasitas material clay putih di Gudang Open Storage PPBJ	67
Tabel 4. 5. Data barang masuk material clay putih di Gudang PPBJ	68
Tabel 4. 6. Data barang masuk material clay putih di Gudang produksi.....	69
Tabel 4. 7. Rekap data barang masuk material clay putih keseluruhan	69
Tabel 4. 8. Data barang keluar material clay putih di Gudang PPBJ.....	71
Tabel 4. 9. Data perencanaan konsumsi produksi.....	71
Tabel 4. 10. Data realisasi konsumsi produksi.....	72
Tabel 4. 11. Penentuan akurasi prediksi	74
Tabel 4. 12. Perbandingan error data barang masuk	74
Tabel 4. 13. Perbandingan error data realisasi konsumsi.....	75
Tabel 4. 14. Perbandingan hasil peramalan data barang masuk dan data realisasi konsumsi	85
Tabel 4. 15. Error hasil peramalan data barang masuk	88
Tabel 4. 16. Error hasil peramalan data realisasi konsumsi.....	88
Tabel 4. 17. Hasil penjadwalan berdasarkan data hasil peramalan.....	89
Tabel 4. 18. Timeline pelaksanaan kerja praktik	96

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan Strata 1 (S1) merupakan jenjang pendidikan tinggi yang ditempuh setelah menyelesaikan pendidikan tingkat menengah atas (SMA/SMK/MA) atau setara. S1 adalah jenjang pendidikan sarjana yang umumnya memiliki durasi studi antara 3 hingga 4 tahun, tergantung pada program studi dan negara tempat pendidikan tersebut berlangsung. Serta merupakan tujuan akhir dalam terampil dalam dunia kerja, hal ini khususnya dalam bidang sesuai dengan yang dipelajari mahasiswa selama proses perkuliahan berlangsung. Dari proses perkuliahan berlangsung merupakan sebagian besar materi yang dipelajari oleh mahasiswa masih bersifat teori dan praktik di laboratorium. Hal ini mengakibatkan mahasiswa yang belum memiliki keterampilan yang memadai untuk terjun langsung di dunia kerja. Oleh karena itu, mahasiswa diwajibkan untuk melakukan kerja praktik. Kerja Praktik merupakan salah satu mata kuliah berbobot 2 SKS pada kurikulum Teknik Logistik yang diarahkan untuk memperkenalkan mahasiswa pada bidang keahlian Teknik Logistik dan melatih mahasiswa mengajarkan pekerjaan-pekerjaan yang biasanya dikerjakan oleh seorang sarjana Teknik Logistik di suatu perusahaan. Dengan mempraktikkan Pengetahuan dan keterampilan maka akan memberikan bekal kepada mahasiswa untuk memahami bidang keilmuan Teknik Logistik yang telah dipelajari selama bangku perkuliahan.

Departemen Teknik Logistik merupakan salah satu departemen yang ada di Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI). Departemen ini merupakan cabang keilmuan teknik yang dikolaborasikan dengan manajemen untuk menghasilkan inovasi produk atau proses atau sistem bisnis dalam suatu perusahaan. Teknik Logistik UISI berfokus pada bidang Rantai pasok, Pergudangan, dan Distribusi. Oleh sebab itu, teori yang telah dipelajari dalam perkuliahan akan lebih baik bila dilengkapi dengan melakukan penulisan langsung di lapangan.

PT. Petrokima Gresik merupakan produsen pupuk terbesar di Indonesia, namun PT. Petrokimia tidak hanya memproduksi pupuk tetapi juga produk non pupuk, misalnya asam sulfat, asam fosfat, amoniak, dry ice, aluminium fluoride, cement retarder, dll. Sebagai produsen dan penyalur pupuk terbesar dan terlengkap di Indonesia. Maka, di butuhkan warehouse yang cukup luas untuk memasok persediaan yang dimiliki perusahaan tersebut supaya alur Supply Chain berjalan dengan lancar. Karena berhubungan dengan Teknik Logistik, mahasiswa kerja praktik dapat mempraktikkan ilmu yang telah di pelajari selama masa perkuliahan yang terdapat di mata kuliah sistem pergudangan, serta dapat mendapatkan ilmu dari perusahaan di Departemen Perencanaan & Penerimaan Barang/Jasa.

Saat ini perkembangan dunia industri berlangsung dengan sangat cepat, salah satu perkembangannya yaitu dalam penggunaan bahan baku untuk mendukung berjalannya kelangsungan proses produksi. Bahan baku yang digunakan tersebut memerlukan tempat penyimpanan seperti gudang agar bahan baku tersebut tidak mengalami kerusakan karena cuaca. Penataan bahan baku tersebut juga sangat diperhatikan oleh perusahaan agar memberikan kenyamanan terhadap operator / penjaga, konsumen, ataupun supplier yang berhubungan langsung dengan gudang bahan baku. Sistem pergudangan yang kurang baik akan menimbulkan waste yang seharusnya masih dapat diminimalisir.

Gudang penyangga PT. Petrokima merupakan sebuah tempat untuk menyimpan material untuk membuat produk pupuk yang di produksi oleh perusahaan. Pada departemen Perencanaan & Penerimaan Barang/Jasa tepatnya pada bagian Gudang Bahan Baku & Transport Internal terdapat 5 jenis Gudang, yaitu Gudang Bahan A, Gudang Bahan B, Gudang 38, Gudang BS Belerang dan Gudang Open Storage. Gudang tersebut setiap harinya selalu melakukan proses loading unloading untuk di bawa ke tempat produksi.

Pada setiap Gudang tersebut menyimpan banyak jenis material untuk proses pembuatan produk pupuk yang akan diproduksi oleh Perusahaan. Misalnya pada

Gudang 38 terdapat +- 26 jenis bahan penolong yang disimpan dengan total area penyimpanan paling besar adalah bahan material clay putih.

Proses metode penyimpanan yang digunakan PT. Petrokimia adalah JIT (Just in Time). Akan tetapi, dalam proses penyimpanan juga masih membutuhkan safety stock dikarenakan ketidakpastian supplier dalam mengirim bahan baku dan ketidakpastian demand karena adanya seasonal factor. Selain itu untuk mencegah terjadinya double handling PT. Petrokimia akan menempatkan bahan datang ke Gudang produksi terlebih dahulu kemudian ke Gudang 38 apabila Gudang produksi penuh, dan apabila Gudang 38 penuh maka bahan datang akan dialihkan ke Gudang open storage. Gudang open storage ditempatkan sebagai opsi terakhir dikarenakan Gudang ini memakan lebih banyak biaya material handling dll. Tetapi pada realita di lapangan Gudang open storage juga digunakan saat Gudang 38 belum sepenuhnya dipenuhi. Hal ini akan berakibat pada peningkatan biaya material handling dll.

Dikarenakan kasus tersebut maka perlu dilakukan efisiensi perancangan kebijakan penyimpanan dan perancangan pengiriman agar dapat meminimalisir biaya dan produksi dapat dilakukan dengan lebih efisien, serta produksi akan lebih mudah mencapai target dari Time Picking yang telah dibuat. Maka dari itu, mahasiswa memberikan topik tersebut dan mengajukan judul yaitu “USULAN PENERAPAN COLLABORATIVE PLANNING, FORECASTING AND REPLENISHMENT DENGAN METODE TIME SERIES DECOMPOSITION PADA MATERIAL CLAY PUTIH”.

1.2. Tujuan dan Manfaat

1.2.1. Tujuan

Tujuan kerja praktik dibagi menjadi 2, yaitu :

Khusus

1. Untuk menambah wawasan serta pengalaman terkait alur proses penyimpanan secara langsung dari *forecasting* dan *scheduling*.

2. Untuk memenuhi SKS (Satuan Kredit Semester) yang harus ditempuh sebagai persyaratan akademis di Program Studi Teknik Logistik Universitas Internasional Semen Indonesia.

Umum

1. Untuk mengetahui permasalahan yang terdapat dalam perusahaan.
2. Memanfaatkan ilmu yang telah didapat selama di perkuliahan untuk di terapkan di dalam perusahaan.
3. Memperoleh pengalaman kerja sesuai dengan bidang yang telah diambil.

1.2.2. Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan kerja praktik “Usulan Penerapan Collaborative Planning, Forecasting And Replenishment Dengan Metode Time Series Decomposition Pada Material Clay Putih” adalah sebagai berikut:

Bagi Perguruan Tinggi

1. Sebagai sarana pengenalan UISI terutama Program Studi Teknik Logistik kepada PT. Petrokimia Gresik
2. Sebagai tolak ukur pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah yang diajarkan.
3. Menambah relasi dari universitas dengan PT Petrokimia Gresik, sehingga diharapkan mampu bekerja sama dengan UISI, baik dalam segi ilmu pengetahuan maupun dalam segi pekerjaan.

Bagi Perusahaan

1. Melihat keadaan perusahaan dari sudut pandang mahasiswa yang melakukan kerja praktik.
2. Mendapat masukan dari peserta kerja praktik dalam pemecahan permasalahan yang sedang dihadapi oleh PT. Petrokimia Gresik, sesuai bidang keilmuan yang telah diajarkan di Universitas.

Bagi Universitas

1. Menerapkan Ilmu teoritis selama di bangku perkuliahan kedalam pengaplikasian langsung yaitu di lapangan kerja.
2. Melaksanakan kewajiban mata kuliah kerja praktik.
3. Menyiapkan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyesuaikan diri atau adaptasi dalam lingkungan kerjanya di masa yang akan datang.

1.3. Metodologi Pengumpulan Data

Metode yang digunakan oleh penulis dalam kerja praktik Petro Kimia Gresik dengan cara:

a. Observasi

Mengamati aktivitas dan melaksanakan pendataan kondisi langsung di lapangan.

b. Wawancara

Berkomunikasi langsung dengan para pegawai atau narasumber seperti Kepala Departemen, Kepala Bagian, Kepala Gudang, pegawai, dan beberapa pegawai dari departemen lainnya yang saling berkaitan.

c. Studi Literatur

Dengan cara pengambilan data dari arsip-arsip perusahaan dan melalui media yang lain.

1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

Tempat : PT. Petro Kimia Gresik

Alamat : VJ4R+GJ4, Jl. Jenderal Ahmad Yani, Ngipik, Karangpoh, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur

Waktu : 01 Oktober 2023 s.d 30 November 2023

1.5. Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan Magang

Unit kerja : Departemen Perencanaan & Penerimaan Barang/Jasa

BAB II

PROFIL PT. PETROKIMIA GRESIK

2.1. Sejarah



Gambar 2.1. Logo PT Petrokimia Gresik

PT Petrokimia Gresik merupakan pabrik pupuk terlengkap di Indonesia yang menjadi produsen pupuk tertua setelah PT Pupuk Sriwijaya (Pusri) Palembang dengan awal berdirinya disebut Proyek Petrokimia Surabaya. Kontrak pembangunannya ditandatangani pada tanggal 10 Agustus 1964, dan mulai berlaku pada tanggal 8 Desember 1964. Proyek ini diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia, HM. Soeharto pada tanggal 10 Juli 1972, yang kemudian tanggal tersebut ditetapkan sebagai hari jadi PT Petrokimia Gresik.

PT Petrokimia Gresik bergerak di bidang produksi pupuk, bahan-bahan kimia, dan jasa lainnya seperti jasa konstruksi atau rancang bangun, peralatan, rekayasa, dan engineering yang saat ini menempati areal lebih dari 450 hektar di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Jenis pupuk yang diproduksi oleh PT Petrokimia Gresik diantaranya Urea, Zwavelzuur Amoniak (ZA), Super Phosphate-36 (SP-36), NPK, Phonska dan lain-lain. Sedangkan produk non pupuk terdiri dari Amoniak, Asam Sulfat, Asam Fosfat, Alumunium Fluorida, Cement Retarter, CO2 cair, Dry Ice, Asam Klorida, Kapur Pertanian, Gypsum Pertanian, Petroseed (benih padi unggul), Petro Gladiator (bioremediator), dan lain-lain. Total produksi saat ini mencapai 8,9 juta ton/tahun, terdiri dari produk pupuk sebesar 5 (lima) juta ton/tahun, dan produk non pupuk sebanyak 3,9 juta ton/tahun. Anak Perusahaan PT Pupuk Indonesia (Persero) ini bertransformasi menuju perusahaan Solusi

Agroindustri untuk mendukung tercapainya program Ketahanan Pangan Nasional, dan kemajuan dunia pertanian.

PT Petrokimia Gresik bertekad untuk menjadi produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen dengan memberikan jaminan pemenuhan persyaratan dan pelayanan yang terbaik. Secara kronologis, sejarah singkat perkembangan PT Petrokimia Gresik dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kronologi Sejarah dan Perkembangan PT Petrokimia Gresik

Tahun	Keterangan
1960	Proyek pendirian PT Petrokimia Gresik adalah PROJEK PETROKIMIA SURABAYA, didirikan dengan dasar hukum: a) TAP MPRS No.. II/MPRS/1960 b) Kepres No. 260 Th. 1960
1964	Berdasarkan Instruksi presiden No. I/1963, maka pada tahun 1964 pembangunan PT Petrokimia dilaksanakan oleh kontraktor Cosindit SpA dari Italia.
1968	Pembangunan sempat dihentikan pada tahun ini karena adanya pergolakan politik dan perekonomian nasional.
1971	Ditetapkan menjadi perusahaan umum (Public Service Company) dengan PP No. 55/1971.
1972	Diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia, Bapak HM. Soeharto.
1975	Bertransformasi menjadi Persero (Profit Oriented Public Company) berdasarkan PP No.35/1974 jo PP No.14/1975.
1979	Perluasan Pabrik tahap I: Pabrik pupuk TSP I dilaksanakan oleh kontraktor Spie Batignoles dari Perancis, meliputi pembangunan: Prasarana pelabuhan dan penjernihan air dalam Booster Pump di Gunung Sari Surabaya.
1983	Perluasan Pabrik tahap II: Pabrik pupuk TSP II dilaksanakan oleh kontraktor Spie Batignoles dari Perancis, dilengkapi pembangunan: Perluasan Prasarana pelabuhan dan

	penjernihan air dan Booster Pump di Babat.
1984	<p>Perluasan Pabrik tahap III:</p> <p>Pabrik Asam Fosfat dengan pembangunan Hitachi Zosen dari Jepang:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pabrik Asam Fosfat Pabrik Asam Sulfat Pabrik Cement Retarder Pabrik Aluminium Fluorida Pabrik Amonium Sulfat Unit Utilitas
1986	<p>Perluasan Pabrik tahap IV:</p> <p>Pabrik Pupuk ZA III, yang mulai dari studi kelayakan hingga pengoprasian pada 2 Mei 1986 ditangani oleh tenaga-tenaga PT Petrokimi Gresik.</p>
1994	<p>Pabrik Amoniak dan Urea baru, menggunakan teknologi proses Kellogg Amerika, dengan konstruksi ditangani oleh PT INKP Indonesia. Pembangunan dimulai pada awal tahun 1991 tetapi baru beroperasi pada tanggal 29 April 1994. Penggunaan lahan pabrik Urea yang berada di PT Petrokimia Gresik ini lebih efisien dibandingkan dengan pabrik Urea lain di Indonesia.</p>
1997	<p>Berdasarkan PP No.28/1997, PT Petrokimia Gresik berubah status menjadi Holding Company bersama PT Pupuk Sriwijaya Palembang (PUSRI).</p>
2000	<p>Perluasan Pabrik tahap VI:</p> <p>Pembangunan pabrik Pupuk Majemuk PHONSKA dengan teknologi Spanyol INCRO dimana konstruksinya ditangani oleh PT Rekayasa Industri dengan kapasitas produksi 300.000 ton/tahun. Pabrik ini diresmikan oleh Abdurrachman Wachid pada tanggal 25 Agustus 2000 dan mulai beroperasi secara komersial pada 1 November 2000 dengan kapasitas 3000.000 ton/tahun.</p>
2003	<p>Pada bulan Oktober dibangun pabrik NPK blending dengan kapasitas produksi 60.000 ton/tahun.</p>
2004	<p>Penerapan Rehabilitation Flexible Operation (RFO) ditujukan agar</p>

	Pabrik Fosfat I (PF 1) dapat memproduksi pupuk PHONSKA selain memproduksi SP-36 dengan harapan dapat memenuhi permintaan pasar.
2005	<p>Perluasan Pabrik tahap VII:</p> <p>Bulan Maret diproduksi Pupuk Kalium Sulfat (ZK) dengan kapasitas produksi 10.000 ton/tahun. Bulan Desember diproduksi/dikomersialkan pupuk petroganik dengan kapasitas 3.000 ton/tahun. Pada bulan Desember pula dikomersialkan pupuk NPS Granulation dengan kapasitas produksi 100.000 ton/tahun.</p>
2009	<p>Perluasan pabrik tahap VIII:</p> <p>Petrobio, NPK Kebomas II, III & IV.</p>
2010-2013	<p>Membangun tanki amoniak di area pabrik II dengan kapasitas 10.000 MT (metric ton). Pabrik DAP ditambah lagi satu unit dengan kapasitas produksi 120.000 ton/tahun. Pabrik pupuk ZK II juga dibangun untuk memenuhi kebutuhan pupuk di sektor hortikultura dengan kapasitas produksi 20.000 ton/tahun. Selain itu PT Petrokimia Gresik melakukan join venture dengan Jordan Phosphate Mining Co (JPMC) untuk membangun pabrik fosforic Acid (PA JVC) dengan kapasitas sebesar 200.000 ton/tahun.</p> <p>Kemudian telah dibangun pabrik Amoniak II dengan kapasitas 660.000 ton/tahun dan Urea II dengan kapasitas produksi 570.000 ton/tahun. Pada akhir pengembangan ini akan dibangun satu unit pabrik pupuk ZA IV dengan kapasitas 250.000 ton/tahun. Jadi sampai saat ini PT Petrokimia Gresik telah memiliki 3 unit produksi, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Unit Produksi I (Pabrik Pupuk Nitrogen) : terdiri dari 2 pabrik ZA dan 1 pabrik Urea. 2. Unit Produksi II (Pabrik Pupuk Fosfat) : terdiri dari 3 pabrik pupuk Fosfat. 3. Unit Produksi III (Pabrik Asam Fosfat) : terdiri dari 4 pabrik.
2014	PT Petrokimia Gresik telah membangun pabrik urea 2 dengan kapasitas 1725 MTRD (825.000 MTPY), pabrik amoniak 2 dengan kapasitas 2500 MTRD (570.000 MTPY), revamping asam sulfat dengan kapasitas

	600.000 ton3 /tahun, revamping asam fosfat sebesar 200.000 MTPY, tangki amoniak dengan kapasitas 200.000 MT. Selain itu PT Petrokimia Gresik juga telah melakukan joint venture dengan Petro Jordan Abadi untuk membangun pabrik asam sulfat dengan kapasitas sebesar 600.000 MTPY, pabrik asam fosfat dengan kapasitas sebesar 200.000 MTPY, cement retarder dengan kapasitas sebesar 500.000 MTPY, dan instalasi pengolahan air gunungsari dengan kapasitas 3000 m3 /hari.
2015	Revamping PA, yakni pembangunan Pabrik Asam Fosfat (PA), dengan hasil samping yaitu : pabrik asam sulfat (SA), pabrik ZA, pabrik cement retarder, pabrik aluminium fluoride, dan utilitas. Dirancang dengan didasari oleh desain pabrik eksisting melalui beberapa improvement oleh internal PT Petrokimia Gresik.
2016	Penambahan unit Pabrik Potassium Sulphate (ZK) II dengan kapasitas dan teknologi sama dengan pabrik sebelumnya, yakni 10.000 ton/tahun dengan proses Manheim.

2.2. Visi dan Misi PT Petrokimia Gresik

Visi

Menjadi produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen.

Misi

1. Mendukung penyediaan pupuk nasional untuk tercapainya program swasembada pangan
2. Meningkatkan hasil usaha untuk menunjang kelancaran kegiatan operasional dan pengembangan usaha Perusahaan
3. Mengembangkan potensi usaha untuk mendukung industri kimia nasional dan berperan aktif dalam community development

Lokasi

PT Petrokimia Gresik menempati lahan seluas 450 hektar berlokasi di Jalan Ahmad Yani, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur.

Kantor pusat : Jl. Ahmad Yani - Gresik 61119

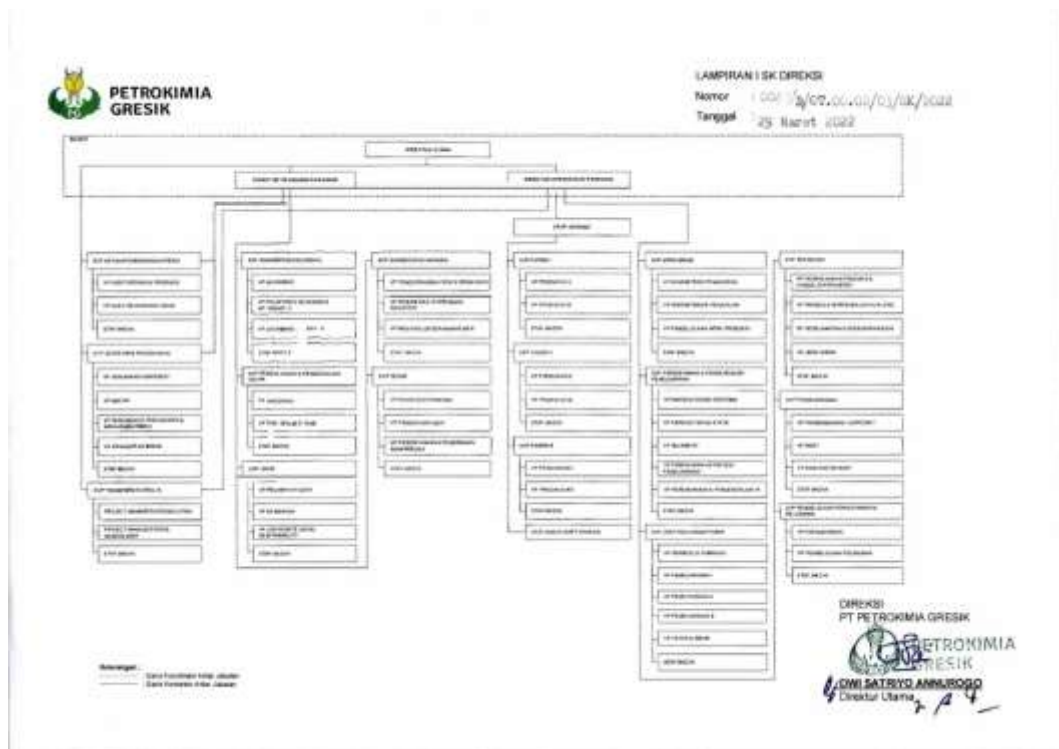
Telp : 031-3981811, 3982100, 3982200

Fax : 031-3981722, 3982272

pg@petrokimia-gresik.com

2.3. Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik

Berdasarkan data terbaru yang terdapat pada Lampiran SK Direksi No. 0041/B/OT.00.02/03/SK/2022 pada tanggal 29 Maret 2022, struktur organisasi PT Petrokimia Gresik adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2. Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik

2.4. Produk

Produk utama dari PT. Petrokimia Gresik adalah pupuk nitrogen (pupuk phonska, pupuk ZA, dan pupuk Urea). Namun, selain ketiga produk tersebut masih banyak produk lain yang dimiliki oleh perusahaan. Berikut merupakan spesifikasi produk pupuk yang diproduksi oleh PT. Petrokimia Gresik:

2.4.1. Pupuk Urea (SNI 02-2801-1998)



Gambar 2.3. Pupuk Urea

N – Total (%)	Min 46
Biuret (%)	Maks 1.0
Air (%)	Maks 0.5
Bentuk	Granul
Ukuran Butir	1.00 – 3.55 mm
Warna	Putih (non-subsidi) dan Pink (subsidi)
Sifat	Higroskopis, mudah larut dalam air

2.4.2. Pupuk ZA (SNI 02-1760-2005)



Gambar 2.4. Pupuk ZA

N – Total (%)	Min 20.8
Sulfur (%)	Maks 23.8
FA (%)	Maks 0.1
Air (%)	Maks 1.0
Bentuk	Kristal
Ukuran Butir	+ 30 US mesh
Warna	Putih (non-subsidi) dan Orange (subsidi)
Sifat	Tidak higroskopis, mudah larut dalam air

2.4.3. Pupuk ZA Plus (SNI 02-1760-2005)



Gambar 2.5. Pupuk ZA Plus

N – Total (%)	21
Sulfur (%)	24

Zink	1.000 ppm
Kadar Asam Bebas Sebagai H ₂ SO ₄	Maks 0.1
Bentuk	Kristal
Warna	Hijau
Lainnya	Tesedia dalam kemasan 50 kg dan 25 kg

2.4.4. Pupuk SP-36 (SNI 02-3769-2005)



Gambar 2.6. Pupuk SP-36

Kadar P ₂ O ₅ Total (%)	Min 36
Kadar P ₂ O ₅ Larut Asam Sitrat (%)	Min 34
Kadar P ₂ O ₅ Larut Dalam Air (%)	Min 30
Air (%)	Maks 5
Kadar Asam Bebas Sebagai H ₂ SO ₄ (%)	Maks 6
Bentuk	Butiran
Warna	Abu-abu
Lainnya	Dikemas dalam kantong bercap kerbau emas dengan isi 50 kg

2.4.5. Pupuk Phonska (SNI 02-2803-2000)



Gambar 2.7. Pupuk Phonska

K2O Total (%)	15
Sulfur (%)	10
N Total (%)	15
P2O5 (%)	15
Air (%)	Maks 1.5
Bentuk	Butiran
Ukuran Butir	2 – 4 mm
Warna	Merah muda
Sifat	Higroskopis, mudah larut dalam air

2.4.6. Pupuk Phonska Plus



Gambar 2.8. Phonska Plus

N Total (%)	15
P ₂ O ₅ (%)	15
Kalium (%)	15
Sulfur (%)	9
Zink	2.000 ppm
Bentuk	Granul
Sifat	Larut dalam Air
Warna	Putih
Kemasan	25 kg

2.4.7. Pupuk NPK Kebomas



Gambar 2.9. Pupuk NPK Kebomas

NPK 10-11-10-4 Mg	Kakao
NPK 12-10-16-2 Mg	Lada
NPK 12-6-22-3 Mg	Kelapa sawit
NPK 13-6-27-4 Mg-0,65B	Kelapa sawit
Petro kalimas	Hortikultura
Petromina (NP 20-10)	Tambak
NPK 20-6-6	Tebu dan padi
NPK 15-15-6-4 Mg	Kelapa sawit
NPK 12-12-17-2 Mg	Kelapa sawit
NPK 12-12-12	Padi, jagung

NPK 17-0-28	Kelapa sawit
NPK 10-15-20-1 TE-0,1HA	Kelapa sawit
NPK 12-11-20(bebas chlor)	Tembakau
NPK 14-13-9-2 Mg	Kelapa Sawit

2.4.8. Pupuk ZK (SNI 02-3769-2005)



Gambar 2.10. Pupuk ZK

Kalium K20 (%)	50
Sulfur (%)	17
Bentuk Warna	Serbuk putih
Kelarutan dalam air	9,205gr / 100ml H2O

2.4.9. Pupuk NPS Petro Niphos



Gambar 2.11. Pupuk NPS Petro Niphos

N Total (%)	20
P2O5 Fosfat (%)	20
Sulfur (%)	13
Bentuk	Granul
Warna	Putih
Sifat	Larut dalam air
Kemasan	25 kg

2.4.10. Pupuk NPK Petro Nitrat



Gambar 2.12. Pupuk NPK Petro Nitrat

N Total (%)	16
P2O5 Fosfat (%)	16
Kalium (%)	16

2.4.11. Pupuk NPK Petro Ningrat



Gambar 2.13. Pupuk NPK Petro Ningrat

N Total (%)	12
P ₂ O ₅ Fosfat (%)	11
Kalium (%)	20

2.4.12. Pupuk Phonska Alam



Gambar 2.14. Pupuk Phonska Alam

N Total (%)	5
P ₂ O ₅ Fosfat (%)	10
Kalium (%)	10
Bentuk	Granul
Warna	Abu kehitaman
Sifat	Larut dalam air
Kemasan	25 kg

2.4.13. Pupuk SP-26



Gambar 2.15. Pupuk SP-26

N Total (%)	5
P2O5 Fosfat (%)	25
P2O5 larut air (%)	12
Bentuk	Granul
Warna	Abu kecoklatan
Sifat	Larut dalam air
Kemasan	50 kg

2.4.14. Pupuk Biofertil



Gambar 2.16. Pupuk Biofertil

Bahan aktif	Mikroba penambat N dan penghasil zat pengatur tumbuh (ZPT) Mikroba pelarut fosfat.
-------------	---

	Mikroba perombak bahan organik.
Bahan pembawa	Mineral dan bahan organik
Warna	Kecoklatan
Bentuk	Granul
Kemasan	2kg, 5kg, 10kg
Masa simpan	1(satu) tahun

2.4.15. Pupuk Phosgreen



Gambar 2.17. Pupuk Phosgreen

Kadar $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (%)	90
Kadar CaO (%)	30
Kadar SO_3 (%)	42
pH	6-7
Bentuk	Powder
Warna	Putih kecoklatan

Berikut adalah spesifikasi produk non-pupuk yang diproduksi oleh PT. Petrokimia Gresik:

1. Amoniak (SNI 06-0045-1987)
2. Asam Sulfat (SNI 06-0030-1996)
3. Asam Fosfat (SNI 06-2575-1992)

4. Cement Retarder (SNI 15-0715-1989)
5. Aluminium Fluorida (SNI 06-2603-1992)
6. CO2 Cair (SNI 06-2603-1992)
7. CO2 Cair (SNI 06-2603-1992)
8. Asam Klorida (SNI 06-2557-1992)
9. Oksigen (SNI 06-0031-1987)
10. Nitrogen (SNI 06-0042-1987)
11. Hidrogen (SNI 06-0041-1987)
12. Gypsum (SNI 15-0715-1989)
13. Purified Gypsum
14. Gypsum Pertanian
15. Kapur Pertanian (SNI 02-0482-1998)

Berikut adalah spesifikasi produk inovasi yang diproduksi oleh PT. Petrokimia Gresik:

1. Petro Biofertil (Pupuk Hayati)
2. Petro Gladiator (Biodekomposer)
3. Petro Kalsipalm (Pupuk Mikro Majemuk)
4. Petro Fish (Probiotik Ikan dan Udang)
5. Petro Chick (Probiotik Unggas)
6. Petro Chili (Benih Cabai)

2.5. Anak Perusahaan

2.5.1. Anak Perusahaan

1. PT Petrosida Gresik

Dengan bisnis utama yaitu formulator pestisida dan perdagangan pupuk dan dengan saham sebesar 99,99%.

2. PT Petrokimia Kayaku

Dengan bisnis utama yaitu formulator pestisida dan produk bio dan dengan saham sebesar 60,00%.

2.5.2. Join Venture

PT Petro Jordan Abadi

Dengan bisnis utama yaitu produsen Asam Fosfat dan dengan saham sebesar 50,00%.

2.5.3. Perusahaan Patungan

1. PT Kawasan Industri Gresik

Dengan bisnis utama yaitu pengelolaan kawasan industri dan dengan saham sebesar 35,00%.

2. PT Petronika

Dengan bisnis utama yaitu produsen Dioctyl Pthalate (DOP) dan dengan saham sebesar 20,00%.

3. PT Pupuk Indonesia Energi

Dengan bisnis utama yaitu industri, pembangunan, perdagangan, dan jasa energi dan dengan saham sebesar 10,00%.

4. PT Pupuk Indonesia Pangan

Dengan bisnis utama yaitu perindustrian & perdagangan di bidang pertanian dan dengan saham sebesar 10,00%.

5. PT Petrocentral

Dengan bisnis utama yaitu produsen Sodium Tri Poli Phosphate (STTP) dan dengan saham sebesar 9,80%.

6. Asean Potash Chaiyaphum

Dengan bisnis utama yaitu produsen MOP (Muriate of Potash) atau KCI dan dengan saham sebesar 5,96%.

7. PT Puspetindo

Dengan bisnis utama yaitu produsen peralatan pabrik dan dengan saham sebesar 3,50%.

8. PT Petrowidada

Dengan bisnis utama yaitu produsen Phthalic Anhydride (PA) dan dengan saham sebesar 1,48%.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Persediaan

Dalam (Simbolon, 2021), persediaan adalah sebagai sumber daya yang menanggung, yang menunggu proses lebih lanjut. Persediaan ini dapat berupa bahan baku, bahan setengah jadi (*work in process*), produk jadi, dan lain-lain. Bagi banyak perusahaan, persediaan ini merupakan aset termahal, yang mencerminkan sampai 50% dari total modal yang diinvestasikan. Dalam satu sisi, perusahaan dapat mengurangi biaya dengan mengurangi persediaan. Di sisi lainnya, persediaan dapat menyebabkan produksi terhenti dan pelanggan tidak puas apabila suatu barang tidak tersedia. Persediaan bahan baku didefinisikan sebagai suatu kegiatan untuk menjaga ketersediaan barang sehingga dapat mendukung berjalannya proses lain yang membutuhkan persediaan (Handayani & Afrianandra, 2022). Sedangkan dalam (Utama dkk, 2019), persediaan merupakan suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya organisasi yang disimpan sebagai antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan. Menurut Ristono (2019) tujuan persediaan dibagi menjadi tiga jenis yaitu :

1. Persediaan pengaman (*safety stock*). Merupakan persediaan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dalam penyediaan.
2. Persediaan antisipasi (*stabilization stock*). Yaitu persediaan yang dilakukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang telah dapat diperkirakan sebelumnya.
3. Persediaan dalam pengiriman (*transit stock / work in process*). Adalah persediaan masih dalam pengiriman. Persediaan ini terdiri dari dua kelompok, yaitu :
 - a. Eksternal transit stock adalah persediaan berada dalam transportasi.

- b. Internal transit stock merupakan persediaan yang masih menunggu untuk diproses dan menunggu untuk dipindahkan.

3.1.1. Fungsi Persediaan

Persediaan memiliki peranan penting dalam perusahaan, adapun fungsi dari persediaan menurut (Utama dkk, 2019) adalah sebagai berikut:

- a. Fungsi *Decoupling*

Perusahaan memiliki persediaan agar perusahaan tidak sepenuhnya bergantung pada pihak lain untuk memenuhi pesanan, terutama yang sifatnya spontan. Persediaan bahan mentah diadakan agar perusahaan tidak sepenuhnya bergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman. Persediaan barang dalam proses diadakan agar departemen-departemen dan proses-proses individual perusahaan terjaga kebebasannya. Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari para pelanggan. Persediaan dapat digunakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diperkirakan atau diramalkan.

- b. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Melalui penyimpanan persediaan, perusahaan dapat melakukan pembelian dan produksi sumber daya dalam kuantitas tertentu yang dapat mengurangi biaya per unit. Namun, dalam menentukan ukuran lot (*lot size*) yang tepat, perlu dipertimbangkan biaya penyimpanan agar perusahaan dapat melakukan pembelian dalam jumlah besar namun dengan biaya penyimpanan yang terkendali.

- c. Fungsi Antisipasi

Permintaan tidak dapat diperkirakan dengan akurasi yang tepat. Selalu ada kemungkinan peningkatan atau penurunan

permintaan karena berbagai faktor. Di sini persediaan diperlukan supaya dapat memenuhi ketidakpastian dalam variasi permintaan atau untuk memenuhi permintaan yang diantisipasi. Persediaan juga berfungsi untuk mengantisipasi permintaan musiman sehingga perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal persediaan*).

Sering kali perusahaan mengalami masalah ketidakpastian dalam jangka waktu pengiriman dan permintaan barang selama periode tertentu sehingga mereka membutuhkan persediaan tambahan sebagai persediaan pengaman. Persediaan juga memiliki beberapa fungsi penting yang memberikan fleksibilitas dalam proses produksi atau operasi perusahaan.

- a. Untuk memberikan suatu stok barang agar bisa memenuhi permintaan yang diantisipasi dari konsumen yang bersifat fluktuatif.
- b. Untuk memenuhi produksi melalui distribusi. Misalnya, Dalam situasi di mana permintaan produk tertentu tinggi hanya pada periode tertentu, perusahaan dapat mengantisipasi dengan menyimpan persediaan di periode lainnya untuk memenuhi permintaan pada periode yang tinggi. Hal ini dapat membantu perusahaan untuk menghindari kekurangan stok yang dapat berakibat pada hilangnya pelanggan.
- c. Untuk mengambil keuntungan dari potongan jumlah karena pembelian dalam jumlah yang besar. Potongan tersebut secara substansial dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan keuntungan.
- d. Untuk mengantisipasi risiko inflasi dan perubahan harga serta menghindari kekurangan stok yang dapat terjadi karena berbagai faktor, seperti perubahan cuaca, kekurangan pasokan, masalah mutu, atau pengiriman yang tidak tepat. Dengan memiliki persediaan yang cukup, perusahaan dapat mengurangi risiko dan memastikan kelancaran operasi mereka.

- e. Untuk menjaga agar operasi produksi berjalan dengan baik. Dengan menggunakan barang dalam proses yang tersedia, operasi produksi dapat terus berjalan dengan baik. Hal ini sangat penting mengingat waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi barang dan waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan persediaan selama proses produksi berlangsung. Selain itu, kemungkinan kerusakan mendadak pada mesin yang terlibat dalam produksi itu ada. Dalam situasi ini, persediaan diperlukan di setiap stasiun kerja agar proses produksi dapat tetap berjalan tanpa ada gangguan.

3.1.2. Klasifikasi Persediaan

Pada dasarnya, klasifikasi persediaan yang dimiliki perusahaan satu dengan perusahaan lainnya dapat berbeda-beda. Penentuan klasifikasi persediaan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan ketentuan perusahaan masing-masing, asal tidak menyimpang dan mengandung tiga unsur penting yaitu persediaan barang mentah, barang dalam proses, dan barang jadi. Klasifikasi persediaan pada perusahaan manufaktur terdiri dari bahan baku (*raw material*), persediaan barang dalam proses (*work in process*), dan barang jadi (*finished goods*). Bahan baku (*raw material*) adalah persediaan yang dibeli oleh perusahaan dan akan digunakan sebagai bahan utama dalam produksi suatu produk manufaktur. Barang dalam proses (*work in process*) merupakan persediaan yang sedang diolah menjadi produk akhir. Barang jadi (*finished goods*) merupakan persediaan yang telah melalui semua proses produksi sehingga menjadi produk jadi yang siap dijual oleh perusahaan.

3.1.3. Faktor yang Mempengaruhi Persediaan

Berdasarkan fungsinya, persediaan dapat diklasifikasikan ke dalam empat kelompok, yaitu:

- a. *Pipeline/Transit Inventory*

Pipeline/transit inventory merupakan persediaan yang muncul karena adanya lead time pengiriman. Contohnya adalah material yang sedang diangkut dengan moda transportasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Jika *lead time* pengiriman semakin besar, maka tingkat persediaan juga semakin besar dan sebaliknya.

b. *Cycle Stock*

Cycle stock merupakan persediaan yang muncul karena adanya pertimbangan aspek economies of scale. Pengadaan material dilakukan dalam jumlah besar yang kemudian jumlahnya semakin lama akan semakin berkurang karena dipakai atau dijual hingga habis atau hampir habis. Setelah itu, pengadaan material kembali dilakukan sehingga terbentuk siklus. Contoh pertimbangan yang digunakan dalam pengadaan *cycle stock* adalah upaya meminimalisir biaya pengiriman per unit.

c. *Safety Stock*

Safety stock merupakan persediaan yang digunakan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan konsumen. Semakin besar fluktuasi permintaan, maka *safety stock* yang dibutuhkan juga semakin besar dan sebaliknya.

d. *Anticipation Stock*

Anticipation stock merupakan persediaan yang digunakan untuk mengantisipasi tingginya tingkat permintaan yang sifatnya musiman. Tingkat permintaan yang dimaksud kenaikannya jauh lebih tinggi dibandingkan kenaikan tingkat permintaan yang telah terjadi sebelumnya dan kejadiannya sangat jarang terjadi sehingga diperlukan perlakuan khusus dengan anticipation stock.

Dalam (Utama dkk, 2019) disebutkan dalam perusahaan, persediaan diklasifikasikan dalam berbagai macam, diantaranya yaitu:

1. Persediaan produksi. Persediaan produksi meliputi bahan baku dan barang-barang lain yang digunakan dalam proses produksi dan merupakan bagian dari produk akhir. Persediaan produksi bisa terdiri atas dua tipe, yaitu item spesial yang dibuat khusus sesuai spesifikasi perusahaan dan item standar produksi yang dibeli secara *off-the-self* (barang yang dibeli sudah tersedia dan siap digunakan tanpa perlu membuat spesifikasi khusus atau membuatnya dari awal).
2. Persediaan MRO (*maintenance, repair, and operating supplies*) Persediaan MRO mencakup barang-barang yang digunakan dalam proses produksi tetapi tidak termasuk dalam produk akhir. Contohnya adalah pelumas dan pembersih.
3. Persediaan *in-process* Persediaan *in-process*, sesuai dengan namanya, meliputi produk setengah jadi yang dapat ditemukan dalam berbagai tahapan proses produksi.
4. Persediaan *finished-goods*. Persediaan *finished goods* mencakup semua produk jadi yang siap untuk dijual. Sebagai contoh, sebuah toko swalayan yang menjual produk-produk siap pakai tanpa perlu diproses lebih lanjut, maka semua persediaan yang dimilikinya akan termasuk dalam kategori ini.

3.1.4. Pengendalian Persediaan

Menurut Machfud (2020), pengendalian persediaan memiliki kebijakan yang mencakup dua aspek:

1. Kapan atau tingkat persediaan perlu dipesan
2. Kuantitas yang perlu dipesan atau disimpan.

Hasil dari kedua aspek tersebut menentukan tingkat persediaan dan tingkat persediaan rata-rata pada suatu titik waktu tertentu. Kebijakan

manajemen persediaan bahan baku mencakup waktu tunggu atau tunggu, waktu jeda, stok pengaman (SS), dan titik pemesanan ulang (ROP). Kebijakan manajemen gudang ini dapat digunakan untuk kebutuhan mandiri atau produk yang tidak terikat (Machfud, 2020).

Pengendalian persediaan (*inventory control*) merupakan serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang perlu dijaga, kapan dilakukan pemesanan untuk mengisi persediaan, dan berapa besar pesanan yang diadakan (Indah & Maulida, 2018). Pengendalian persediaan ini sangat penting dalam kegiatan produksi, karena jumlah permintaan dari konsumen yang dapat berubah-ubah. Apabila perusahaan kekurangan produk, dapat menyebabkan permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi yang mengakibatkan perusahaan akan kehilangan keuntungan, lebih parahnya lagi perusahaan dapat kehilangan kepercayaan dari konsumen dengan berpindah ke produk kompetitor lain. Namun bila kelebihan produksi, hal ini menyebabkan terjadinya penumpukan produk yang dihasilkan dan akan menyebabkan tinggi dan borosnya pada biaya persediaan produk (Nugraha dkk., 2020).

Untuk mencapai kinerja yang baik dalam pengendalian persediaan, ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu efisiensi biaya persediaan dan efektivitas pemenuhan permintaan konsumen. Jika perusahaan menumpuk persediaan sebanyak-banyaknya, maka pemenuhan permintaan konsumen dapat dilakukan dengan baik dengan risiko tanggungan biaya persediaan yang tinggi. Jika perusahaan meminimalisir tingkat persediaan, maka biaya persediaan yang ditanggung akan lebih rendah dengan risiko ketidakmampuan memenuhi permintaan konsumen secara maksimal. Pengendalian persediaan yang dilakukan secara tepat perlu diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut agar efisiensi dan efektivitas dapat dicapai.

3.1.5. Tujuan Pengendalian Persediaan

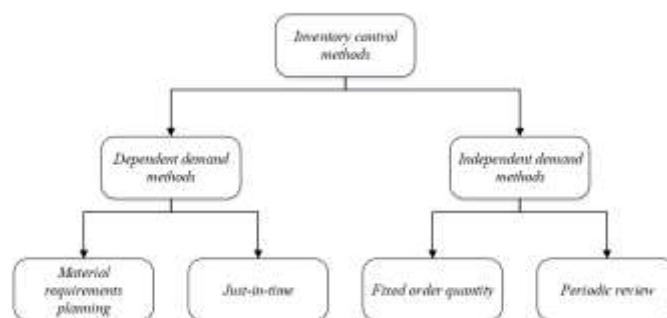
Pengendalian persediaan bahan baku dirancang dengan tujuan untuk mencapai beberapa hal, yaitu seperti memenuhi jumlah pemesanan yang dibutuhkan, memastikan ketepatan waktu pemesanan dan pengiriman bahan baku, serta menghemat biaya secara efisien. Dengan melakukan hal ini, perusahaan dapat memperoleh keuntungan yang diharapkan (Meirizha & Farhan, 2022).

Dalam (Dewi dkk., 2022) menyebutkan terdapat tujuan dari pengendalian persediaan bahan baku oleh perusahaan, yaitu:

1. Untuk menghindari terjadinya kehabisan bahan baku sehingga akan menghambat proses produksi perusahaan.
2. Menghindari kelebihan bahan baku
3. Menghindari biaya pemesanan yang tinggi akibat dari seringnya frekuensi pemesanan dengan kuantitas yang sedikit.

3.1.6. Model Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan dapat dilakukan berdasarkan jenis ketergantungannya, yaitu *dependent demand* dan *independent demand*. Metode pengendalian persediaan berdasarkan jenis ketergantungannya ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3.1. Flowchart Metode Pengendalian Persediaan
 Pengt de yang dapat digunakan, yaitu *Material Requirements Planning* (MRP)

dan *Just In Time* (JIT). Metode MRP digunakan mengacu pada *Bill of Material* (BOM) dan *Master Production Schedule* (MPS) untuk mengukur tingkat permintaan yang akan datang, sedangkan metode JIT digunakan untuk mengurangi waste berupa persediaan pada gudang. Untuk pengendalian persediaan independent demand juga terdapat dua metode yang dapat digunakan, yaitu *fixed order quantity* dan *periodic review*. *Fixed order quantity* mengacu pada volume pengadaan material yang tetap, sedangkan *periodic review* mengacu pada waktu review persediaan yang dilakukan secara periodik.

Model pengendalian persediaan terdiri dari deterministic model dan probabilistic model. Masing-masing model memiliki karakteristiknya masing-masing, terutama pada tingkat permintaan dan lead time.

1. Deterministic Model

Pada deterministic model, setiap parameter seperti tingkat permintaan, biaya persediaan, dan *lead time* diketahui atau bisa dihitung dengan hasil yang pasti. Tingkat permintaan, biaya persediaan, dan lead time bersifat konstan sehingga ukuran persediaan yang direncanakan juga bersifat konstan dan selalu dapat memenuhi permintaan sehingga tidak terjadi kondisi stockout.

2. Probabilistic Model

Pada probabilistic model, tingkat permintaan dan *lead time* pengiriman pesanan tidak diketahui secara pasti. Karena tingkat permintaan dan *lead time* yang sifatnya tidak pasti, ukuran persediaan yang direncanakan juga tidak diketahui secara pasti dan ditentukan berdasarkan data historis. Untuk mengantisipasi tingkat permintaan yang lebih tinggi dari biasanya pada saat-saat tertentu dan/atau keterlambatan pengiriman pesanan, *safety stock* disediakan agar permintaan senantiasa dapat dipenuhi. Besaran

kebutuhan *safety stock* disesuaikan dengan *service level* yang ingin dicapai pada suatu produk.

3.2. Peramalan (Forecasting)

Peramalan adalah pemikiran terhadap suatu besaran, misalnya permintaan terhadap suatu atau beberapa produk pada periode yang akan datang. Pada dasarnya, peramalan merupakan perkiraan terhadap keadaan yang akan terjadi di masa depan. Keadaan di masa depan yang dimaksud mencakup tentang apa yang dibutuhkan (jenis), berapa yang dibutuhkan (jumlah/kuantitas), dan kapan dibutuhkan (waktu).

Banyak keadaan pengambilan keputusan manajemen yang signifikan didasarkan pada peramalan, sehingga peramalan menjadi bagian krusial bagi setiap organisasi bisnis. Di bidang keuangan, peramalan memberikan dasar untuk menentukan anggaran dan pengendalian biaya. Bagi departemen pemasaran, peramalan penjualan digunakan dalam merencanakan produk baru, mengatur kompensasi tenaga penjualan, dan mengambil keputusan penting lainnya. Selanjutnya, departemen produksi dan operasi menggunakan data peramalan untuk merencanakan kapasitas, fasilitas, produksi, penjadwalan, dan mengendalikan persediaan (Utama dkk, 2019).

Periode waktu yang biasa digunakan harian, mingguan, bulanan, semesteran dan tahunan. Semakin jauh periode mendatang yang akan diramalkan maka hasil ramalan akan semakin kurang akurat.

Adapun tipe-tipe dalam ramalan metode kuantitatif dikelompokkan menjadi dua yaitu:

1. Time Series

Model peramalan secara kuantitatif menggunakan waktu pada serangkaian data-data berurutan yang berjarak sama.

2. Causal Model

Metode yang mempertimbangkan variabel-variabel atau faktor-faktor yang bisa mempengaruhi jumlah yang sedang diramalkan atau hubungan yang menggunakan sebab-akibat sebagai asumsi.

3.2.1. Tujuan Peramalan

Peramalan memiliki tujuan untuk menghadapi dan mengantisipasi ketidakpastian sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya. Meskipun peramalan tidak akan pernah “sempurna”, tetapi hasil peramalan akan memberikan arahan untuk perencanaan (Utama dkk, 2019). Sedangkan tujuan teramalan dijelaskan menurut Heizer dan Render dalam Ambarwati & Supardi (2020) yaitu sebagai berikut:

1. Sebagai analisis kebijakan perusahaan yang berlaku saat ini dan di masa lalu, serta untuk memperkirakan pengaruhnya di masa depan.
2. Peramalan dibutuhkan karena adanya *time lag* atau *delay* antara ketika suatu kebijakan perusahaan ditetapkan dengan ketika implementasi.
3. Peramalan adalah dasar penyusunan bisnis di suatu perusahaan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas sebuah rencana bisnis.

3.2.2. Pengelompokan Peramalan Berdasarkan Rentang Waktu

Dalam Utama dkk (2019) mengelompokkan peramalan berdasarkan rentang waktu yang diproyeksikan ke masa depan. Terdapat beberapa kategori horison waktu yang dibedakan, yaitu:

1. Peramalan Jangka Pendek Peramalan ini meliputi rentang waktu hingga satu tahun mendatang, Tujuan dari peramalan ini adalah untuk mengatur rencana pembelian, jadwal kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan pekerjaan, dan tingkat produksi

2. Peramalan Jangka Menengah Peramalan ini meliputi rentang waktu satu hingga lima tahun ke depan. Tujuan dari peramalan ini adalah untuk merencanakan penjualan, produksi, anggaran keuangan, dan menganalisis berbagai rencana operasional.
3. Peramalan Jangka Panjang Peramalan ini meliputi jangka panjang yang digunakan untuk pengambilan keputusan terkait perencanaan produk dan pasar, pengeluaran biaya perusahaan, studi kelayakan pabrik, anggaran, purchase order, perencanaan tenaga kerja, perencanaan kapasitas kerja, dan keputusan terkait peristiwa yang akan terjadi dalam jangka waktu lebih dari lima tahun ke depan.

3.2.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peramalan

Menurut Ambarwati & Supardi (2020), ada enam faktor penting dalam menggambarkan berbagai metode peramalan. Faktor tersebut menggambarkan kemampuan dan penyesuaian dalam melakukan peramalan. Berikut adalah faktor-faktor tersebut:

1. *Time Horizon* (rentang waktu)

Time horizon memiliki hubungan dengan metode peramalan yang digunakan, di mana metode yang berbeda menghasilkan kecocokan peramalan yang berbeda untuk rentang waktu yang berbeda. Misalnya, metode peramalan kualitatif lebih sesuai untuk ramalan jangka panjang, sementara metode peramalan kuantitatif umumnya digunakan untuk ramalan jangka menengah atau pendek. Time horizon juga terkait dengan jumlah periode ramalan yang diinginkan. Beberapa teknik peramalan cocok untuk meramalkan hanya satu atau dua periode ke depan, sedangkan ada juga teknik peramalan yang cocok untuk meramalkan lebih dari dua periode ke depan.

2. *Pattern of Data* (Pola Data)

Sebagian besar metode peramalan mengasumsikan adanya pola dalam data yang digunakan untuk membuat perkiraan, seperti pola musiman, pola tren, pola rata-rata sederhana, pola siklikal, atau bahkan pola yang tidak beraturan. Karena kemampuan metode peramalan berbeda dalam mengatasi pola data yang berbeda, diperlukan penyesuaian antara metode yang digunakan dengan pola data yang akan digunakan dalam membuat peramalan.

3. *Cost* (Biaya)

Biaya yang terkait dengan pembuatan peramalan umumnya mencakup biaya pengembangan metode peramalan, biaya persiapan data, dan biaya pelaksanaan peramalan. Kadang-kadang diperlukan biaya tambahan agar metode tersebut dapat diimplementasikan. Jumlah biaya yang berbeda-beda memiliki dampak pada keputusan untuk menggunakan metode tertentu dalam situasi yang dihadapi.

4. *Accuracy* (Akurasi)

Data atau informasi yang dibutuhkan dalam peramalan memiliki hubungan yang erat dengan tingkat akurasi ramalan yang diinginkan. Misalnya, dalam beberapa keputusan, toleransi ketepatan ramalan sekitar 10% dianggap cukup. Namun, dalam kasus-kasus tertentu, ramalan dengan variasi sebesar 5% dapat mengakibatkan konsekuensi yang serius.

5. *Intuitive appeal, simplicity dan easy to application* (Daya tarik intuitif, kesederhanaan, dan mudah diaplikasikan)

Untuk manajemen dan analisis, prinsip umum dalam penggunaan metode ilmiah dari peramalan adalah menggunakan metode yang mudah dimengerti dan mudah untuk diaplikasikan dalam pengambilan keputusan dan analisis. Prinsip ini berasal dari kenyataan bahwa manajer atau analis bertanggung jawab atas keputusan dan analisis yang mereka buat, dan mereka tidak akan menggunakan dasar

yang tidak mereka ketahui atau yakin akan kebenarannya. Selain itu, teknik dan metode peramalan yang digunakan harus dapat disesuaikan dengan kemampuan manajer atau analis yang akan menggunakannya untuk memenuhi kebutuhan keadaan.

6. *Availability of computer software*

Penggunaan metode peramalan kuantitatif tertentu sering dilakukan jika ada program komputer yang sesuai dengan yang dibutuhkan. Program komputer untuk peramalan harus memiliki tampilan yang mudah digunakan, dokumentasi yang lengkap, dan bebas dari virus, sehingga pembuat peramalan dapat dengan mudah menggunakannya, memahaminya, dan menginterpretasinya.

3.2.4. Langkah-Langkah Melakukan Peramalan

Menurut Utama dkk (2019), dalam perhitungan peramalan sebaiknya melakukan langkah-langkah yang jelas dan terstruktur. Jika menggunakan metode kuantitatif, berikut tahapannya.

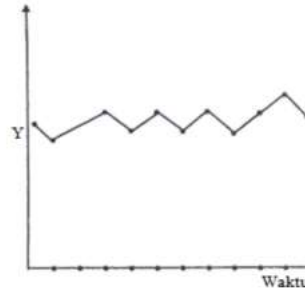
1. Definisikan tujuan peramalan
2. Buatlah diagram pencar (plot data)
3. Memilih model peramalan yang tepat
4. Lakukan peramalan
5. Hitung kesalahan ramalan (forecast error)
6. Pilih metode peramalan dengan kesalahan yang kecil
7. Lakukan verifikasi

3.2.5. Pola Data Peramalan

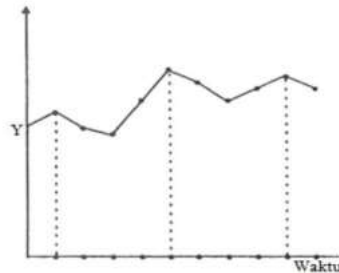
Menurut (Efendi dkk, 2019) mengklasifikasikan pola data menjadi empat jenis siklis dan trend, yaitu:

1. Pola horisontal (H) terjadi ketika nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan (jenis deret ini "stasioner" terhadap nilai rata-ratanya). Contoh dari jenis pola ini adalah produk dengan penjualan stabil, tidak meningkat atau menurun selama waktu

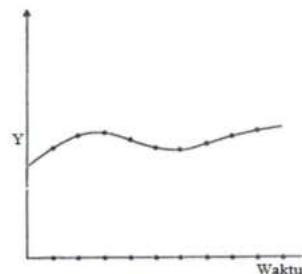
tertentu dan contoh lainnya adalah situasi pengendalian kualitas yang melibatkan pengambilan sampel dari proses produksi kontinu yang secara teori tidak mengalami perubahan.



2. Pola musiman (S) terjadi ketika sebuah deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya, kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari dalam minggu tertentu). Penjualan produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruangan semuanya menunjukkan jenis pola ini.

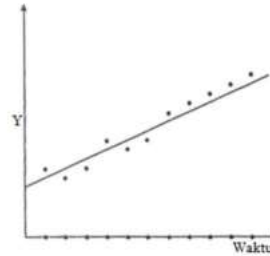


3. Pola siklus (C) terjadi ketika data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang yang mana seperti berhubungan dengan siklus bisnis.



4. Pola trend (T) terjadi ketika terjadi kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Penjualan banyak perusahaan,

produk bruto nasional (GNP), dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya mengikuti pola tren selama perubahan waktu.



3.2.6. Metode Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif adalah jenis peramalan yang menggunakan data kuantitatif dari masa lalu. Keakuratan dari hasil peramalan ini sangat tergantung pada metode yang digunakan dalam peramalan tersebut. Pada dasarnya, terdapat dua jenis metode peramalan kuantitatif yang dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu:

- a. Deret waktu (*time series*), metode peramalan yang berdasar atas penggunaan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu.
- b. Sebab akibat (*causal method*) atau metode korelasi, metode peramalan yang berdasar atas penggunaan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel lain yang memengaruhinya, bukan waktu.

3.2.7. Metode Peramalan Time Series

Menurut Maricar (2019) mengemukakan bahwa, metode ini menggunakan deret waktu (*time series*) sebagai dasar peramalan, diperlukan data aktual masa lalu yang akan diramalkan untuk mengetahui pola data yang diperlukan sehingga bisa menentukan metode peramalan yang sesuai. Suatu series data dapat diolah untuk menghasilkan suatu inferensi yang berguna untuk pengambilan keputusan ke depan. Ada beberapa pola data dalam peramalan *time series*.

Adapun beberapa metode peramalan kuantitatif antara lain adalah sebagai berikut:

a. Additive Decomposition

Dekomposisi dalam peramalan merupakan metode yang menggunakan empat komponen utama dalam meramalkan nilai masa depan, komponen tersebut antara lain trend (Tt), musiman (St), Siklik/siklus(Ct) dan Error atau komponen ketidakteraturan (Et). Dekomposisi mengisolasi komponen-komponen tersebut untuk kemudian menyusun kembali komponen-komponen tersebut menjadi efek musiman, efek siklus, efek trend, dan error.

Prinsip dasar dari metode dekomposisi deret waktu adalah mendekomposisi (memecah) data deret waktu menjadi beberapa pola dan mengidentifikasi masing-masing komponen dari deret waktu tersebut secara terpisah. Pemisahan ini dilakukan untuk membantu meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu pemahaman atas perilaku deret data secara lebih baik.

Metode ini mengidentifikasi ramalan masa depan dan menjumlahkan proyeksi hasil peramalan. Model diasumsikan bersifat aditif (semua komponen ditambahkan untuk mendapatkan hasil peramalan). Persamaan model ini adalah :

$$y_t = S_t + T_t + E_t$$

Dengan :

y_t : data actual Periode ke-t

S_t : komponen musiman periode ke-t

T_t : komponen trend siklus periode ke-t

E_t : komponen kesalahan atau random periode ke-t

b. Multiplicative Decomposition

Menurut Pradia (2022) mendeskripsikan bahwa pada metode dekomposisi berusaha menguraikan atau memecah suatu deret berkala ke dalam masing-masing komponen utamanya. Metode dekomposisi sering digunakan tidak hanya dalam menghasilkan ramalan, tetapi juga dalam menghasilkan informasi mengenai komponen deret berkala dan tampak dari berbagai faktor, seperti trend (*trend*), siklus (*cycle*), musiman (*seasonal*), dan keacakan (*irregular*) pada hasil yang diamati.

Terdapat dua bentuk keterkaitan antar komponen-komponen tersebut yaitu bentuk perkalian (*multiplicative*) dan penjumlahan (*additive*). Tipe multiplikatif mengasumsikan jika nilai data naik maka pola musimannya juga menaik. Sedangkan tipe aditif mengasumsikan nilai data berada pada lebar yang konstan berpusat pada trend.

Menurut Samari (2022) menyatakan bahwa pola musiman dapat berupa triwulanan (3 bulanan), kuartalan (4 bulanan), semesteran (6 bulanan), atau tahunan (12 bulanan). Musiman adalah pola data yang mengulang dengan sendirinya dalam satu periode hari, minggu, bulan, atau kuartalan. Maka season dapat ditentukan dari pola tersebut.

Metode multiplicative decomposition secara matematis dapat ditulis, sebagai berikut :

$$Y_t = T_t \times C_t \times S_t \times I_t$$

Langkah-langkah dalam melakukan perhitungan metode multiplicative decomposition yaitu (Samari, 2022) :

1. Gerak Trend merupakan nilai trend yang digunakan metode kuadrat terkecil atau biasa disebut dengan metode linear. Untuk mencari nilai tend menggunakan persamaan :

$$T_t = \text{beta} * (S_t - S_{t-1}) + (1 - \text{beta}) * T_{t-1}$$

2. Gerak Musiman atau biasa disebut dengan indeks musiman yang menggunakan metode persentase terhadap trend untuk menghitung nilai indeks musiman dengan membagi data sekunder dengan nilai trend dan hasil yang disebut nilai gerak musiman. Berikut merupakan rumus untuk mencari nilai musiman menggunakan persamaan :

$$S_t = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * (S_t + T_{t-1})$$

Untuk mencari nilai α menggunakan persamaan :

$$\alpha = \frac{2}{n + 1}$$

Untuk melakukan inialisasi trend menggunakan persamaan :

$$\text{Trend} = \text{QTY Aquase bulan saat ini} - \text{QTY Aquase bulan sebelumnya}$$

Untuk mencari nilai error menggunakan persamaan :

$$\text{Error} = \text{QTY Aquase } x - \text{Peramalan}$$

3. Gerak siklus yang didefinisikan sebagai fluktuasi yang berada disekitar trend, pola siklis ini digunakan untuk pemodelan dalam sebuah runtun waktu yang tidak stabil.

$$F_{t+1} = S_t + T_t$$

c. *Double Exponential Smoothing*

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. Adapun rumus yang digunakan dalam metode double exponential smoothing satu parameter dari Brown dapat ditentukan berdasarkan persamaan.

Nilai double exponential smoothing dapat ditentukan berdasarkan persamaan:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

Nilai konstanta dapat ditentukan berdasarkan persamaan:

$$\alpha_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$$

Nilai trend dapat ditentukan berdasarkan persamaan

$$b_t = \gamma (S'_t - S'_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1}$$

Nilai ramalan dapat ditentukan berdasarkan persamaan

$$F_{t+m} = S'_t + b_t m$$

Dimana :

- S'_t : Nilai *single exponential smoothing* periode ke t
- S'_{t-1} : Nilai *single exponential smoothing* periode ke $t-1$
- α : Nilai parameter *exponential smoothing* ($0 < \alpha < 1$)
- X_t : Data aktual pada periode ke- t
- b_t : Pemulusan *trend* pada periode ke t
- b_{t-1} : Pemulusan *trend* pada periode ke $t-1$

- γ : Nilai parameter pemulusan *trend* ($0 < \gamma < 1$)
- m : Periode ke depan yang akan diramalkan
- F_{t+m} : Nilai peramalan untuk $(t + m)$ periode ke depan

3.2.8. Ukuran Akurasi Peramalan

Hasil dari peramalan perlu diukur tingkat kesesuaiannya agar metode peramalan dapat digunakan. Ketepatan dalam penggunaan metode peramalan perlu diperhatikan supaya hasil peramalan sesuai dengan pola data masa lalu dan keakuratan peramalan dapat diandalkan. Selain itu, ketepatan peramalan juga dapat digunakan sebagai kriteria untuk menolak

sebuah metode peramalan jika hasilnya tidak memuaskan. Dalam jurnal (Terttiaavini & Saputra, 2020) disebutkan beberapa metode analisis kesalahan peramalan, yaitu sebagai berikut:

1. MFE (*Mean Forecast Error*) atau Nilai Rata-Rata Kesalahan Peramalan MFE (*Mean Forecast Error*) adalah sebuah analisis kesalahan peramalan yang efektif dalam mengetahui apakah hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau rendah. Untuk menghitung MSE, kita harus menjumlahkan seluruh kesalahan peramalan selama periode peramalan, kemudian membaginya

$$MFE = \frac{\sum A_t - F_t}{n}$$

Dimana:

A_t = Permintaan aktual pada periode t

F_t = Peramalan permintaan pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2. MAD (*Mean Absolute Deviation*) atau Nilai Deviasi Rata-Rata Kesalahan Absolut MAD adalah singkatan dari Mean Absolute Deviation atau rata-rata deviasi absolut yang menghitung rata-rata selisih absolut antara hasil peramalan dan nilai aktual selama periode tertentu. MAD tidak memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dari nilai aktual. MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \dots\dots\dots$$

Dimana:

A_t = Permintaan aktual pada periode t

F_t = Peramalan permintaan pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

3. MSE (Mean Square Error) atau Rata-rata kuadrat kesalahan Untuk menghitung Mean Square Error (MSE), dilakukan dengan menjumlahkan kuadrat dari semua kesalahan peramalan pada

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n} \dots\dots\dots$$

Dimana:

A_t = Permintaan aktual pada periode t

F_t = Peramalan permintaan pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Dalam rumusnya, MSE dapat dirumuskan sebagai berikut:

4. MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) atau Nilai Rata-Rata Kesalahan Persentase Absolut MAPE merupakan suatu ukuran kesalahan peramalan yang dinyatakan dalam persentase. Biasanya, MAPE dianggap lebih berarti dibandingkan dengan MAD karena MAPE dapat memberikan informasi tentang seberapa besar kesalahan peramalan dalam bentuk persentase terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang dapat memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau rendah. MAPE dirumuskan sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \cdot \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \dots\dots\dots$$

Dimana:

A_t = Permintaan aktual pada periode t

F_t = Peramalan permintaan pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

Menurut teori Markidakis dalam (Terttiaavini & Saputra, 2020), semakin kecil nilai MAPE maka semakin dekat nilai perkiraannya dengan nilai aktual, atau metode yang digunakan dianggap sebagai metode terbaik. Sebuah metode dianggap sangat baik jika nilai MAPE-nya kurang dari 10%, dan dianggap baik jika nilai

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
$MAPE \leq 10\%$	Tinggi
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	<i>Reasonable</i>
$MAPE > 50\%$	Rendah

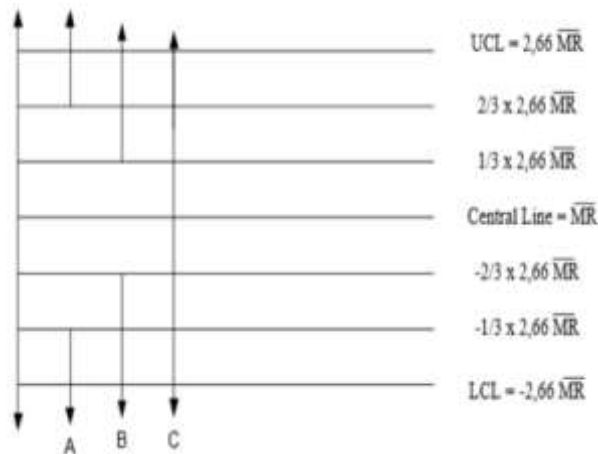
Sumber: (Terttiaavini & Saputra, 2020)

Tabel 3.1. Penentuan akurasi prediksi

tersebut berada di antara 10% dan 20%. Nilai-nilai MAPE berikut digunakan untuk mengevaluasi hasil prediksi:

3.2.9. Verifikasi Peramalan

Proses verifikasi peramalan dapat dilakukan dengan menggunakan Moving Rang Chart (MRC), yaitu metode yang membandingkan nilai observasi atau data aktual dengan nilai peramalan dari kebutuhan yang sama. MRC merupakan grafik pengendali statistik yang digunakan untuk pengendalian kualitas. Selain itu, grafik pengendali Moving Range juga dapat digunakan dalam proses verifikasi peramalan. Susiana menjelaskan bahwa pada proses verifikasi menggunakan Moving Range Chart (MRC), dapat diilustrasikan dalam gambar yang tertera di bawah ini (Badi'ah & Handayani, 2020):



Gambar 3.2. Moving Range Chart (MRC)

$$MR = |(Y_t - Y'_t) - (Y_{t-1} - Y'_{t-1})| \dots\dots\dots$$

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n-1} \dots\dots\dots$$

Nilai rata-rata moving average dirumuskan sebagai berikut:

Batas kontrol-kontrolnya adalah:

3.2.10. Uji Kondisi Diluar Kendali

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = 2,66 \times \overline{MR} \dots\dots\dots$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = -2,66 \times \overline{MR} \dots\dots\dots$$

Dalam Badi'ah & Handayani (2020), terdapat empat aturan yang dapat digunakan untuk memeriksa apakah terdapat kondisi out of control atau kondisi diluar kendali karena titik pada peta Moving Range berada di luar batas kendali:

1. Aturan Satu Titik Apabila terdapat titik sebarannya $Y_t - Y_t'$ berada di luar BKA dan BKB.
2. Aturan Tiga Titik Apabila terdapat tiga buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yang mana dua diantaranya jatuh pada daerah A.

3. Aturan Lima Titik Apabila terdapat lima titik buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yang mana empat diantaranya jatuh pada daerah B.
4. Aturan Delapan Titik Apabila terdapat delapan buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, pada daerah C.

3.3. Penjadwalan (*Scheduling*)

Penjadwalan adalah aktivitas perencanaan untuk menentukan kapan dan dimana setiap operasi sebagai bagian dari pekerjaan secara keseluruhan harus dilakukan pada sumber daya yang terbatas, serta pengalokasian sumber daya pada suatu waktu tertentu dengan memperhatikan kapasitas sumber daya yang ada. Penjadwalan dapat diartikan sebagai pengalokasian sejumlah sumber daya (*resource*) untuk melakukan sejumlah tugas atau operasi dalam jangka waktu tertentu dan merupakan proses pengambilan keputusan yang peranannya sangat penting dalam industri manufaktur dan jasa yaitu mengalokasikan sumber-sumber daya yang ada agar tujuan dan sasaran perusahaan lebih optimal. (Gerald, 2019)

Penjadwalan dapat didefinisikan sebagai proses pengalokasian sumber daya untuk mengerjakan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu dengan 2 arti penting sebagai berikut:

1. Penjadwalan merupakan suatu fungsi pengambilan keputusan untuk membuat atau menentukan jadwal.
2. Penjadwalan merupakan suatu teori yang berisi sekumpulan prinsip dasar, model, teknik, dan kesimpulan logis dalam proses pengambilan keputusan yang memberikan pengertian dalam fungsi penjadwalan.

Penjadwalan dibutuhkan untuk mengurangi alokasi tenaga operator, mesin dan peralatan produksi, dan dari aspek lainnya untuk lebih efisien. Hal ini sangat penting dalam pengambilan keputusan dalam proses kelangsungan produksi. Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa penjadwalan merupakan serangkaian kegiatan dalam menjalankan tugas melalui perencanaan pengaturan urutan kerja dalam jangka waktu tertentu.

3.3.1. Tujuan Penjadwalan

Bedworth mengidentifikasi beberapa tujuan dari aktivitas penjadwalan, yaitu:

1. Meningkatkan utilisasi penggunaan sumber daya, atau dengan kata lain mengurangi waktu tunggu dari sumber daya tersebut, sehingga total waktu proses dapat berkurang dan produktivitasnya dapat meningkat.
2. Mengurangi work-in-process (barang setengah jadi), yaitu mengurangi rata-rata jumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian proses ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas lain.
3. Mengurangi keterlambatan, yaitu menjamin pemenuhan due date. Setiap pekerjaan mempunyai due date masing-masing dan terdapat penalti apabila pekerjaan tersebut selesai setelah due date seharusnya. sehingga akan meminimasi biaya keterlambatan.

3.4. Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR)

Dalam skripsi oleh Angga Pranowo (2017), Untuk mengurangi permasalahan akibat perbedaan ramalan yang besar antara dua atau lebih pelaku supply chain, sejumlah perusahaan besar mengembangkan suatu kerjasama perencanaan dan peramalan yang dinamakan collaborative planning, forecasting, and replenishment (CPFR). Inti dari inisiatif CPFR adalah mengurangi perbedaan antara ramalan yang dibuat oleh dua atau lebih pelaku pada suatu supply chain, kemudian secara bersama – sama menentukan kebijakan replenishment.

Pada prakteknya, masing – masing pelaku (misalnya distributor dan retail) akan membuat ramalan secara terpisah. Kedua ramalan kemudian dibandingkan. Apabila selisih ramalan di atas suatu batas tertentu, keduanya harus melakukan review terhadap angka – angka ramalan mereka sampai akhirnya diperoleh angka – angka yang selisihnya di bawah batas tadi.

Dalam Putri (2010) beberapa tahapan penting dalam CPFR adalah :

1. Collaborative Planning

Terdiri atas negosiasi kesepakatan yang mendefinisikan kewajiban Perusahaan dalam bentuk Kerjasama (*collaborative*) dan membangun

rencana bisnis bersama yang memperlihatkan suatu cara bagaimana perusahaan akan memenuhi permintaan pelanggannya. Kerja sama ini terdiri dari 2 bentuk Kerjasama yaitu: *information sharing*, yang membantu produsen membuat perencanaan yang lebih efisien, dan *consignment scheme* (dukungan penuh) dimana produsen mengatur secara penuh dan memiliki inventori produk sampai retailer menjualnya.

2. Collaborative Forecasting

Termasuk pembuatan rencana penjualan untuk keseluruhan perusahaan yang berkolaborasi, melakukan identifikasi atas pengecualian atau perbedaan yang muncul antar perusahaan, menyelesaikan pengecualian untuk menyediakan rencana penjualan umum.

3. Collaborative Replenishment

Pembuatan rencana pengiriman untuk seluruh Perusahaan yang berkolaborasi, menyelesaikan pengecualian dan melakukan generalisasi pesanan actual untuk memenuhi keinginan konsumen.

Ada tiga elemen penting dalam CPFR yaitu :

1. Kolaborasi *demand planning*

CPFR menekankan pentingnya berbagi data secara transparan antara konsumen dengan rantai pasok, sejak tahap penyusunan marketing plan hingga forecast per-stock keeping unit (sku) dalam unit per-satuan waktu dimana harus dipertimbangkan pengaruh dari promosi yang mungkin direncanakan untuk sku tertentu.

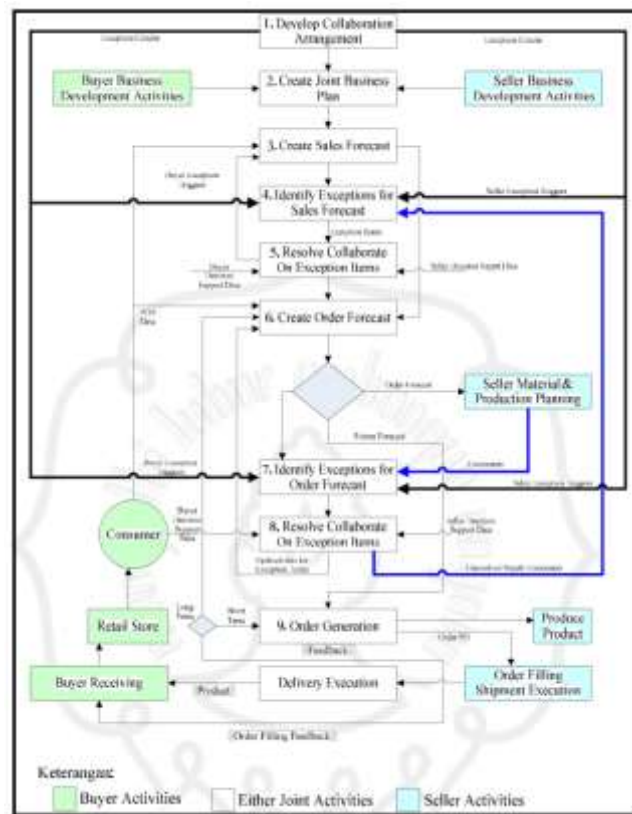
2. *Join capacity planning*

Estimasi demand planning kemudian akan dikonversikan sebagai rencana produksi, Dimana pihak pabrik akan merencanakan kapasitas berdasarkan estimasi penjualan.

3. Singkronisasi *order fulfillment*

Pihak pelanggan akan menempatkan ke sana sesuai dengan estimasi. Seberapa dari demand ini bisa dipenuhi akan tergantung kemampuan supplier untuk memenuhi pesanan. Pihak supplier memiliki kewajiban untuk mengkomunikasikan kembali realisasi pemenuhan pesanan.

Menurut bisnis CPFR ketiga sub sistem diatas beribteraksi secara 2 arah sehingga setiap perubahan dapat langsung diketahui oleh setiap anggota rantai pasok. Kolaborasi yang berdasarkan keterbukaan berbagi data semacam ini akan meningkatkan kualitas peramalan permintaan di sepanjang rantai pasok dan dengan demikian juga akurasi dalam order fulfillment. Proses dimulai dengan penetapan garis besar kesepakatan dengan antara seluruh pihak yang terkait. Kemudian dilaknjukan dengan menyusun rencana bisnis. Berdasarkan rencana dasar ini, dibuat perkiraan penjualan dan dikenali adanya kemungkinan masalah dan hal-hal khusus dalam penjualan. Dari sini akan diperoleh data yang lebih pasti mengenai ketersediaan produk yang selanjutnya menjadi dasar membuat perkiraan pesanan. Bila ternyata tidak ada masalah dalam pemenuhan pesanan, maka pesanan akan ditempatkan secara resmi.



Gambar 3.3. Diagram alir langkah-langkah melakukan CPFR

3.5. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu tentang peramalan persediaan dengan metode seasonal time series antara lain:

1. Pratama (2023) dalam penelitiannya yang berjudul “Perencanaan stok pengamanan dan titik pemesanan ulang dengan metode time series pada Perusahaan furniture di Kalimantan” menjelaskan tentang masalah persaingan bisnis furniture yang semakin ketat karena adanya ide bisnis furniture custom di Fortuin Home Décor. Fortuin Home Decor menjadi salah satu perusahaan yang menawarkan produk custom berkualitas. Peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan peramalan permintaan dan penentuan safety stock. Peramalan dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode multiplicative decomposition dan fuzzy time series. Peramalan pada metode fuzzy time series menerapkan dua logika yaitu logika Cheng dan Ruey Chyn Tsaur yang akan diikuti oleh evaluasi metode peramalan untuk mengetahui besar error yang dihasilkan metode peramalan. Hasil peramalan dari masing-masing logika dihitung besar error-nya dimana MAPE multiplicative decomposition sebesar 17%, logika Cheng sebesar 15% dan Ruey Chyn Tsaur sebesar 14% yang kemudian metode dengan error terkecil dipilih sebagai metode yang akan digunakan untuk menghitung safety stock. Dilakukan breakdown atau merincikan peramalan unit yang dikalikan dengan kebutuhan material per unit. Safety stock dihitung dengan syarat semua permintaan diterima sehingga service level bernilai 100% dengan lead time 2 hari yang dikonversi menjadi 0.067 bulan kemudian dilanjutkan dengan mencari reorder point masing-masing material dengan syarat sebelumnya.
2. Wahyu (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “Identifying Best Method for Forecasting Tax Income Using Time Series Analysis” menjelaskan mengenai perencanaan Pembangunan ekonomi yang diperlukan prediksi pendapatan daerah yang akurat dalam pertimbangan pengambilan kebijakan. Dalam melakukan perencanaan diperlukan peramalan sebagai bahan pertimbangan pengambilan kebijakan. Untuk

perencanaan pembangunan ekonomi diperlukan prediksi pendapatan daerah yang akurat. Kabupaten Majalengka sebagai salah satu kabupaten yang masuk dalam program legislasi nasional kawasan Segitiga Rehana diproyeksikan menjadi motor penggerak pertumbuhan perekonomian Provinsi Jawa Barat. Metode penelitian menggunakan data sekunder penerimaan pajak daerah Kabupaten Majalengka yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Analisis data menggunakan time series dengan model yang diuji antara lain Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, Winters Method Additive, dan Winters Method Multiplicative. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan metode peramalan terbaik dalam menerima pendapatan pajak daerah. Hasil penelitian menunjukkan Winters Method Additive merupakan metode peramalan terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan pendapatan pajak daerah. Mean Absolute Percentage Error Aditif Metode Winters mencapai kategori akurat dengan nilai 14% pada level 0,1, tren 0,2, dan musiman 0,1.

3. Ayunda (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa Peramalan Data Time Series Dengan Aplikasi Windows POM-QM” menjelaskan tentang akurasi dan efektifitas terhadap metode metode yang digunakan dalam melakukan peramalan dengan aplikasi windows POM-QM. Software Windows POM – QM memiliki tools dan beberapa metode yang dapat digunakan untuk peramalan data time-series. Diperlukan sebuah analisa hasil peramalan untuk mengetahui efektivitas dan akurasi metode-metode tersebut dalam meramalkan data time series agar dapat digunakan sebagai referensi metode dalam mendapatkan hasil yang optimal. Nilai MAPE digunakan sebagai ukuran perbandingan dalam analisa hasil perbandingan peramalan. Data time series yang digunakan adalah data curah hujan di Kabupaten Jombang. Hasil peramalan dengan metode Exponential Smoothing memiliki rata – rata nilai MAPE terkecil dibandingkan dengan metode lainnya yaitu sebesar 2,4 dengan pola data hasil peramalan berfluktuasi sebagaimana data sebenarnya. Sehingga penggunaan metode Exponential Smoothing dapat digunakan sebagai

referensi dalam peramalan data time series dengan pola data musiman dengan menggunakan software Windows POM-QM.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Struktur Organisasi Unit Kerja

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari pembimbing lapangan, pada unit kerja/departemen Perencanaan dan Penerimaan Barang/Jasa memiliki struktur organisasi sebagai berikut.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Unit Kerja PT Petrokimia Gresik

4.2. Tugas Unit Kerja

Dalam departemen Perencanaan dan Penerimaan Barang/Jasa, terdapat 6 bagian yang berbeda-beda. Yaitu gudang material, gudang bahan baku & transport internal, indentifikasi dan evaluasi teknis, perencanaan barang, perencanaan jasa, penerimaan barang dan jasa. Masing-masing dari ke-6 bagian tersebut memiliki tugas sebagai berikut:

1. Gudang Material:

- Melakukan perawatan barang yang berada digudang material.
- Melakukan penyimpanan stok opname digudang material.
- Melakukan pengiriman dan pengambilan barang digudang material.

2. Gudang Bahan Baku & Transport Internal:

- Melakukan perawatan barang yang berada di gudang bahan baku.
- Melakukan penyimpanan stok opname digudang bahan baku.
- Melakukan pengiriman dan pengambilan barang digudang bahan baku.

3. Identifikasi dan Evaluasi Teknis:

- Melakukan evaluasi spesifikasi barang.
- Melakukan evaluasi material number.
- Memastikan evaluasi spesifikasi barang disistem SAP.
- Melakukan indentifikasi permintaan puschase request.

4. Perencanaan Barang:

- a. Menentukan harga perkiraan sendiri pada suatu barang.
- b. Melakukan kontrol dan mengatur kedatangan barang yang masuk.
- c. Melakukan evaluasi material request dari user peminta barang.
- d. Melakukan perencanaan kedatangan barang.
- e. Melakukan kontrol terhadap barang agar memastikan barang terpenuhi.

5. Perencanaan Jasa

- a. Evaluasi teknis terkait owner estimation yang disubmit user
- b. Sebagai identifikasi owner estimation semua user diperusahaan
- c. Membuat service request disistem SAP
- d. Melakukan pemotongan harga

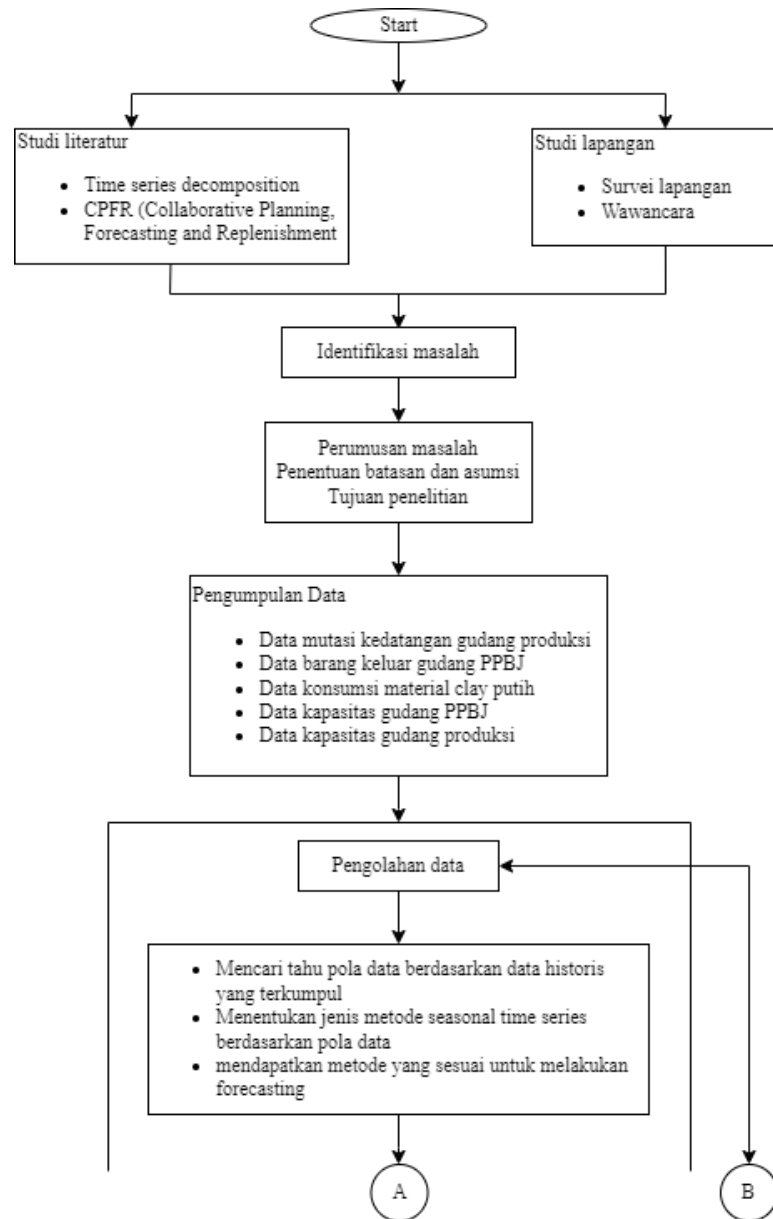
6. Penerimaan Barang dan Jasa

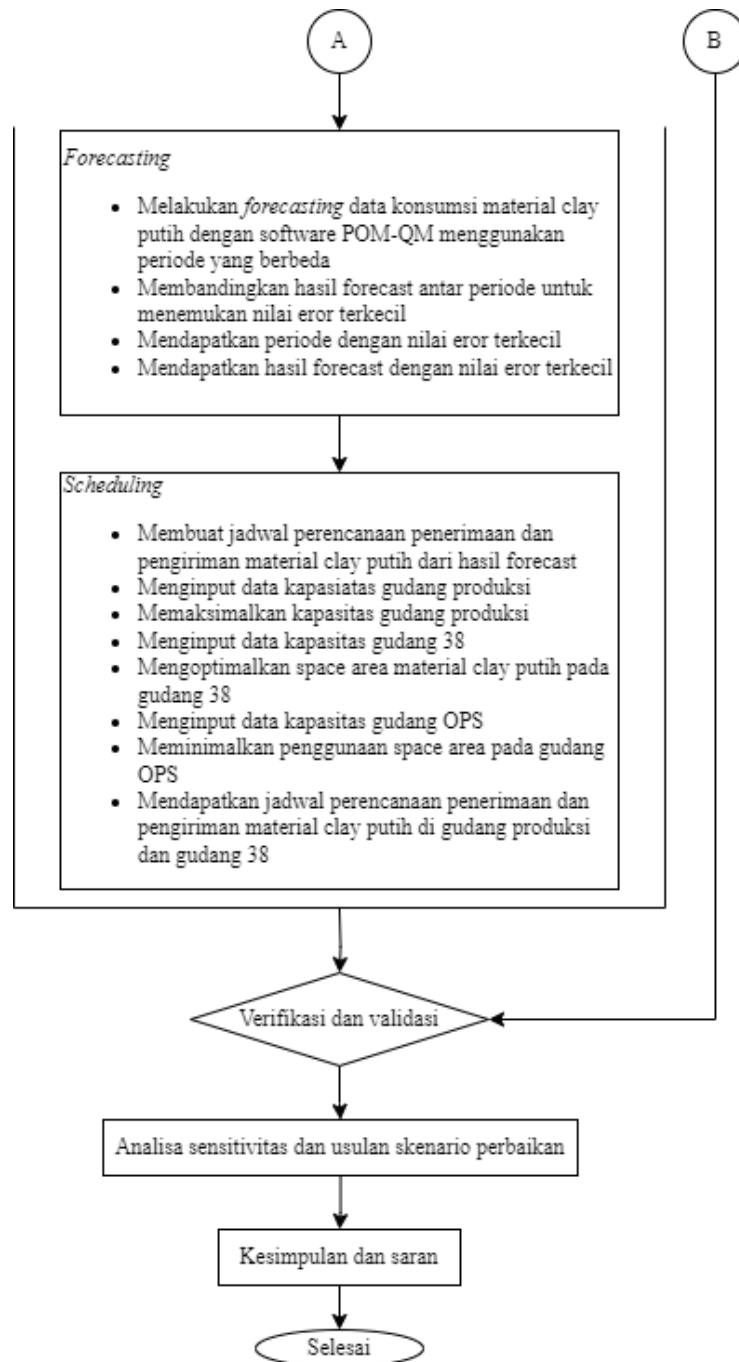
- a. Memastikan barang yang masuk sesuai spesifikasi
- b. Melakukan pengiriman barang non stok item
- c. Melakukan penerbitan barang yang masuk dan keluar, serta jasa
- d. Melakukan pengecekan setiap pekerjaan jasa

4.3. Metodologi Penelitian

Pada flowchart berikut menjelaskan tentang metode penelitian yang dilakukan.

Gambar 4. 2. Flowchart metode penelitian





4.4. Penjelasan Metodologi Penelitian

4.4.1. Studi Lapangan

Dalam penelitian ini dilakukan studi lapangan dengan pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui pengamatan, wawancara, dan dokumentasi. Data primer dikumpulkan melalui pengamatan dan

wawancara dengan pihak terkait. Data sekunder dikumpulkan melalui studi literatur dan dokumen-dokumen yang relevan.

Pengamatan dilakukan di area Departemen Perencanaan dan Penerimaan Barang/Jasa (PPBJ). Wawancara dilakukan dengan senior, magang staff bagian Gudang Bahan Baku dan Transport Internal, dan kepala bagian Gudang Bahan Baku dan Transport Internal. Dokumentasi dilakukan dengan mengambil foto dan video. Kemudian data dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan metode analisis tematik. Data dianalisis untuk mengidentifikasi permasalahan dalam sistem penerimaan dan pengiriman material clay putih di Gudang Perencanaan dan Penerimaan Barang/Jasa di PT. Petrokimia Gresik.

4.4.2. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk acuan dan referensi terkait topik pembahasan yang sedang berlangsung. Studi literatur bertujuan untuk memahami secara komprehensif pengetahuan yang telah ada dalam bidang tertentu, mengidentifikasi kekosongan pengetahuan, dan menyusun dasar teoritis untuk penelitian yang akan dilakukan.

4.4.3. Identifikasi Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan terhadap penerimaan dan pengiriman material clay putih di Gudang Perencanaan dan Penerimaan Barang/ Jasa PT. Petrokimia Gresik. Permasalahan yang diidentifikasi meliputi waktu pengiriman dan penerimaan, utilisasi space area gudang, kapasitas, kuantitas pengiriman dan penerimaan, penjadwalan pengiriman dan penerimaan, dan ketepatan supplier dan provider terhadap deadline dan demand. Berdasarkan data FSN, material clay putih merupakan material yang paling fast moving, selain itu data ABC juga menunjukkan material ini berada pada urutan teratas kategori A. Berdasarkan data konsumsi, material clay putih paling banyak dibutuhkan untuk pembuatan produk pupuk PT. Petrokimia Gresik dari material bahan penolong lainnya. Dengan jumlah konsumsi yang

banyak, material clay putih menjadi sangat penting untuk memastikan kelancaran produksi pupuk PT.Petrokimia Gresik.

Tabel 4. 1. Klasifikasi FSN di Gudang 38 PPBJ

Data Barang Keluar Gudang 38 (Januari 2021-Oktober 2023)									
No	Material	Tahun			Grand Total	CR bulan	Presentase	%Kumulatif	Klasifikasi FSN
		2021	2022	2023					
1	Clay Putih	12840	14805,19	14460	42105,19	1169,59	34,51%	34,51%	F
2	AL (OH)3	8309	10680	9150	28139	781,64	23,06%	57,57%	F
3	Dolomite Jumbo Halus	4355,739	4367,308	4495,739	13218,786	367,19	10,83%	68,41%	F
4	Clay Merah	2640,25	4140	3060	9840,25	273,34	8,06%	76,47%	S
5	Bentonite	2340	2130,45	1200	5670,45	157,51	4,65%	81,12%	S
8	Dolomite Jumbo Kasar		480	3305,261	3785,261	105,15	3,10%	84,22%	S
6	Dolomite In Bag	270	2466,913	793	3529,913	98,05	2,89%	87,11%	S
7	Zink Sulfate/Zn SO4	1831,5	900,6	606,8	3338,9	92,75	2,74%	89,85%	S
9	Calcined Brucite	1380	810,35	890,05	3080,4	85,57	2,52%	92,37%	N
10	Ammonium Phosphate	270	627	1348	2245	62,36	1,84%	94,21%	N
11	Ammonium Chloride	1507,5			1507,5	41,88	1,24%	95,45%	N
12	Nitric Phosphate	480,4		822	1302,4	36,18	1,07%	96,52%	N
13	Potassium Carbonate U/Ammonia	338,85	341,817	372	1052,667	29,24	0,86%	97,38%	N
14	FOSFAT ALAM			836,61	836,61	23,24	0,69%	98,07%	N
15	Acid Clay	330	90	60	480	13,33	0,39%	98,46%	N
16	Borax Pentahydrated / Na Borax	170,3	142	124	436,3	12,12	0,36%	98,82%	N
17	Potassium Carbonate K2CO3 U/ZK	199,15	43,829		242,979	6,75	0,20%	99,02%	N
18	Potassium Nitrate (KNO3)	240,3	0,2	0,6	241,1	6,70	0,20%	99,21%	N
19	SODIUM NITRATE		148,8	67,2	216	6,00	0,18%	99,39%	N
21	VINASSE POWDER		48,75	155	203,75	5,66	0,17%	99,56%	N
20	OFFSPEC BAHAN PENOLONG			196	196	5,44	0,16%	99,72%	N
22	Kieserite	60	120	0,1	180,1	5,00	0,15%	99,87%	N
23	Zeolite Powder	86,845	10,821		97,666	2,71	0,08%	99,95%	N
24	Ferro Sulfate / Fe2O3-49 % MIN	40			40	1,11	0,03%	99,98%	N
25	Cupri Sulfate/Cu SO4	1,1	8,6	14,3	24	0,67	0,02%	100,00%	N
26	Mangan Sulfat	2,3	0,1		2,4	0,07	0,00%	100,00%	N
Grand Total		37693,23	42362,73	41956,66	122012,622	3389,24	100,00%		



Gambar 4. 3. Grafik dari moving material di Gudang 38 PPBJ

Tabel 4. 2. Klasifikasi ABC Gudang 38 PPBJ

Klasifikasi ABC Gudang 38 PPBJ											
No	Material	Tahun			Grand Total	CR/bulan	Harga	Nilai Investasi	Presentase	% Kumulatif	ABC Indikator
		2021	2022	2023							
1	AL (OH)3	8309	10680	9150	28139	781,64	Rp 5.476.860	Rp 154.113.363.540	46,84%	46,84%	A
2	Ammonium Phosphate	270	627	1348	2245	62,36	Rp 3.908.489	Rp 31.224.557.805	9,49%	56,33%	A
3	Zink Sulfate/Zn SO4	1831,5	900,6	606,8	3338,9	92,75	Rp 8.638.158	Rp 28.841.945.746	8,77%	65,10%	A
4	Potassium Carbonate U/Ammonia	338,85	341,817	372	1052,667	29,24	Rp 25.090.590	Rp 26.412.036.104	8,03%	73,13%	A
5	Clay Putih	12840	14805,19	14460	42105,19	1169,59	Rp 409.798	Rp 17.254.622.652	5,24%	78,37%	A
8	Bentonite	2340	2130,45	1200	5670,45	157,51	Rp 2.062.758	Rp 11.696.766.101	3,56%	81,93%	B
6	Calcined Brucite	1380	810,35	890,05	3080,4	85,57	Rp 3.225.068	Rp 9.934.499.467	3,02%	84,94%	B
7	Nitric Phosphate	480,4		822	1302,4	36,18	Rp 7.502.235	Rp 9.770.910.864	2,97%	87,91%	B
9	Potassium Carbonate K2CO3 U/ZK	199,15	43,829		242,979	6,75	Rp 28.900.000	Rp 7.022.093.100	2,13%	90,05%	B
10	SODIUM NITRATE		148,8	67,2	216	6,00	Rp 24.913.150	Rp 5.381.240.400	1,64%	91,68%	B
11	Borax Pentahydrated / Na Borax	170,3	142	124	436,3	12,12	Rp 11.998.000	Rp 5.234.727.400	1,59%	93,28%	B
12	Ammonium Chloride	1507,5			1507,5	41,88	Rp 3.465.000	Rp 5.223.487.500	1,59%	94,86%	B
13	Dolomite Jumbo Halus	4355,739	4367,308	4495,739	13218,786	367,19	Rp 393.613	Rp 5.203.086.014	1,58%	96,44%	C
14	Clay Merah	2640,25	4140	3060	9840,25	273,34	Rp 410.650	Rp 4.040.898.663	1,23%	97,67%	C
15	Potassium Nitrate (KNO3)	240,3	0,2	0,6	241,1	6,70	Rp 11.727.338	Rp 2.827.461.192	0,86%	98,53%	C
16	Dolomite In Bag	270	2466,913	793	3529,913	98,05	Rp 409.000	Rp 1.443.734.417	0,44%	98,97%	C
17	Dolomite Jumbo Kasar		480	3305,261	3785,261	105,15	Rp 230.000	Rp 870.610.030	0,26%	99,24%	C
18	VINASSE POWDER		48,75	155	203,75	5,66	Rp 3.500.000	Rp 713.125.000	0,22%	99,45%	C
19	Cupri Sulfate/Cu SO4	1,1	8,6	14,3	24	0,67	Rp 29.346.703	Rp 704.320.872	0,21%	99,67%	C
21	Acid Clay	330	90	60	480	13,33	Rp 1.051.784	Rp 504.856.320	0,15%	99,82%	C
20	Kieserite	60	120	0,1	180,1	5,00	Rp 2.170.657	Rp 390.935.326	0,12%	99,94%	C
22	Ferro Sulfate / Fe2O3-49 % MIN	40			40	1,11	Rp 2.506.098	Rp 100.243.920	0,03%	99,97%	C
23	Zeolite Powder	86,845	10,821		97,666	2,71	Rp 860.000	Rp 83.992.760	0,03%	99,99%	C
24	Mangan Sulfat	2,3	0,1		2,4	0,07	Rp 7.750.000	Rp 18.600.000	0,01%	100,00%	C
25	FOSFAT ALAM			836,61	836,61	23,24	Rp -	Rp -	0,00%	100,00%	C
26	OFFSPEC BAHAN			196	196	5,44	-	Rp -	0,00%	100,00%	C

PENOLONG

Grand Total	37693,2 3	42362,73	41956,66	122012,62	3389,24	Rp 329.012.115.191
-------------	--------------	----------	----------	-----------	---------	--------------------

4.4.4. Perumusan Masalah

Perumusan masalah juga bertujuan mengidentifikasi dan menentukan secara jelas masalah yang akan dipecahkan atau diteliti. Proses perumusan masalah sangat penting karena akan menjadi dasar untuk mengarahkan penelitian atau karya ilmiah tersebut. Dalam penelitian ini, masalah yang dapat dirumuskan mengenai perencanaan pengiriman dan pengiriman material clay putih sebagaimana yang diterapkan dalam Gudang PPBJ PT. Petrokimia Gresik.

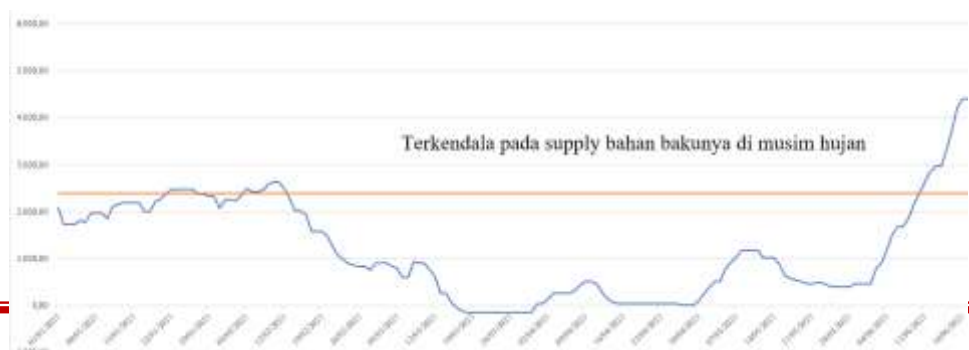
Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan pihak terkait, terdapat beberapa permasalahan dalam penerimaan dan pengiriman material clay putih di PT. Petrokimia Gresik, antara lain:

1. Supply material clay putih yg terkendala

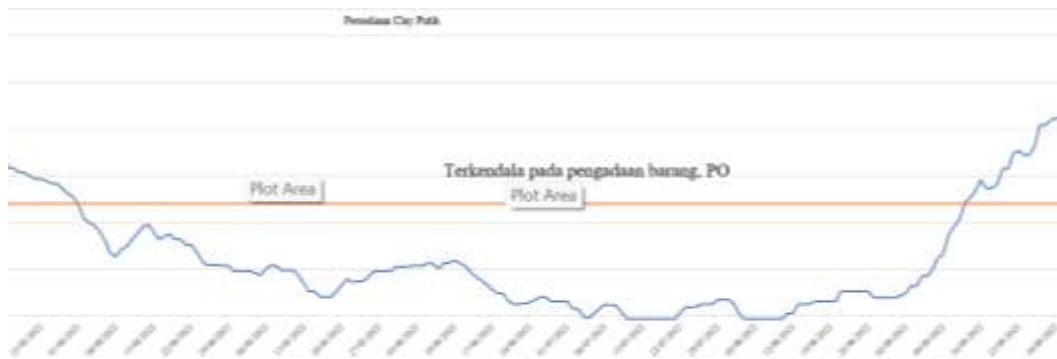
Pada awal tahun 2021 antara bulan Februari-Mei supply material clay putih terkendala karena musim hujan, tepatnya pada bulan februari angka persediaan material clay putih menyentuh angka 0. Hal ini membuat proses produksi pupuk PT Petrokimia Gresik terhambat karena kekosongan stock bahan yang dibutuhkan.

Selain itu, kendala pada material clay putih juga terulang di tahun 2022, antara bulan April-September disebabkan oleh proses pengadaan barang. Hal tersebut juga menyebabkan persediaan clay putih menyentuh angka 0 tepatnya pada bulan Juli dan Agustus, hal ini tentunya akan

Gambar 4. 4. Grafik persediaan clay putih 2021



berdampak terhadap aktifitas produksi pupuk di PT. Petrokimia Gresik



Gambar 4. 5. Grafik persediaan clay putih 2022

yang terganggu.

Kemudian kembali terjadi penurunan supply pada material clay putih di tahun 2023, tepatnya pada akhir bulan februari dan awal bulan maret persediaan clay putih hampir menyentuuh angka 0.

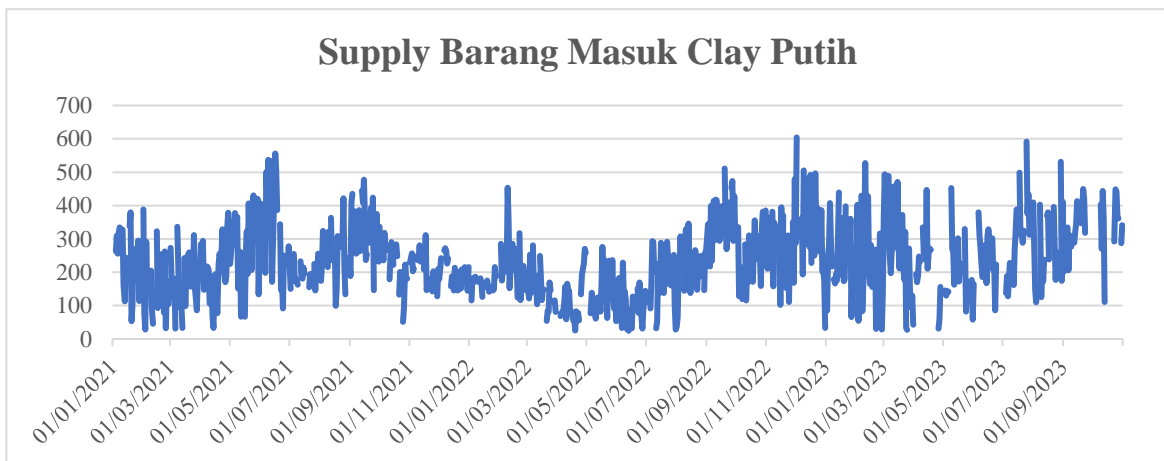


Gambar 4. 6. Grafik persediaan clay putih 2023

Berikut merupakan grafik rekap supply dan persediaan material clay putih dari bulan Januari 2021-Okttober 2023



Gambar 4. 7. Grafik persediaan clay putih

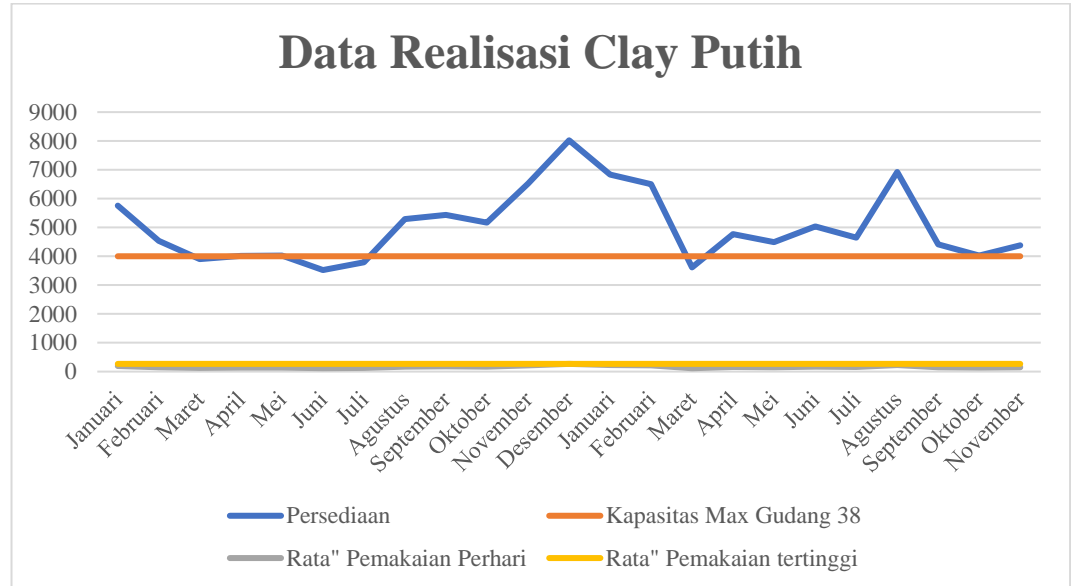


Gambar 4. 8. Grafik supply barang masuk clay putih

1. Terjadi Overstock pada Material Clay Putih

Dalam grafik perbandingan data konsumsi dan data persediaan material clay putih, seringkali data persediaan berkali-kali lipat lebih banyak dari data konsumsi, karena kuantitas persediaan yang terlalu banyak, material ini harus diletakkan di 3 gudang sekaligus dengan kapasitas yang besar. Hal ini dapat disebut sebagai fenomena overstock karena kuantitas persediaan yang ada sangat melebihi dari kuantitas yang dibutuhkan seharusnya, Dimana berlebihnya kuantitas yang tidak sesuai dapat menimbulkan biaya tambahan karena penggunaan material handling

pada Gudang Open Storage dan biaya double handling pada Gudang 38 dan Gudang Open Storage.



Gambar 4. 9. Grafik data realisasi clay putih

2. Penempatan Material Clay Putih Pada Gudang Yang Tidak Tepat Dapat Menimbulkan Biaya Material Handling Tambahan.

Terdapat 3 Gudang yang memuat material clay putih, yaitu Gudang Produksi, Gudang 38 sebagai Gudang Penyangga dan Gudang Open Storage sebagai tambahan dari Gudang 38. Untuk menghindari double handling material clay putih akan langsung dikirim ke Gudang produksi jika terdapat space kosong pada Gudang tersebut. Kemudian jika tidak ada space kosong di Gudang produksi saat supplier melakukan pengiriman, material clay putih akan dikirim ke Gudang 38. Pada Gudang ini nantinya akan menimbulkan biaya double handling untuk pengiriman dari Gudang 38 ke Gudang produksi. Kemudian apabila Gudang 38 penuh maka material clay putih akan dikirim ke Gudang open storage. Gudang ini akan menimbulkan biaya tambahan lain berupa biaya material handling tambahan karena karakteristik Gudang ini bersifat terbuka, oleh karena itu diperlukan material handling tambahan untuk melindungi kualitas material yang disimpan.

Pada realisasinya, data kapasitas terakhir menunjukkan kapasitas material clay putih di Gudang 38 sebanyak 2800 ton dengan kapasitas maksimum Gudang sebanyak 4000 ton, sedangkan material clay putih di Gudang Open Storage sebanyak 2649,22 ton dengan kapasitas maksimum Gudang sebanyak +- 3000 ton. Dalam hal ini seharusnya sisa kapasitas Gudang 38 dipenuhi terlebih dahulu supaya tidak menimbulkan biaya material handling tambahan pada Gudang Open Storage.

Tabel 4. 3. Data kapasitas material clay putih di Gudang 38

Gudang 38					
No	Material	Material Number	Owner	Stock	UOM
1.	Clay Putih	4001319	PPBJ	2.800	TON

Tabel 4. 4. Data kapasitas material clay putih di Gudang Open Storage PPBJ

Open Storage GBB					
No	Material	Material Number	Owner	Stock	UOM
1.	Clay Putih	4001319	PPBJ	2.649	TON

3. Supplier Dan Provider Tidak Memenuhi Demand Dan Deadline Yang Telah Ditentukan

Dalam pemesanan dan pengiriman, departemen perencanaan dan penerimaan barang/ jasa telah menentukan waktu pengiriman dan jumlah demand yang diminta. Akan tetapi seringkali supplier tidak dapat memenuhi deadline dan demand tersebut sehingga terjadi keterlambatan pengiriman supply atau kurangnya supply yang dikirim oleh supplier karena berbagai hal. Sedangkan dalam proses pemindahan material dari Gudang 38 ke Gudang produksi provider untuk transportasi angkut pemindahan material juga tidak selalu dapat memenuhi demand dan

deadline, sehingga hal ini dapat mengganggu aktifitas produksi yang berjalan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan dalam sistem penerimaan dan pengiriman material clay putih di Gudang Perencanaan dan Penerimaan Barang/Jasa dan mengusulkan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

4.4.5. Pengumpulan Data

4.4.5.1. Data Barang Masuk dan Barang Keluar Material Clay Putih

Berikut merupakan data barang masuk material clay putih di Gudang PPBJ.

Tabel 4. 5. Data barang masuk material clay putih di Gudang PPBJ

Row Labels	2021		2022		2023	
	Sum of Ritase	Sum of Total Quantity	Sum of Ritase	Sum of Total Quantity	Sum of Ritase	Sum of Total Quantity
Jan	38	1095,018	0	0	27	852,121
Feb	36	1040,893	33	985,866	26	831,728
Mar	25	765,682	21	644,843	133	4143,314
Apr	20	582,548	37	1028,339	17	498,996
May	40	1150,718	39	1113,966	20	608,755
Jun	175	4859,527	19	515,579	30	947,827
Jul	8	207,368	31	930,992	120	3621,611
Aug	9	263,121	22	603,749	23	718,862
Sep	85	2518,424	134	4207,64	66	2091,712
Oct	39	1192,74	20	607,77	30	978,317
Nov	22	672,571	22	686,138	0	0
Dec	35	1085,898	25	774,146	0	0
Grand Total	532	15434,508	403	12099,028	492	15293,243

Berikut merupakan data barang masuk material clay putih di Gudang Produksi.

Tabel 4. 6. Data barang masuk material clay putih di Gudang produksi

Row Labels	2021		2022		2023	
	Sum of Ritase	Sum of Total Quantity	Sum of Ritase	Sum of Total Quantity	Sum of Ritase	Sum of Total Quantity
Jan	123	3595,01	116	3483,354	192	5674,847
Feb	72	2078,431	140	4253,884	153	4554,571
Mar	145	4362,116	100	2921,518	109	3223,895
Apr	188	5347,244	75	2040,238	128	3364,945
May	257	6777,013	91	2666,496	126	3577,166
Jun	148	4133,359	76	2191,007	99	3056,654
Jul	142	3966,092	137	3792,108	105	3012,935
Aug	170	5068,741	196	5225,692	178	5168,647
Sep	191	5523,354	169	5042,92	121	3485,878
Oct	110	3320,332	160	4529,595	64	1965,807
Nov	133	3999,81	175	5379,212		
Dec	117	3504,509	250	7400,286		
Grand Total	1796	51676,011	1685	48926,31	1275	37085,345

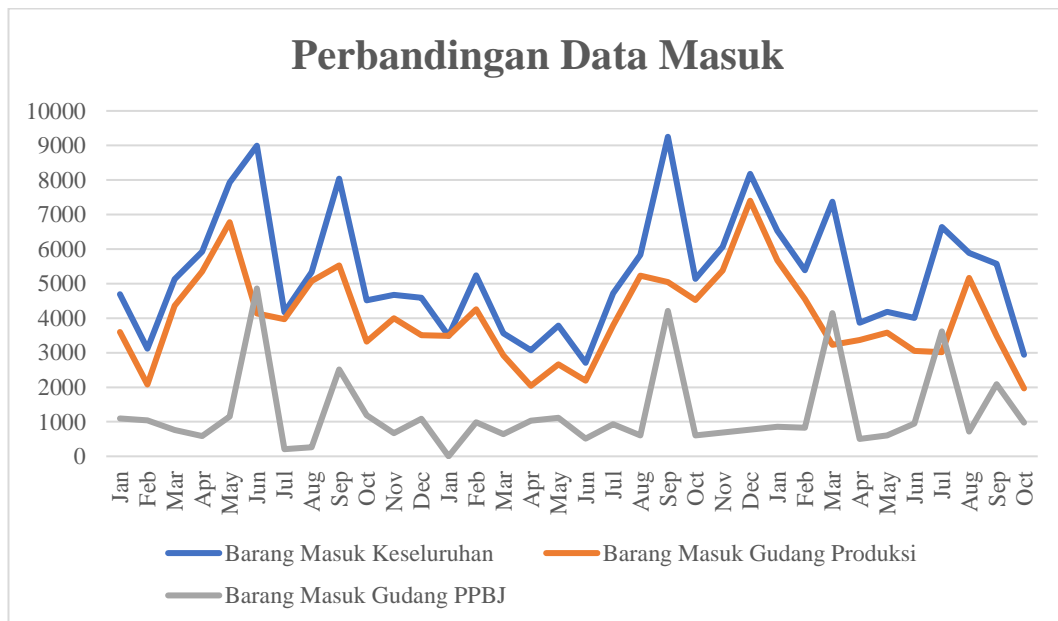
Berikut merupakan rekap data barang masuk material clay putih keseluruhan.

Tabel 4. 7. Rekap data barang masuk material clay putih keseluruhan

Row Labels	2021		2022		2023	
	Sum of Ritase	Sum of Total	Sum of Ritase	Sum of Total	Sum of Ritase	Sum of Total

	Quantity		Quantity		Quantity	
Jan	161	4690,028	116	3483,354	219	6526,968
Feb	108	3119,324	173	5239,75	179	5386,299
Mar	170	5127,798	121	3566,361	242	7367,209
Apr	208	5929,792	112	3068,577	145	3863,941
May	297	7927,731	130	3780,462	146	4185,921
Jun	323	8992,886	95	2706,586	129	4004,481
Jul	150	4173,46	168	4723,1	225	6634,546
Aug	179	5331,862	218	5829,441	201	5887,509
Sep	276	8041,778	303	9250,56	187	5577,59
Oct	149	4513,072	180	5137,365	94	2944,124
Nov	155	4672,381	197	6065,35		
Dec	152	4590,407	275	8174,432		
Grand Total	2328	67110,519	2088	61025,338	1767	52378,588

Berikut merupakan grafik dari rekap data masuk material clay putih



Gambar 4. 10. Grafik rekap data masuk material clay putih

Berikut merupakan data barang keluar material clay putih di Gudang PPBJ.

Tabel 4. 8. Data barang keluar material clay putih di Gudang PPBJ

Row Labels	2021		2022		2023	
	Sum of Ritase	Sum of Total Quantity	Sum of Ritase	Sum of Total Quantity	Sum of Ritase	Sum of Total Quantity
Jan	37	1110	33	1680	36	1080
Feb	79	2370	19	570	29	870
Mar	49	1470	20	600	6	180
Apr	17	510	75	2226	26	780
May	27	810	26	780	31	930
Jun	2	60	39	1155	32	960
Jul	46	1380	20	600	47	1410
Aug	49	1470	20	574	38	1140
Sep	11	330	11	330	9	270
Oct	33	990	36	1084,21	64	1920
Nov	19	570	74	2235,98		
Dec	31	930	25	750		
Grand Total	400	12000	398	12585,19	318	9540

4.4.5.2.Data Konsumsi Produksi Material Clay Putih

Berikut merupakan data perencanaan konsumsi produksi material clay putih.

Tabel 4. 9. Data perencanaan konsumsi produksi

Periode	2021	2022	2023	Grand Total
Jan		8998,711	7190,904	16189,615
Feb		7204,094	7291,056	14495,15

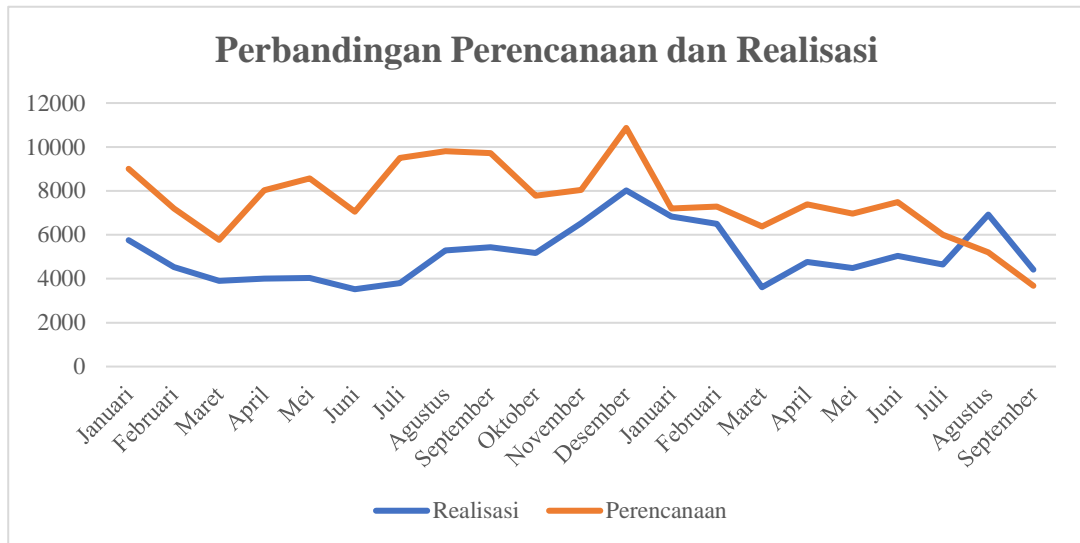
Mar	5774,062	6388,316	12162,378
Apr	8024,191	7392,246	15416,437
May	8573,694	6958,374	15532,068
Jun	7047,143	7495,458	14542,601
Jul	9502,028	5997,894	15499,922
Aug	9809,432	5202,342	15011,774
Sep	9714,359	3678,348	13392,707
Oct	7781,194		7781,194
Nov	8041,87		8041,87
Dec	10867,298		10867,298
Grand Total	101338,076	57594,938	158933,014

Berikut merupakan data realisasi konsumsi produksi material clay putih.

Tabel 4. 10. Data realisasi konsumsi produksi

Periode	2021	2022	2023	Grand Total
Jan	4923,773	5756,412	6836,359	17516,54
Feb	4654,168	4530,896	6502,988	15688,05
Mar	6032,694	3902,74	3613,59	13549,02
Apr	5553,356	4009,529	4766,8	14329,69
May	7113,539	4027,217	4487,109	15627,87
Jun	5021,526	3521,411	5034,664	13577,6
Jul	5201,667	3795,358	4641,996	13639,02
Aug	6868,527	5294,713	6924,687	19087,93
Sep	5918,414	5437,212	4417,536	15773,16
Oct	4577,386	5167,166	4028,839	13773,39
Nov	4358,982	6524,868	4383,865	15267,72
Dec	4950,293	8021,222		12971,52
Grand Total	65174,325	59988,744	55638,433	180801,5

Berikut merupakan grafik perbandingan data perencanaan dan



Gambar 4. 11. Grafik perbandingan data perencanaan dan realisasi realisasi konsumsi produksi material clay putih.

4.4.6. Pengolahan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan terhadap data yang telah didapatkan dari topik terkait untuk diselesaikan melalui beberapa tahapan yang telah dituliskan.

1. Peramalan (Forecasting)

Dalam tahap peramalan (forecasting) ini dilakukan perhitungan peramalan terhadap 3 data, yaitu data barang masuk, data barang keluar dan data konsumsi. Perhitungan peramalan ini dilakukan menggunakan software POM-QM dengan periode data per hari dari bulan Januari tahun 2022 sampai dengan bulan Oktober tahun 2023.

Sebelum melakukan forecasting, dicari metode yang sesuai untuk dilakukan forecasting pada data. Dalam hal ini dilakukan perbandingan error untuk mengetahui metode mana yang memiliki nilai eror paling kecil. Metode dengan nilai eror terkecil tersebut nantinya akan digunakan untuk melakukan peramalan pada data.

Penentuan akurasi prediksi dilihat dari nilai MAPE sebagaimana tabel berikut :

Tabel 4. 11. Penentuan akurasi prediksi

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
$MAPE \leq 10\%$	Tinggi
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Reasonable
$MAPE > 50\%$	Rendah

Sumber: (Tertitavini & Saputra, 2020)

Berikut merupakan tabel perbandingan error beberapa metode yang digunakan untuk peramalan dari hasil peramalan dengan software POM-QM.

Tabel 4. 12. Perbandingan error data barang masuk

Metode	MAD (Mean Absolute Deviation)	MSE (Mean Squared Error)	Standard Error	MAPE (Mean Absolute Percent Error)
Additive Decomposition	108,157	17743,25	133,424	42,88%
Linear Regression	110,291	18212,89	135,178	44,13%
Moving Average	110,429	18270,8	135,416	46,52%
Multiplicative Decomposition	107,944	17782,98	137,252	42,52%
Exponential Smoothing	113,023	24118,16	155,557	42,89%

Dalam data tersebut dapat dilihat bahwa untuk akurasi prediksi nilai mape berada pada rata-rata kurang dari 50%, maka berdasarkan tabel akurasi prediksi nilai tersebut termasuk dalam

kategori reasonable, yang berarti masih masuk akal untuk digunakan. Metode multiplicative decomposition merupakan metode dengan nilai MAPE terkecil diantara metode-metode yang lain, maka metode ini dapat dipilih untuk digunakan dalam meramalkan data barang masuk.

Tabel 4. 13. Perbandingan error data realisasi konsumsi

Metode	MAD (Mean Absolute Deviation)	MSE (Mean Squared Error)	Standard Error	MAPE (Mean Absolute Percent Error)
Additive Decomposition	33,24	1528,151	41,156	20,79%
Linear Regression	33,259	1532,047	39,206	19,89%
Moving Average	35,744	1552,222	43,54	29,38%
Multiplicative Decomposition	33,229	1528,239	40,236	19,78%
Exponential Smoothing	34,33	1532,157	41,703	22,81%

Dalam data tersebut dapat dilihat bahwa untuk akurasi prediksi nilai MAPE berada pada rata-rata 20%, maka berdasarkan tabel akurasi prediksi nilai MAPE dibawah 20% termasuk dalam kategori baik, sedangkan nilai mape diatas 20% termasuk dalam kategori reasonable. Metode multiplicative decomposition dalam data ini memiliki nilai MAPE terkecil dengan nilai 19,78%. Maka metode ini dapat dipilih untuk digunakan dalam melakukan peramalan.

Peramalan (forecasting) Data Barang Masuk

Berikut hasil peramalan (*forecasting*) data barang masuk dengan metode multiplicative decomposition menggunakan software POM-QM.

Data Barang Masuk Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	-.831	608	206.69	.678	140.115
MAD (Mean Absolute Deviation)	107.944	609	206.795	.805	166.566
MSE (Mean Squared Error)	17782.98	610	206.9	.975	201.78
Standard Error (denom=n-2-32=573)	137.252	611	207.004	.911	188.597
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	42.52%	612	207.109	.754	156.11
Regression line (unadjusted forecast)		613	207.214	.94	194.802
Demand(y) = 142,96		614	207.319	.887	183.959
+ .105 * time		615	207.424	.897	186.025
Statistics		616	207.529	.98	203.428
Correlation coefficient	.21	617	207.633	1.321	274.306
Coefficient of determination (r ²)	.044	618	207.738	.896	186.118
		619	207.843	.973	202.237
		620	207.948	1.103	229.397
		621	208.053	1.011	210.281

Gambar 4. 12. Hasil peramalan data barang masuk ke-1

Data Barang Masuk Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	-.553	622	207.55	1.17	242.744
MAD (Mean Absolute Deviation)	105.477	623	207.653	.958	199.008
MSE (Mean Squared Error)	17318.61	624	207.756	1.15	238.938
Standard Error (denom=n-2-32=587)	135.358	625	207.859	.947	196.921
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	41.511%	626	207.962	1.126	234.085
Regression line (unadjusted forecast)		627	208.065	1.247	259.361
Demand(y) = 143,583		628	208.167	1.101	229.214
+ .103 * time		629	208.27	1.109	230.878
Statistics		630	208.373	1.074	223.756
Correlation coefficient	.221	631	208.476	1.282	267.191
Coefficient of determination (r ²)	.049	632	208.579	.985	205.527
		633	208.682	.968	201.93
		634	208.785	.987	206.133
		635	208.887	.853	178.147

Gambar 4. 13. Hasil peramalan data barang masuk ke-2

Data Barang Masuk Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	- .788	622	208,913	.966	201,82
MAD (Mean Absolute Deviation)	109,068	623	209,014	.987	206,263
MSE (Mean Squared Error)	17947,72	624	209,116	.82	171,463
Standard Error (denom=n-2-32=587)	137,794	625	209,217	.923	193,133
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	42,174%	626	209,319	.838	175,364
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 145,74		627	209,421	1,028	215,285
+ .102 * time		628	209,522	.862	184,805
Statistics					
Correlation coefficient	.213	629	209,624	.697	146,169
Coefficient of determination (r ²)	.046	630	209,725	.763	160,036
		631	209,827	.924	193,865
		632	209,928	.946	198,508
		633	210,03	.763	160,272
		634	210,132	.964	202,622
		635	210,233	.908	190,952

Gambar 4. 14. Hasil peramalan data barang masuk ke-3

Data Barang Masuk Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	- .666	608	209,236	.897	187,702
MAD (Mean Absolute Deviation)	103,246	609	209,335	.959	200,819
MSE (Mean Squared Error)	16931,02	610	209,434	1,161	243,233
Standard Error (denom=n-2-32=573)	133,924	611	209,533	.976	204,449
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	41,698%	612	209,631	1,154	241,616
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 149,11		613	209,73	.95	199,147
+ .099 * time		614	209,829	1,134	238,007
Statistics					
Correlation coefficient	.229	615	209,928	.896	188
Coefficient of determination (r ²)	.052	616	210,027	1,14	239,427
		617	210,126	1,307	274,647
		618	210,225	1,059	222,709
		619	210,324	1,133	238,285
		620	210,423	1,148	241,587
		621	210,521	1,359	286,142

Gambar 4. 15. Hasil peramalan data barang masuk ke-4

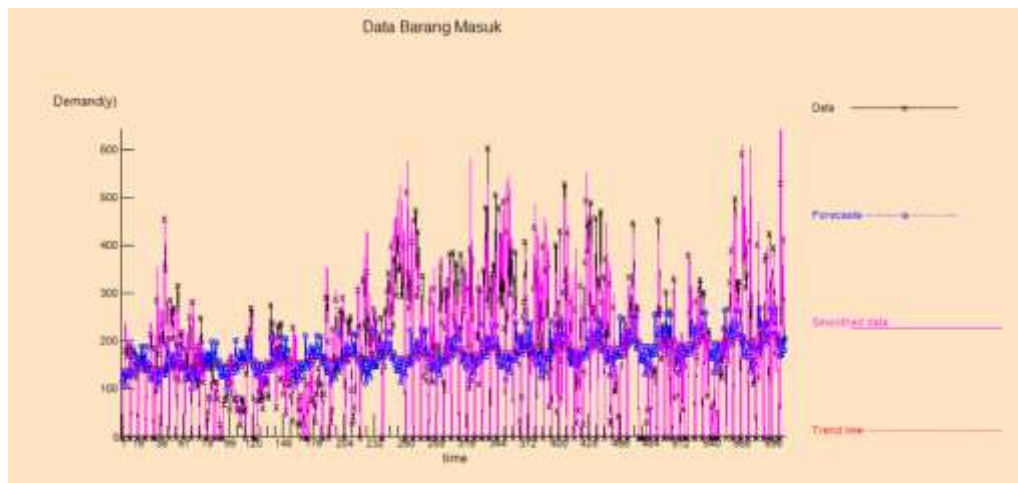
Data Barang Masuk Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	- .637	608	212,351	.959	203,724
MAD (Mean Absolute Deviation)	101,024	609	212,455	.957	203,325
MSE (Mean Squared Error)	16656,66	610	212,56	1,043	221,661
Standard Error (denom=n-2-32=573)	132,835	611	212,665	.819	174,11
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	40,782%	612	212,77	.897	190,907
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 148,579		613	212,875	.893	190,112
+ .105 * time		614	212,98	1,094	233
Statistics					
Correlation coefficient	.246	615	213,085	.826	176,014
Coefficient of determination (r ²)	.061	616	213,19	.711	151,556
		617	213,295	.815	173,76
		618	213,399	.907	193,539
		619	213,504	.87	185,853
		620	213,609	.712	152,053
		621	213,714	.97	207,395

Gambar 4. 16. Hasil peramalan data barang masuk ke-5

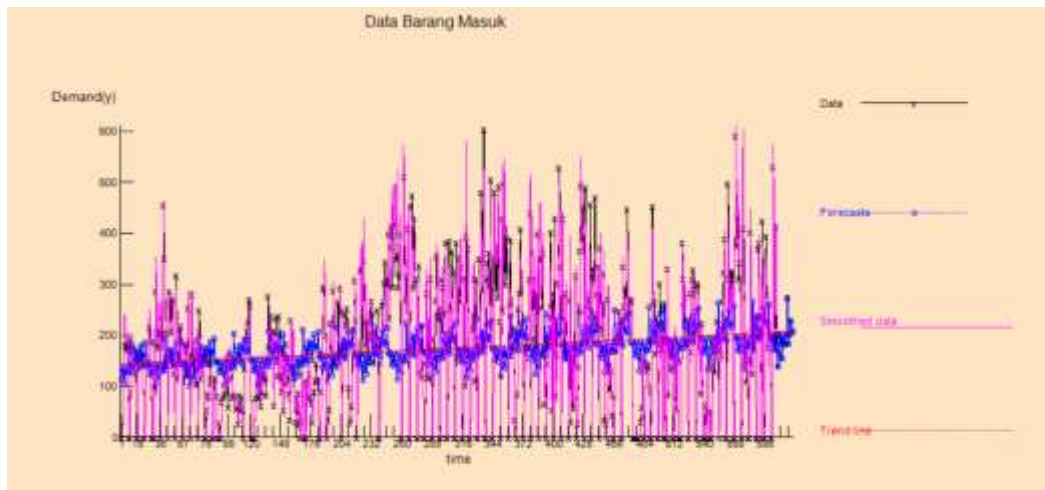
Data Barang Masuk Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	-671	609	213,617	,839	179,241
MAD (Mean Absolute Deviation)	99,797	610	213,724	,948	202,598
MSE (Mean Squared Error)	16508,25	611	213,831	1,219	260,711
Standard Error (denom=n-2-32=573)	132,242	612	213,937	,861	184,298
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	40,296%	613	214,044	,957	204,819
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 148,671		614	214,15	1,152	246,633
+ ,107 * time		615	214,257	,952	203,974
		616	214,364	1,219	261,221
Statistics					
Correlation coefficient	,248	617	214,47	1,003	215,082
Coefficient of determination (r^2)	,062	618	214,577	1,166	250,278
		620	214,79	1,156	248,391
		621	214,897	1,277	274,457

Gambar 4. 17. Hasil peramalan data barang masuk ke-6

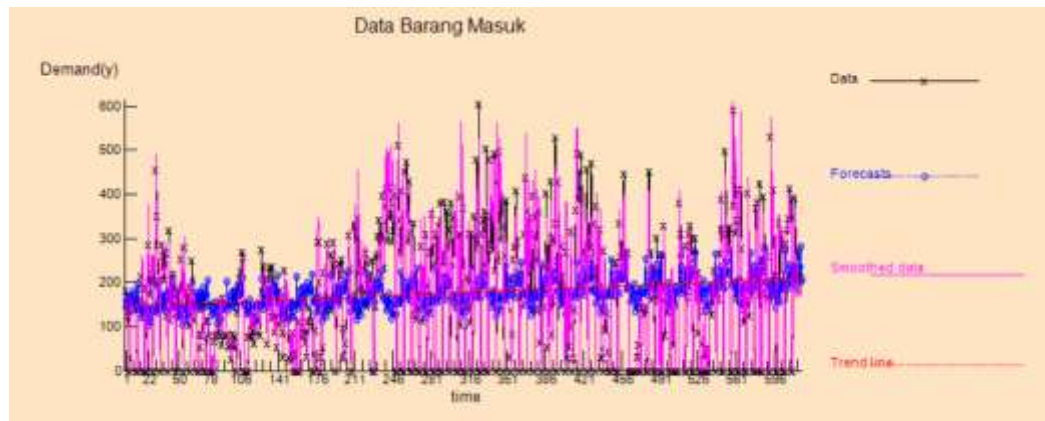
Berikut grafik hasil peramalan (*forecasting*) data barang masuk dengan metode multiplicative decomposition.



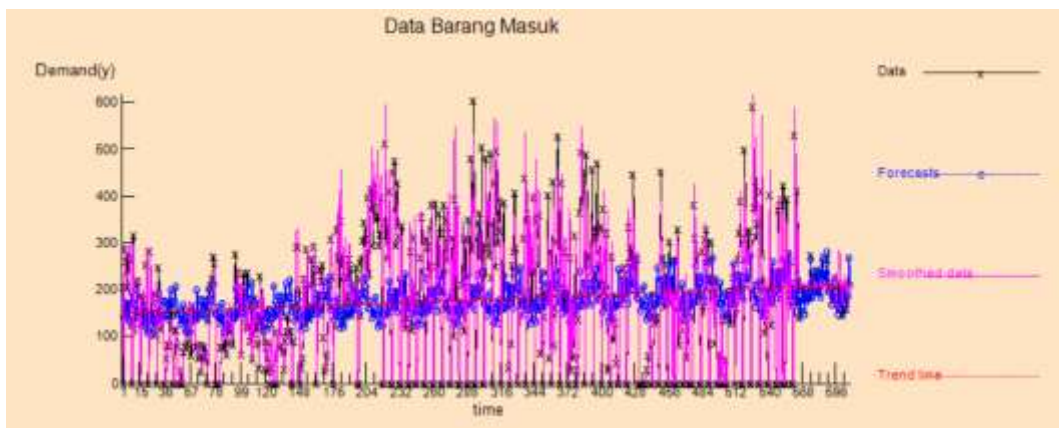
Gambar 4. 18. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-1



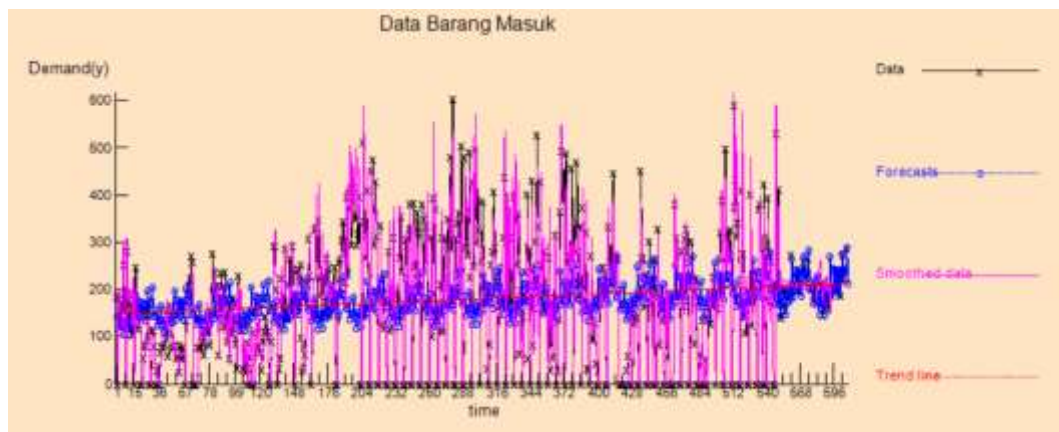
Gambar 4. 19. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-2



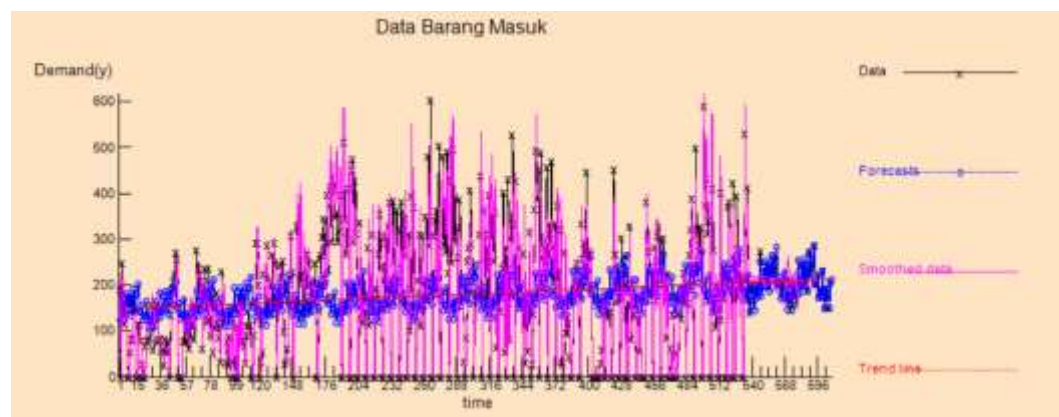
Gambar 4. 20. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-3



Gambar 4. 21. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-4



Gambar 4. 22. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-5



Gambar 4. 23. Grafik hasil peramalan data barang masuk ke-6

Peramalan (*forecasting*) Data Realisasi Konsumsi

Berikut hasil peramalan (*forecasting*) data Realisasi Konsumsi dengan metode multiplicative

Data Realisasi Konsumsi Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	-2,178	608	207,515	1,19	246,997
MAD (Mean Absolute Deviation)	21,139	609	207,633	1,189	246,948
MSE (Mean Squared Error)	753,328	610	207,75	1,188	246,9
Standard Error (denom=n-2-303=302)	38,912	611	207,867	1,188	246,852
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	13,175%	612	207,984	1,187	246,804
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 136,306		613	208,101	1,186	246,756
+ ,117 * time		614	208,218	1,185	246,708
Statistics					
Correlation coefficient	,767	615	208,335	1,184	246,66
Coefficient of determination (r ²)	,588	616	208,452	1,183	246,612
		617	208,57	1,182	246,564
		618	208,687	1,181	246,517
		619	208,804	1,18	246,469
		620	208,921	1,179	246,421
		621	209,038	1,179	246,374

Gambar 4. 24. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-1

Data Realisasi Konsumsi Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	-2,107	608	209,899	1,178	247,202
MAD (Mean Absolute Deviation)	20,423	609	210,022	1,177	247,161
MSE (Mean Squared Error)	703,866	610	210,145	1,176	247,121
Standard Error (denom=n-2-303=302)	37,613	611	210,269	1,175	247,08
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	12,732%	612	210,392	1,174	247,04
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 134,924		613	210,515	1,173	247
+ ,123 * time		614	210,638	1,172	246,959
Statistics					
Correlation coefficient	,797	615	210,762	1,172	246,918
Coefficient of determination (r ²)	,635	616	210,885	1,171	246,878
		617	211,008	1,17	246,838
		618	211,132	1,169	246,798
		619	211,255	1,168	246,758
		620	211,378	1,167	246,717
		621	211,502	1,166	246,678

Gambar 4. 25. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-2

Data Realisasi Konsumsi Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	-0,002	608	210,518	,993	208,968
MAD (Mean Absolute Deviation)	32,886	609	210,637	,992	208,902
MSE (Mean Squared Error)	1508,768	610	210,756	,991	208,846
Standard Error (denom=n-2-32=573)	39,979	611	210,876	,99	208,793
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	19,313%	612	210,995	,993	209,535
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 137,895		613	211,115	1,014	214,09
+ ,119 * time		614	211,234	1,009	213,063
Statistics					
Correlation coefficient	,475	615	211,354	1,008	212,998
Coefficient of determination (r ²)	,226	616	211,473	1,013	214,28
		617	211,592	1,012	214,231
		618	211,712	1,008	213,496
		619	211,831	1,008	213,466
		620	211,951	1,023	216,732
		621	212,07	,99	209,869

Gambar 4. 26. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-3

Data Realisasi Konsumsi Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	-002	608	213,184	.988	210,724
MAD (Mean Absolute Deviation)	32,314	609	213,308	.987	210,571
MSE (Mean Squared Error)	1490,477	610	213,432	.986	210,483
Standard Error (denom=n-2-32=573)	39,736	611	213,557	.983	209,824
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	18,911%	612	213,681	.973	207,944
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 137,606		613	213,805	.984	210,344
+ .124 * time		614	213,93	.963	210,301
Statistics					
Correlation coefficient	.493	615	214,054	.995	212,985
Coefficient of determination (r ²)	.243	616	214,178	.991	212,291
		617	214,302	.99	212,226
		618	214,427	.991	212,514
		619	214,551	1,008	216,325
		620	214,675	1,012	217,266
		621	214,8	1,011	217,255

Gambar 4. 27. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-4

Data Realisasi Konsumsi Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	.0	608	215,531	1,003	216,241
MAD (Mean Absolute Deviation)	31,919	609	215,659	1,002	216,177
MSE (Mean Squared Error)	1485,712	610	215,786	1,001	216,071
Standard Error (denom=n-2-32=573)	39,672	611	215,914	1,002	216,346
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	18,601%	612	216,041	.992	214,284
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 138,045		613	216,169	.991	214,223
+ .127 * time		614	216,296	.99	214,174
Statistics					
Correlation coefficient	.502	615	216,423	.989	214,13
Coefficient of determination (r ²)	.252	616	216,551	.993	214,953
		617	216,678	1,015	219,851
		618	216,806	1,009	218,748
		619	216,933	1,008	218,688
		620	217,061	1,014	220,065
		621	217,188	1,013	220,017

Gambar 4. 28. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-5

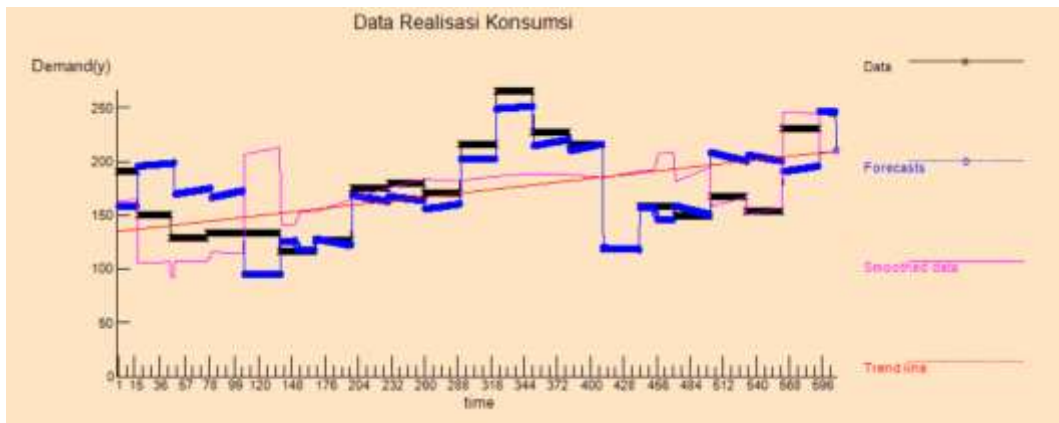
Data Realisasi Konsumsi Solution					
Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures					
Bias (Mean Error)	.001	608	217,106	1,009	218,996
MAD (Mean Absolute Deviation)	31,712	609	217,233	1,008	218,962
MSE (Mean Squared Error)	1483,223	610	217,359	1,024	222,533
Standard Error (denom=n-2-32=573)	39,639	611	217,486	.989	215,1
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	18,462%	612	217,612	.988	215,024
Regression line (unadjusted forecast)					
Demand(y) = 140,289		613	217,738	.987	214,866
+ .126 * time		614	217,865	.986	214,722
Statistics					
Correlation coefficient	.5	615	217,991	.982	214,053
Coefficient of determination (r ²)	.25	616	218,117	.972	212,021
		617	218,244	.983	214,587
		618	218,37	.982	214,545
		619	218,496	.995	217,457
		620	218,623	.991	216,692
		621	218,749	.99	216,626

Gambar 4. 29. Hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-6

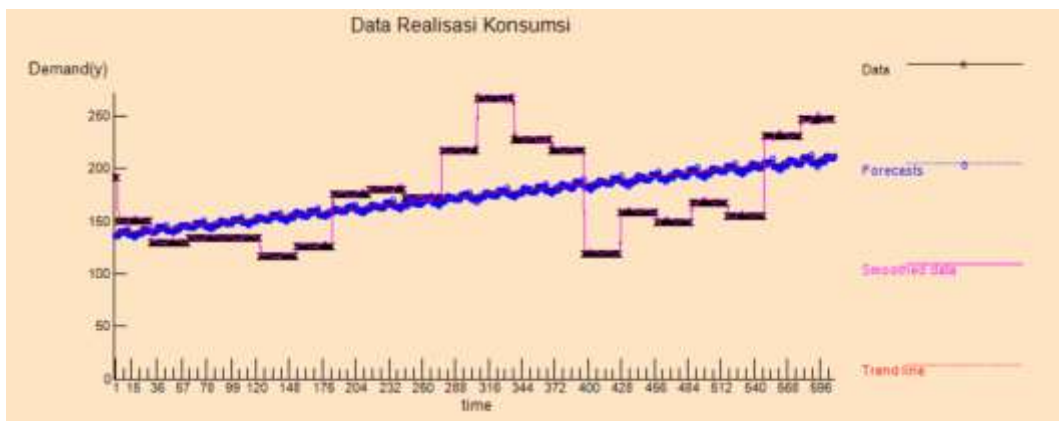
Berikut grafik hasil peramalan (forecasting) data barang masuk dengan metode multiplicative decomposition



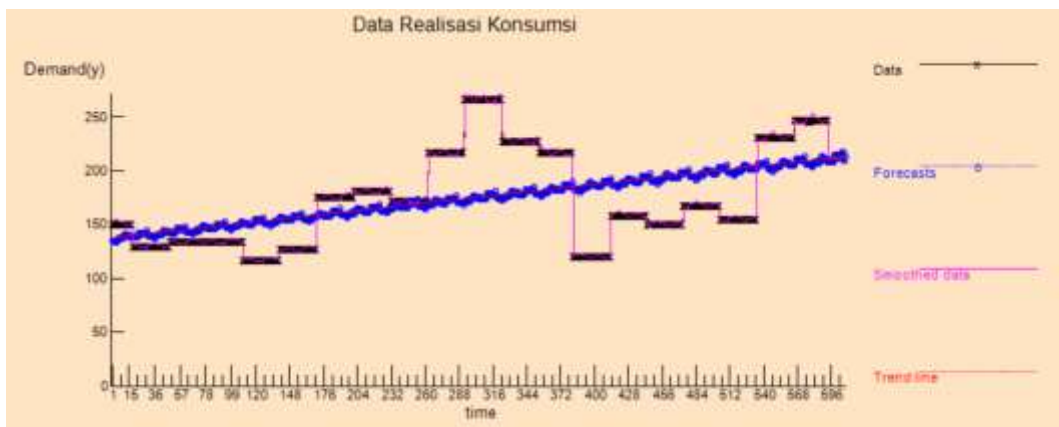
Gambar 4. 30. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-1



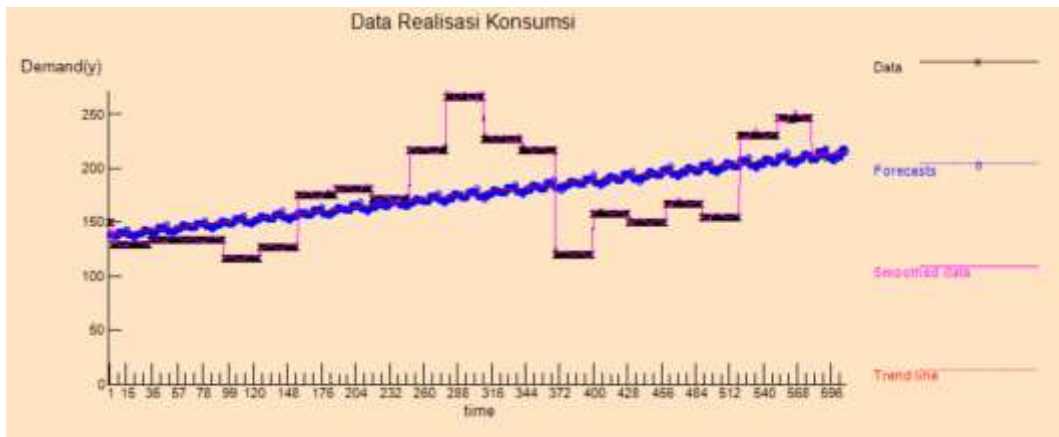
Gambar 4. 31. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-2



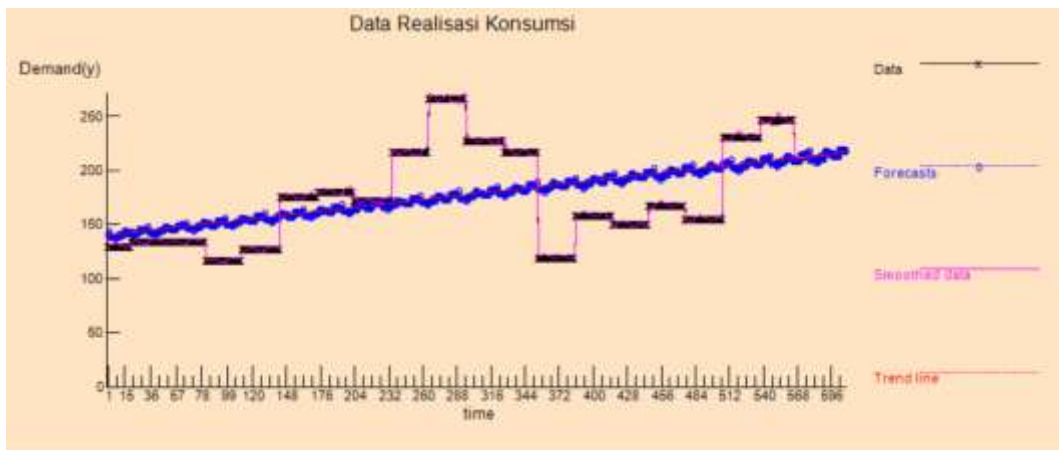
Gambar 4. 32. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-3



Gambar 4. 33. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-4



Gambar 4. 34. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-5



Gambar 4. 35. Grafik hasil peramalan data realisasi konsumsi ke-6

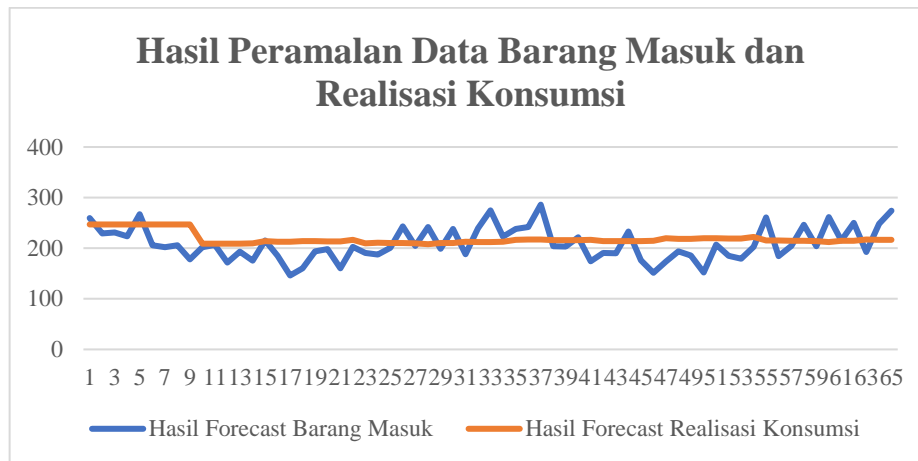
Berikut merupakan tabel data hasil peramalan data barang masuk dan realisasi konsumsi.

Tabel 4. 14. Perbandingan hasil peramalan data barang masuk dan data realisasi konsumsi

No.	Hasil Forecast Barang Masuk	Hasil Forecast Realisasi Konsumsi
1	259	247
2	229	247
3	231	247
4	224	247
5	267	247

6	206	247
7	202	247
8	206	247
9	178	247
10	202	209
11	206	209
12	171	209
13	193	209
14	175	210
15	215	214
16	185	213
17	146	213
18	160	214
19	194	214
20	199	213
21	160	213
22	203	217
23	191	210
24	188	211
25	201	211
26	243	210
27	204	210
28	242	208
29	199	210
30	238	210
31	188	213
32	239	212
33	275	212
34	223	213
35	238	216
36	242	217

37	286	217
38	204	216
39	203	216
40	222	216
41	174	216
42	191	214
43	190	214
44	233	214
45	176	214
46	152	215
47	174	220
48	194	219
49	186	219
50	152	220
51	207	220
52	185	219
53	179	219
54	203	223
55	261	215
56	184	215
57	205	215
58	247	215
59	204	214
60	261	212
61	215	215
62	250	215
63	193	217
64	248	217
SUM	13575	14220



Gambar 4. 36. Grafik perbandingan hasil peramalan data barang masuk dan data realisasi konsumsi

Berikut merupakan tabel error dari hasil peramalan

Tabel 4. 15. Error hasil peramalan data barang masuk

Error Peramalan Data Barang Masuk				
Periode Peramalan	(MAD)	(MSE)	(MAPE)	Std err
Peramalan ke-1	107,94	17783	42,52%	137,25
Peramalan ke-2	105,48	17318,6	41,51%	135,36
Peramlaan ke-3	109,07	17947,7	42,17%	137,79
Peramalan ke-4	103,25	16931	41,70%	133,92
Peramalan ke-5	101,02	16656,7	40,78%	132,84
Peramalan ke-6	99,797	16508,3	40,30%	132,24

Tabel 4. 16. Error hasil peramalan data realisasi konsumsi

Error Peramalan Data Realisasi Konsumsi				
Periode Peramalan	(MAD)	(MSE)	(MAPE)	Std err
Peramalan ke-1	21,139	753,328	13,18%	38,912
Peramalan ke-2	20,423	703,866	12,73%	37,613
Peramlaan ke-3	32,886	1508,77	19,31%	39,979
Peramalan ke-4	32,314	1490,48	18,91%	39,736

Peramalan ke-5	31,919	1485,71	18,60%	39,672
Peramalan ke-6	31,712	1483,22	18,46%	39,639

2. Penjadwalan (*Scheduling*)

Berikut data hasil penjadwalan berdasarkan data peramalan untuk 65 hari kedepan.

Tabel 4. 17. Hasil penjadwalan berdasarkan data hasil peramalan.

No	Barang Masuk di Gudang Produksi	Barang Masuk di Gudang PPBJ	Barang Keluar di Gudang PPBJ	Barang		
				Masuk di Gudang Produksi dari Supplier	Bahan di Gudang 38	Bahan di Gudang Produksi
1.	247	12	0	235	2812	53
2.	247	0	18	247	2812	53
3.	247	0	16	247	2812	53
4.	247	0	23	247	2812	53
5.	247	20	0	267	2833	53
6.	247	0	41	247	2833	53
7.	247	0	45	247	2833	53
8.	247	0	41	247	2833	53
9.	247	0	69	247	2833	53
10.	209	0	7	209	2833	91
11.	209	0	3	209	2833	91
12.	209	0	37	209	2833	91
13.	209	0	16	209	2833	91
14.	210	0	34	210	2833	90
15.	214	1	0	213	2834	86
16.	213	0	28	213	2834	87
17.	213	0	67	213	2834	87

18.	214	0	54	214	2834	86
19.	214	0	20	214	2834	86
20.	213	0	15	213	2834	87
21.	213	0	53	213	2834	87
22.	217	0	14	217	2834	83
23.	210	0	19	210	2834	90
24.	211	0	23	211	2834	89
25.	211	0	10	211	2834	89
26.	210	33	0	178	2867	90
27.	210	0	5	210	2867	90
28.	208	34	0	174	2901	92
29.	210	0	11	210	2901	90
30.	210	28	0	183	2928	90
31.	213	0	25	213	2928	87
32.	212	27	0	185	2955	88
33.	212	62	0	150	3018	88
34.	213	10	0	202	3028	87
35.	216	22	0	194	3050	84
36.	217	24	0	193	3074	83
37.	217	69	0	148	3143	83
38.	216	0	13	216	3143	84
39.	216	0	13	216	3143	84
40.	216	6	0	210	3149	84
41.	216	0	42	216	3149	84
42.	214	0	23	214	3149	86
43.	214	0	24	214	3149	86
44.	214	19	0	195	3168	86
45.	214	0	38	214	3168	86
46.	215	0	63	215	3168	85
47.	220	0	46	220	3168	80
48.	219	0	25	219	3168	81

49.	219	0	33	219	3168	81
50.	220	0	68	220	3168	80
51.	220	0	13	220	3168	80
52.	219	0	34	219	3168	81
53.	219	0	40	219	3168	81
54.	223	0	20	223	3168	77
55.	215	46	0	169	3213	85
56.	215	0	31	215	3213	85
57.	215	0	10	215	3213	85
58.	215	32	0	183	3245	85
59.	214	0	10	214	3245	86
60.	212	49	0	163	3294	88
61.	215	0	0	214	3295	85
62.	215	36	0	179	3331	85
63.	217	0	25	217	3331	83
64.	217	32	0	185	3362	83
65.	217	58	0	159	3420	83
66.	247	12	0	235	2812	53
67.	247	0	18	247	2812	53

Konsep perhitungan dalam melakukan penjadwalan

Penjadwalan dilakukan berdasarkan hasil peramalan data barang masuk dan data realisasi konsumsi, selain itu dibutuhkan juga data kapasitas Gudang produksi dan data kapasitas Gudang PPBJ yang terbagi menjadi 2 gudang, yakni Gudang 38 dan Gudang Open Storage. Diketahui data kapasitas Gudang produksi +- 300 ton dan kapasitas Gudang PPBJ +- 7000 ton yang terbagi dalam 2 gudang, yaitu untuk Gudang 38 sebesar +- 4000 ton dan untuk Gudang open storage +- sebesar 3000 ton.

1. Barang masuk di Gudang produksi

Barang masuk di Gudang produksi :

= 300-Bahan di Gudang Produksi

2. Barang masuk di Gudang PPBJ

Barang masuk di Gudang produksi :

= Data hasil forecast barang masuk – Barang masuk di Gudang
Produksi

3. Barang keluar di Gudang PPBJ

= Data hasil Forecast Barang Masuk – Barang Masuk di Gudang
Produksi

4. Barang masuk di Gudang produksi dari supplier

= Data Barang Masuk di Gudang Produksi – Barang Masuk di Gudang
PPBJ

5. Bahan di Gudang 38

Pada kolom pertama = 2800 + bahan masuk Gudang PPBJ

Pada kolom selanjutnya = kolom sebelumnya + bahan masuk Gudang
PPBJ

6. Bahan di Gudang produksi

Pada kolom pertama = 300 – Hasil forecast data realisasi konsumsi

Pada kolom selanjutnya = kolom sebelumnya + bahan masuk
Gudang Produksi – Hasil forecast data realisasi konsumsi

4.4.7. Usulan Penerapan Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)

Dari Analisa yang dilakukan dan hasil yang di dapatkan dari perhitungan forecasting dan scheduling untuk perencanaan persediaan material clay putih di Gudang PT Petrokimia Gresik, maka peneliti mengusulkan bahwa perlu dilakukan adanya penerapan Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment untuk memastikan dan membuat perencanaan persediaan dengan lebih baik, dikarenakan beberapa pertimbangan yang telah disebutkan dalam poin-poin perumusan masalah.

Berikut merupakan Langkah-langkah dalam melakukan penerapan *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*.

1. Penyelenggara kerja sama (*develop collaboration arrangement*)

Pada tahap ini akan diidentifikasi sponsor eksekutif, penetapan resolusi, pembuatan scorecard untuk melihat metrics relative rantai pasok, dan penentuan bonus maupun penalty finansial. Hasilnya adalah Memorandum of Understanding (MoU) yang berisi hal-hal berikut:

- *Confidentiality*
- *View permissions*
- *Goals & objectives*
- Ukuran keberhasilan
- Persetujuan perihal kompetensi, sumber daya, dan sistem
- Orang-orang dan departemen yang bertanggung jawab
- Pembagian informasi
- *Service & ordering commitments*, dan
- *Resolution of disagreements*

2. Membuat rencana bisnis bersama

Rencana bisnis yang dibuat bersama berkenaan dengan hal-hal di bawah ini:

- Rencana bisnis untuk promosi, perubahan kebijakan inventori, jadwal buka /tutup toko, perubahan produk untuk masing-masing kategori produk, dan lain-lain.
- Pihak organisasi buyer (*purchasing manager*) dan organisasi seller (*marketing manager*) bersama-sama mengembangkan:
 - a. *Corporate strategies*
 - b. *Partnership strategies*
 - c. *Category roles and objectives*
 - d. *Exception criteria*
 - c. Item management profile.

3. Membuat *demand forecast*

Organisasi buyer (*forecast analyst*) membuat sales forecast dan mengkomunikasikan hasilnya kepada organisasi seller (*sales analyst*). Hasil peramalan ini digunakan untuk menghitung order forecast.

4. Mengidentifikasi *exception* dalam *demand forecast*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap hal-hal yang mempengaruhi penjualan namun tidak dapat dihitung dalam sales forecast.

5. Memecahkan/mengkolaborasikan *exception*

Informasi *exception* yang ada pada produsen maupun distributor dibagi untuk kemudian dipecahkan bersama sehingga perubahan pada sales forecast diketahui kedua belah pihak. Berikut ini adalah proses memecahkan atau mengkolaborasikan *exception*

6. Membuat order forecast

Jika organisasi buyer adalah produsen/manufacturing, maka sales forecast didefinisikan sebagai MPS (Master Production Scheduling) dan order forecast dilaksanakan berdasarkan MPS, status inventori, struktur produk, manufacturing lead time, dan strategi lot sizing.

Jika organisasi buyer adalah distributor / retailer, maka sales forecast didefinisikan sebagai order forecast yang berdasarkan pada status inventori dan strategi pada inventori

7. Mengidentifikasi *exception* dalam order forecast

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap hal-hal yang mempengaruhi penjualan namun tidak dapat dihitung dalam sales forecast.

8. Memecahkan/mengkolaborasikan *exception*

Informasi *exception* yang ada pada produsen maupun distributor dibagi untuk kemudian dipecahkan bersama sehingga perubahan pada sales forecast diketahui kedua belah pihak. Untuk memecahkan *exception* dapat dilakukan peramalan tambahan.

9. Generate order

Setelah hasil order forecast ditetapkan, maka jumlah order digenerate untuk kemudian dilakukan proses pemesanan dan proses pengiriman (*delivery execution*).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Collaborative Planning, Forecasting, And Replenishment* (CPFR) dapat digunakan sebagai solusi pemecahan masalah untuk mengurangi *bullwhip effect* dengan menggunakan metode *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR) untuk mengendalikan persediaan (Saptaria, 2017).

Model ini dapat membantu menentukan jumlah *safety stock* yang harus disiapkan setiap kali melakukan pemesanan ke distributor secara lebih optimal dengan meminimalkan total biaya pembelian, menggunakan pendekatan *Collaborative Planning, Forecasting, And Replenishment* (CPFR) untuk meramalkan data permintaan produk. dan menghitung stok pengaman sesuai permintaan (Zhan dkk., 2020). Metode *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR) digunakan untuk menghitung kebijakan produksi pada tahun mendatang dengan melakukan peramalan secara *time series* untuk meminimalkan *bullwhip effect* (Bukit dkk., 2018).

Bullwhip effect adalah meningkatnya variabilitas permintaan pada jalur rantai pasok yang mengarah ke hulu. Terdapat 4 faktor yang menjadi penyebab *bullwhip effect* yaitu pembaharuan peramalan, *order batching*, fluktuasi harga, dan sikap spekulatif outlet (*rationing and shortage gaming*). Harga material clay putih yang didistribusikan oleh PT. Petrokimia Gresik relatif stabil. Pembaharuan peramalan dan sikap spekulatif menjadikan terjadinya selisih permintaan dengan kebutuhan bahan baku clay putih PT. Petrokimia Gresik.

Peramalan yang dilakukan secara masing-masing membuat variansi error menjadi besar. Penumpukan error karena pembaharuan peramalan inilah yang menyebabkan terjadinya *bullwhip effect* di PT. Petrokimia Gresik. Sikap spekulatif Departemen PPBJ juga menjadi salah satu penyebab terjadinya *bullwhip effect*. Departemen PPBJ selalu memesan barang lebih banyak daripada kebutuhannya. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi apabila terjadi lonjakan permintaan produksi ataupun jika Departemen PPBJ melakukan *rationing* atau membatasi order dari supplier.

Rationing dilakukan apabila terjadi gangguan dalam proses distribusi produk dari supplier ke Gudang PT. Petrokimia sehingga persediaan barang di gudang menjadi terbatas jumlahnya. Rationing jarang dilakukan oleh PT. Petrokimia Gresik karena persediaan di gudang selalu dapat memenuhi order dari Gudang Produksi. Kelebihan barang yang tersimpan di gudang PPBJ pada akhirnya akan menjadi rusak atau kadaluarsa dan akan menjadi bahan non-moving yang menyita space area Gudang sehingga dapat mengganggu pengoptimalan space area dalam Gudang tersebut.

4.5. Kegiatan Magang

Berikut merupakan timeline pelaksanaan kerja praktik di departemen Perencanaan dan Penerimaan Barang & Jasa PT. Petrokimia Gresik.

Tabel 4. 18. Timeline pelaksanaan kerja praktik

No.	Kegiatan	1			2			3		
1.	Pengenalan Perusahaan dan Departemen	■	■	■						
2.	Pengenalan Departemen Perencanaan dan Penerimaan Barang/Jasa				■	■	■			
3.	Identifikasi permasalahan							■	■	■
4.	Studi literatur									
5.	Pengumpulan data									
6.	Pengerjaan study case yang ditemukan									
7.	Penyusunan Laporan									
8.	Presentasi Laporan									
9.	Revisi Laporan									

Minggu ke-		4		5		6		7		8	
		■	■	■	■						
				■	■	■	■				
						■	■	■	■		
								■	■		
										■	
											■

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan kerja praktik di PT. Petrokimia Gresik, saya mendapatkan banyak ilmu seperti sistem *inbound logistic* dalam distribusi perusahaan, cara bernegosiasi yang baik dan benar, dokumen apa saja yang diperlukan selama proses bisnis, strategi penerimaan, pengiriman dan perencanaan bahan baku, dan melakukan peramalan dengan metode *time series decomposition*, serta melakukan analisis *bullwhip effect* dengan usulan solusi model CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting dan Replenishment*).

5.2. Saran

Pada saat kerja praktik masih mengalami kesulitan dalam membuat dan mengerti alur pembuatan dokumen dan kurang mengetahui kegiatan di lapangan mulai dari supplier hingga ke user atau dalam hal ini adalah Gudang Produksi, untuk pembimbing lapangan dapat mengenalkan secara lebih detail terkait pembuatan dan alur dokumen serta mengenalkan pihak-pihak rantai pasok mulai dari supplier secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyar, H., Maret, U. S., Andriani, H., Sukmana, D. J., Mada, U. G., Hardani, S.Pd., M. S., Nur Hikmatul Auliya, G. C. B., Helmina Andriani, M. S., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif (Issue March)*.
- Alim, M. H., & Suseno, S. (2022). *Analisa Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Continuous Review System dan Periodic Review System di PT XYZ. Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(III), 163–172.
- Ambarwati, R., & Supardi. (2020). *Manajemen Operasional dan Implementasi dalam Industri (H. C. Wahyuni & W. Sulistyowati (eds.)). UMSIDA Press.*
- Ariyanto, Y., Ananta, A. Y., & Darwis, M. R. (2020). *Sistem Informasi Peramalan Penjualan Barang Dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus Istana Sayur). Jurnal Informatika Polinema*, 6(3), 9–14. <https://doi.org/10.33795/jip.v6i3.283>
- Badi'ah, R., & Handayani, W. (2020). *Analisis Peramalan Permintaan Produk Garam Konsumsi Beryodium Pada UD Garam Samudra. Journal of Economics Development Issues*, 3(2), 309–323. <https://doi.org/10.33005/jedi.v3i2.62>
- Indah, D. rosa, & Maulida, Z. (2018). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT. Aceh Rubber Industries Kabupaten Aceh Tamiang. Jurnal Manajemen Dan Keuangan*, 7(2), 157. <https://doi.org/10.33059/jmk.v7i2.814>
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). *PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X. Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>


- Maricar, A. M. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 13(2), 36–45.
- Pulungan, D. S., & Fatma, E. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales. 19(1), 38–48.
- Rahayu, K. E., & Safirin, M. T. (2020). Pengendalian Dan Perencanaan Persediaan Bahan Baku Castable Lc 16 Dengan Metode Periodic Review Dan Continous Review Di Pt. Xyz Surabaya. *Juminten*, 1(3), 141–152. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i3.117>
- Risyahadi, S. T., & Putri, H. Y. (2019). Upaya Improvement Pengendalian Persediaan Suku Cadang Dengan Metode Fixed Time Period Pada Pt Xyz. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 3(2), 129–140. <https://doi.org/10.30988/jmil.v3i2.122>
- Sicilia, J., San-José, L. A., Alcaide-López-de-Pablo, D., & Abdul-Jalbar, B. (2022). Optimal policy for multi-item systems with stochastic demands, backlogged shortages and limited storage capacity. *Applied Mathematical Modelling*, 108, 236–257. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2022.03.025>
- Simbolon, L. D. (2021). Pengendalian Persediaan. In Penerbit FP. Aswaja.
- Susanto, E., & Amruloh, D. A. G. (2020). Rancangan Sistem Persediaan Bahan Baku Menggunakan Model Persediaan Stochastic Joint Replenishment. *Eqien: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 7(2), 147–154. <https://doi.org/10.34308/eqien.v7i2.153>
- Terttiaavini, T., & Saputra, T. S. (2020). Analisa Akurasi Penggunaan Metode Single Eksponential Smoothing untuk Perkiraan Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Perguruan Tinggi XYZ. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 11(1), 64–68.

Utama, R. E., Gani, N. A., Jaharuddin, & Priharta, A. (2019). Manajemen Operasi. Wang, S., & Wang, L. (2022). Efficient methods for stochastic joint replenishment and delivery problem. *International Transactions in Operational Research*.


LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Panggilan Kerja Praktik

9/10/2023, 11:20 AM Prakerin Petrokimia Gresik


No Registrasi #12824

Nomor : 698/PK.03.02/03/MI/2023
 Perihal : Konfirmasi Penerimaan Mahasiswa Kerja Praktik



Kepada Yth,
 Kepala Bagian Kemahasiswaan dan Kestudmian
 Universitas Internasional Semen Indonesia
 di tempat.

Dengan hormat,
 Menanggapi surat Saudara nomor 866.02/KI.05/03.01.01/08.23, tanggal 21 Agustus 2023 perihal Surat Pengantar Program Magang Mandiri atas nama :

No.	Nama	Nomor Induk	Jurusan
1	Nur Faridhah	3525144301020002	Teknik Logistik

dengan ini disampaikan bahwa pemohonan Saudara dapat kami terima mulai tanggal 01 Oktober 2023 – 31 Oktober 2023 dan selama melaksanakan kegiatan di PT. Petrokimia Gresik akan dibimbing oleh Sdr. ANDI KURNIAWAN, S.T. (T545418), Dep. Perencanaan & Penerimaan Barang/Jasa.

Calon Mahasiswa Kerja Praktek harus hadir pada :

Tanggal : 02 Oktober 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

Lampiran 2. Surat Keterangan Menyelesaikan Kerja Praktik



SURAT KETERANGAN

No: 1/NK.03.02/SK/2023

Dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : NUR FARIKHAH

Nomor Induk : 2022010042

Program Studi : Teknik Logistik - Fakultas Teknologi Industri dan Agroindustri -
Universitas Internasional Semen Indonesia

Telah menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek di PT Petrokimia Gresik pada tanggal 01 Oktober 2023 s.d 31 November 2023 .

Selama kegiatan Kerja Praktek tersebut tidak pernah melanggar peraturan yang berlaku dan telah melaksanakan tugasnya dengan baik.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 31 November 2023.

PT Petrokimia Gresik



Telah Disetujui Melalui Sistem

VP Pengembangan & Organisasi

(*) Apabila terdapat pertanyaan terkait Surat Keterangan ini bisa menghubungi Admin Prakerin PG : 082131762894 / 082131762895



Lampiran 3. Foto Kegiatan Kerja Praktik







