

PERENCANAAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN PRODUK PESTISIDA
DHARMASAN 500 ML DENGAN MENGGUNAKAN METODE
PROBABILISTIK PADA PT PERUSAHAAN PERDAGANGAN INDONESIA
(PERSERO)



TUGAS AKHIR

Diajukan untuk menempuh ujian akhir pada
Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika
Program Diploma 3 Manajemen Industri

Oleh

Amsal
NIM: 160101193

POLITEKNIK APP
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN
JAKARTA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Amsal
NIM : 160101193
Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika
Tanggal Sidang : 21 Agustus 2019
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Kebijakan Persediaan Produk Pestisida DHARMASAN 500 ML Dengan Menggunakan Metode Probabilistik Pada PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero).

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika, Politeknik APP Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Ir.S.Pandiangan, M.M.
Penguji 1 : Aniza Nur Madyanti, S.E., M.Si.
Penguji 2 : Winanda Kartika, S.T., M.T.



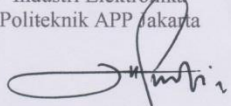
(
(
(

DISAHKAN OLEH

Pembimbing Tugas Akhir
Politeknik APP Jakarta

M. Tirtana Siregar, S.TP., M.T.

Jakarta, 10 September 2019
Ketua Program Studi Manajemen Logistik
Industri Elektronika
Politeknik APP Jakarta


Yevita Nursyanti, S.T., M.T.
NIP. 19851215 201012 2 002

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amsal

NIM : 160101193

Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika

Judul Tugas : PERENCANAAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN PRODUK PESTISIDA DHARMASAN 500 ML DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROBABILISTIK PADA PT PERUSAHAAN PERDAGANGAN INDONESIA (PERSERO).

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian pemikiran dan pemaparan asli dari saya. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di kampus/institusi tersebut.

Jakarta, 22 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



Amsal

NIM.160101193

ABSTRAK

Amsal. NIM: 160101193. **PERENCANAAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN PRODUK PESTISIDA DHARMASAN 500 ML DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROBABILISTIK PADA PT PERUSAHAAN PERDAGANGAN INDONESIA (PERSERO)**. Tugas Akhir, Jakarta: Politeknik APP Jakarta. Juli 2019.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengetahui peramalan dan kebijakan yang tepat untuk produk pestisida Dharmasan 500 ML supaya meredam fluktuasi permintaan dan meminimasi ongkos total persediaan. Metode-metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah metode peramalan yaitu *moving average*, *weight moving average*, *exponential smoothing*, *trend linear* dan metode pengendalian persediaan probabilistik model P *lost sales* dan *back order*. Hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan maka metode peramalan terbaik yaitu metode *trend linear*. Metode *trend linear* memiliki nilai MAPE sebesar 53% dan hasil dari total peramalan bulan Juli 2019 sampai Desember 2019 yaitu sebesar 73.751 unit pestisida. Perhitungan probabilistik model P *lost sales* menghasilkan *safety stock* sebesar 10.693 unit pestisida, kapasitas inventori maksimum sebesar 36.043 unit pestisida dan ongkos total persediaan yang dihasilkan sebesar Rp 6.451.599.205 dengan ongkos total per unit Rp 87.478. Perhitungan probabilistik model P *back order* menghasilkan *safety stock* sebesar 11.598 unit pestisida, kapasitas inventori maksimum sebesar 39.530 unit pestisida dan ongkos total persediaan yang dihasilkan sebesar Rp6.450.582.729 dengan ongkos total per unit Rp 87.465. Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi pihak perusahaan untuk meramalkan permintaan dan melakukan pengendalian persediaan dengan metode probabilistik model P sehingga dapat merencanakan proses dagang pada suatu produk pestisida Dharmasan 500 ML.

Kata Kunci: Peramalan, Pengendalian Persediaan, Probabilistik model P

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“PERENCANAAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN PRODUK PESTISIDA DHARMASAN 500 ML DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROBABILISTIK PADA PT PERUSAHAAN PERDAGANGAN INDONESIA (PERSERO)”** yang merupakan syarat kelulusan dari Politeknik APP Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk menempuh stadium general dan ujian akhir pada Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika program diploma III di Politeknik APP Jakarta. Data ini disusun oleh penulis berdasarkan kerja praktik di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) selama periode bulan Februari 2019 sampai bulan Juli 2019.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dalam menyusun Tugas Akhir ini kepada:

1. Bapak Ahmad Wimbo H, S.E, M.M. selaku Direktur Politeknik APP Jakarta.
2. Ibu Yevita Nursyanti, S.T. M.T. selaku Ketua Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika.
3. Ibu Erika Fatma, S.Pi., M.T., M.B.A selaku Sekretaris Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika.
4. Bapak M.Tirtana Siregar, S.TP, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini bisa selesai.
5. Bapak Drs. Dian Anwar, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi, masukan serta ilmu selama tiga tahun di Politeknik APP Jakarta.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen Politeknik APP Jakarta dan seluruh jajaran staff karyawan sekretariat program studi maupun Politeknik APP Jakarta yang telah memberikan ilmu serta bantuannya selama di Politeknik APP Jakarta.
7. Bapak L.Edward Situmorang dan Ibu Meri Shanti Siburian selaku orang tua yang selalu memberi semangat dan anggota keluarga yang lain.
8. Bapak Daniel Andyanto, Bapak Wahyu Rahmadi, Ibu Retno Wulansari dan Ibu Riris Purnama Simangunsong selaku Pembimbing Lapangan kerja praktik di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) yang telah membimbing dan membantu penulis selama menjalani kerja praktik.

9. Seluruh karyawan PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) terutama di bagian Divisi Pengadaan Dalam Negeri dan Penjualan Dalam Negeri yang telah membantu dan memberikan ilmu selama kerja praktik.
10. Teman-teman yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini khususnya Magda, Anggi, Faqih, Walid dan Gilang.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 22 Juli 2019

Penulis

Amsal

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR RUMUS	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktik	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	3
BAB II STUDI PUSTAKA.....	4
2.1 Peramalan Permintaan	4
2.1.1 Pola Data Permintaan	4
2.1.2 Metode Peramalan	6
2.1.3 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan	13
2.2 Persediaan Barang Dagang	15
2.2.1 Pengertian Persediaan	16
2.2.2 Sistem Persediaan.....	16
2.2.3 Fungsi Persediaan.....	17
2.2.4 Biaya-Biaya Persediaan	18
2.2.5 Tujuan Persediaan	20
2.3 Pengendalian Persediaan	21
2.3.1 Metode Pengendalian Persediaan Secara Statistik	21
2.3.2 Klasifikasi Metode SIC (<i>Statistical Inventory Control</i>)	22
2.4 Model Persediaan Probabilistik P	23
BAB III KERANGKA KERJA PRAKTIK	28
3.1 Lokasi & Waktu Kerja Praktik	28
3.2 Lingkup Kerja Praktik	28

3.2.1	Gambaran Umum Perusahaan	28
3.2.2	Penempatan Kerja Praktik	30
3.3	Teknik Pemecahan Masalah	30
BAB IV	PEMBAHASAN	35
4.1	Uraian Pekerjaan	35
4.2	Pemecahan Masalah	36
4.2.1	Proses Pengadaan Barang	36
4.2.2	Peramalan Permintaan	38
4.2.3	Uji Normalitas Data	43
4.2.4	Pembuktian Metode Probabilistik	44
4.2.5	Kebijakan Persediaan Probabilistik	45
4.2.6	Perbandingan Kebijakan Persediaan	57
4.3	Usulan Perbaikan	57
BAB V	KESIMPULAN	59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	59
	DAFTAR PUSTAKA	60
	LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemberian Bobot untuk Model WMA	11
Tabel 2.2 Contoh Pemberian bobot WMA 4 Bulan	11
Tabel 2.3 Contoh Pemberian bobot WMA 3 Bulan	12
Tabel 4.1 Kebijakan Persediaan Perusahaan.....	37
Tabel 4.2 Data Permintaan Barang Pestisida Dharmasan 500 ML	38
Tabel 4.3 Ukuran Hasil Peramalan Metode <i>Moving Average</i>	40
Tabel 4.4 Ukuran Hasil Peramalan Metode <i>Weight Moving Average</i>	41
Tabel 4.5 Hasil Peramalan Metode <i>Exponential Smoothing</i> dan <i>Trend Linear</i>	42
Tabel 4.6 Hasil Peramalan Metode <i>Trend Linear</i>	43
Tabel 4.7 Identifikasi Data	45
Tabel 4.8 Perhitungan Awal Model P <i>Lost Sales</i>	48
Tabel 4.9 Iterasi Penambahan 1 Model P <i>Lost Sales</i>	49
Tabel 4.10 Iterasi Penambahan 2 Model P <i>Lost Sales</i>	50
Tabel 4.11 Iterasi Penambahan 3 Model P <i>Lost Sales</i>	51
Tabel 4.12 Perbandingan Model P <i>Lost Sales</i> dengan Penambahan Nilai <i>T</i>	51
Tabel 4.13 Perhitungan Awal Model P <i>Back Order</i>	54
Tabel 4.14 Iterasi Penambahan 1 Model P <i>Back Order</i>	55
Tabel 4.15 Iterasi Penambahan 2 Model P <i>Back Order</i>	56
Tabel 4.16 Perbandingan Model P <i>Back Order</i> dengan Penambahan Nilai <i>T</i>	56
Tabel 4.17 Perbandingan Kebijakan Persediaan	57
Tabel 4.18 Kebijakan Persediaan Model P <i>Back Order</i>	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola <i>Trend</i>	5
Gambar 2.2 Pola Musiman	5
Gambar 2.3 Pola Siklikal	6
Gambar 2.4 Pola Acak	6
Gambar 2.5 Situasi Persediaan dengan Metode P	26
Gambar 3.1 Komoditi Perdagangan PT PPI (Persero)	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Tugas Akhir	34
Gambar 4.1 Proses Pengadaan Barang	36
Gambar 4.2 Pola Demand Historis Pestisida Dharmasan 500 ML.....	39
Gambar 4.3 <i>Normality Test</i> Data Permintaan Pestisida Dharmasan 500 ML.....	44

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Rumus <i>Moving Average</i>	10
Rumus 2.2 Rumus <i>Weight Moving Average</i>	11
Rumus 2.3 Rumus <i>Exponential Smoothing</i>	12
Rumus 2.4 Rumus <i>Mean Absolute Deviation</i>	14
Rumus 2.5 Rumus <i>Mean Square Error</i>	14
Rumus 2.6 Rumus <i>Mean Absolute Percentage Error</i>	14
Rumus 2.7 Rumus Perhitungan Nilai T_0	25
Rumus 2.8 Rumus Perhitungan Nilai α <i>lost sales</i>	25
Rumus 2.9 Rumus Perhitungan Nilai R	25
Rumus 2.10 Rumus Perhitungan Nilai α <i>back order</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Identifikasi Masalah	63
Lampiran 2	<i>Literature Review</i>	64
Lampiran 3	Tabel A Distribusi Normal	65
Lampiran 4	Tabel B Distribusi Normal	66
Lampiran 5	Perhitungan Peramalan <i>Moving Average 3</i>	68
Lampiran 6	Perhitungan Peramalan <i>Moving Average 4</i>	69
Lampiran 7	Perhitungan Peramalan <i>Moving Average 5</i>	70
Lampiran 8	Perhitungan Peramalan <i>Moving Average 6</i>	71
Lampiran 9	Perhitungan Peramalan <i>Weight Moving Average 3</i>	72
Lampiran 10	Perhitungan Peramalan <i>Weight Moving Average 4</i>	73
Lampiran 11	Perhitungan Peramalan <i>Weight Moving Average 5</i>	74
Lampiran 12	Perhitungan Peramalan <i>Weight Moving Average 6</i>	75
Lampiran 13	Perhitungan Peramalan <i>Exponential Smoothing 0.2</i>	76
Lampiran 14	Perhitungan Peramalan <i>Exponential Smoothing 0.3</i>	77
Lampiran 15	Perhitungan Peramalan <i>Exponential Smoothing 0.4</i>	78
Lampiran 16	Perhitungan Peramalan <i>Trend Linear</i>	79
Lampiran 17	Perhitungan <i>Tracking Signal</i> Semua Metode Peramalan	80
Lampiran 18	Iterasi Pengurangan P <i>Lost Sales</i> dan <i>Back Order</i>	84
Lampiran 19	Daftar Wawancara.....	85
Lampiran 20	Produk Pestisida Dharmasan 500 ML.....	87
Lampiran 21	Surat Keterangan Magang	88
Lampiran 22	Penilaian Kerja Praktik.....	89
Lampiran 23	Kartu Bimbingan Kerja Praktik	90
Lampiran 24	Dokumentasi Kerja Praktik	91
Lampiran 25	Aktivitas Pelaksanaan Kerja	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini perusahaan manufaktur maupun dagang semakin memperhatikan tentang persediaan. Persediaan merupakan asset atau barang menganggur yang dimiliki perusahaan. Permasalahan persediaan yang seringkali terjadi antara lain kekurangan atau kelebihan persediaan, biasanya dikarenakan perkiraan persediaan yang kurang tepat, gagal melihat pola dari barang, fluktuasi permintaan yang tidak dapat diprediksi. Kegagalan dalam menentukan persediaan yang benar dapat membuat perusahaan mengalami kerugian dan kehilangan pelanggan karena beralih ke perusahaan yang lain.

Peramalan permintaan merupakan suatu cara yang dapat dilakukan untuk memprediksi permintaan di masa yang akan datang dengan menggunakan referensi data historis atau data masa lampau. Saat meramalkan permintaan perlu dilakukannya uji eror pada setiap metode untuk menentukan metode peramalan yang tepat sehingga dapat digunakan dalam memprediksi jumlah produk yang akan dijual. Hasil dari peramalan merupakan prediksi kebutuhan dalam 1 horizon kebutuhan. Model probabilistik merupakan model pengendalian persediaan yang memiliki asumsi bahwa ada salah satu parameter yang tidak dapat diketahui secara pasti. Dalam metode probabilistik terdapat beberapa model seperti model Q, model P dan model probabilistik sederhana. Model Q merupakan model pengendalian persediaan yang setiap kali pemesanan jumlah kuantitas barang yang dipesan selalu sama sedangkan model P merupakan model pengendalian persediaan yang memiliki periode pemesanan selalu sama tetapi untuk kuantitas barang yang dipesan berbeda-beda.

PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) merupakan perusahaan yang bergerak dalam perdagangan dalam negeri maupun luar negeri. Kerja praktik dilakukan pada divisi “Pengadaan Dalam Negeri” dengan aktivitas utama melakukan pengadaan barang untuk kebutuhan perusahaan di dalam negeri. Permasalahan yang terjadi pada komoditi produk pestisida adalah permintaan yang berfluktuasi sehingga tidak mampu memenuhi permintaan yaitu pada periode 2018 yaitu pada bulan Februari, Maret, April dan November yaitu sebesar 1000, 3000, 2120, dan 2300.

Perusahaan diharapkan dapat membuat kebijakan persediaan yang optimal dengan adanya fluktuasi permintaan.

Permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah *stock* pestisida Dharmasan 500 ML yang mengalami kekurangan atau kelebihan barang. Hal tersebut disebabkan bagian pengadaan yang melakukan pembelian pestisida Dharmasan 500 ML tanpa mempertimbangkan permintaan yang ada. Akibatnya persediaan pestisida tersebut mengalami kekurangan seperti pada tahun 2018 pada bulan Februari, Maret, April dan November. Dari data kekurangan persediaan pestisida pada bulan Februari, Maret, April dan November 2018 didapat kekurangan dalam memenuhi permintaan pestisida yaitu sebesar 8.420 pestisida. Maka pada kasus tersebut perusahaan mengalami kerugian sebesar Rp 734.838.660. Kerugian diperoleh dari jumlah kekurangan dalam pemenuhan permintaan pestisida dikalikan dengan harga jual pestisida per pcs sebesar Rp 87.273.

Kebijakan persediaan diperlukan untuk mengetahui kuantitas optimal dalam pemesanan, *safety stock*, dan titik pemesanan kembali dengan menggunakan metode yang tepat. Berdasarkan permasalahan yang ada maka Tugas Akhir ini dibuat dengan judul **“PERENCANAAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN PRODUK PESTISIDA DHARMASAN 500 ML DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROBABILISTIK PADA PT PERUSAHAAN PERDAGANGAN INDONESIA (PERSERO) “**.

1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktik

Ruang lingkup atau Batasan masalah dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini untuk lebih memfokuskan proses pengerjaannya sebagai berikut :

1. Kerja Praktik dan Tugas akhir dilakukan di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) yang terletak di Jalan Abdul Muis No 8 Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10160.
2. Durasi Kerja Praktik dari awal Februari sampai dengan awal Juli 2019.
3. Kerja Praktik dilakukan di Divisi Pengadaan Dalam Negeri.
4. Penulisan Tugas Akhir hanya berfokus pada pengendalian persediaan dengan metode probabilitas model *P lost sales* dan *Back Order*.
5. Penelitian hanya pada produk pestisida DHARMASAN 500 ML.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengadaan barang produk pestisida DHARMASAN 500 ML yang dilakukan di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia?
2. Bagaimana pengendalian persediaan yang optimal untuk produk pestisida DHARMASAN 500 ML dengan menggunakan probabilistik model *P lost sales* dan *back order* ?

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui proses pengadaan barang produk pestisida DHARMASAN 500 ML di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia.
2. Melakukan perencanaan pengendalian persediaan yang optimal pada produk pestisida DHARMASAN 500 ML dengan menggunakan metode probabilistik model *lost sales* dan *back order*..

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Penulisan Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi beberapa pihak yaitu:

1. Politeknik APP Jakarta

Bagi kampus Politeknik APP Jakarta manfaat dari Tugas Akhir ini sebagai referensi terkait pengendalian persediaan dengan metode probabilistik.

2. Perusahaan

Bagi perusahaan penulisan Tugas Akhir bermanfaat untuk memberikan usulan mengenai pengendalian persediaan produk pestisida.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Peramalan Permintaan

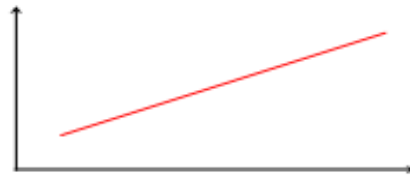
Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Peramalan permintaan ini akan menjadi masukan yang sangat penting dalam keputusan perencanaan dan pengendalian perusahaan karena bagian operasional produksi bertanggungjawab terhadap pembuatan produk yang dibutuhkan konsumen, maka keputusan-keputusan operasi produksi sangat dipengaruhi hasil dari peramalan permintaan. Peramalan permintaan ini digunakan untuk meramalkan permintaan dari produk yang bebas (tidak tergantung), seperti produk barang jadi.¹

2.1.1 Pola Data Permintaan

Setiap jenis perusahaan memiliki jenis pola permintaan yang berbeda pula. Menurut Teguh Baroto, pola permintaan dapat diketahui dengan membuat *scatter diagram* yaitu pengelompokan data historis secara interval waktu tertentu. Dalam *time series* terdapat empat jenis pola permintaan, yaitu:

1. Pola *trend*, bila data permintaan menunjukkan pola kecenderungan gerakan penurunan atau kenaikan jangka panjang. Data yang kelihatannya berfluktuasi, apabila dilihat pada rentang waktu yang panjang akan dapat ditarik suatu garis maya. Metode peramalan yang sesuai dengan pola *trend* adalah metode *regresi linear*, *exponential smoothing*, dan *double exponential smoothing*.

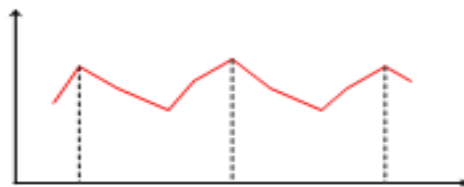
¹ Nasution, Arman Hakim dan Yudha Prasetyawan. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu. hal. 30.

Gambar 2.1 Pola *Trend*

Sumber: Nhuddin. *Peramalan dan Pengelolaan Permintaan*. 2017.²

2. Pola musiman, bila data yang kelihatannya berfluktuasi namun fluktuasi tersebut akan terlihat berulang suatu interval waktu tertentu maka data tersebut berpola musiman. Disebut pola musiman karena permintaan ini biasanya dipengaruhi oleh musim sehingga biasanya interval pengulangan data ini adalah satu tahun. Metode peramalan yang sesuai dengan pola musiman adalah metode *winter*, *moving average*, dan *weight moving average*.

Gambar 2.2 Pola Musiman

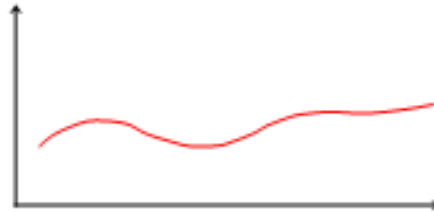


Sumber: Nhuddin. *Peramalan dan Pengelolaan Permintaan*. 2017.

3. Pola siklikal, bila fluktuasi secara jangka panjang membentuk pola sinusoid gelombang atau siklus. Pola siklikal mirip dengan pola musiman, bedanya pola musiman tidak harus berbentuk gelombang, bentuknya dapat bervariasi namun waktunya akan berulang setiap tahun. Metode peramalan yang sesuai dengan pola siklikal adalah metode *moving average*, *weight moving average*, dan *exponential smoothing*.

² Nhuddin, 17 November 2017. *Peramalan dan Pengelolaan Permintaan*. <http://nhud-nhod.blogspot.com/2011/11/peramalan.html?m=>. diakses 29 Agustus 2018.

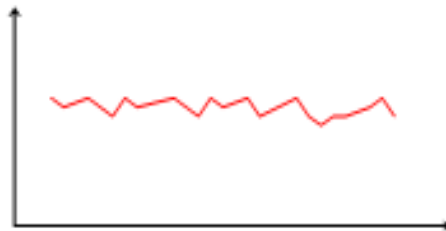
Gambar 2.3 Pola Siklikal



Sumber: Nhuddin. *Peramalan dan Pengelolaan Permintaan*. 2017.

4. Pola acak, bila fluktuasi data permintaan dalam jangka panjang tidak dapat digambarkan oleh ketiga pola lainnya. Fluktuasi permintaan bersifat acak atau tidak jelas. Tidak ada metode peramalan yang direkomendasikan untuk pola ini. Hanya saja, tingkat kemampuan seorang analis peramalan sangat menentukan dalam pengambilan kesimpulan mengenai pola data, seorang analisis untuk sama mungkin menyimpulkan berpola *random* dan analisis lainnya menyimpulkan musiman. Jika pola data acak, maka perlu secara subjektif dalam melakukan peramalan.³

Gambar 2.4 Pola Acak



Sumber: Nhuddin. *Peramalan dan Pengelolaan Permintaan*. 2017.

2.1.2 Metode Peramalan

Dalam sistem peramalan, penggunaan metode peramalan sangat mempengaruhi hasil peramalan yang diperoleh. Pembagian metode peramalan dapat dibedakan atas beberapa aspek tergantung dari sudut pandangnya. Apabila dilihat dari sifat penggunaannya, maka peramalan dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu:

1. Peramalan bersifat subjektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas intuisi atau perasaan pengguna. Sudut pandang, sifat dan karakteristik pengguna

³ Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia. hal 32-34

peramalan sangat mempengaruhi baik atau tidaknya hasil peramalan yang diperoleh.

2. Peramalan bersifat objektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data masa lalu yang dapat dikumpulkan. Penggunaan metode ini dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik perhitungan tertentu yang dilanjutkan dengan analisis hasil peramalan.

Jika dilihat berdasarkan sifat peramalan yang telah disusun maka secara umum metode peramalan diklasifikasikan atas dua bagian, yaitu metode peramalan kualitatif dan metode peramalan kuantitatif.⁴

1. Metode peramalan kualitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya tidak menggunakan perhitungan secara matematis, metode peramalan kualitatif ini didasarkan pada pertimbangan akal sehat dan pengalaman yang umumnya subjektif, dipengaruhi oleh intuisi, emosi, pendidikan dan pengalaman seseorang. Oleh karena itu, hasil peramalan pengguna satu dengan pengguna lainnya dapat berbeda. Meskipun demikian peramalan dengan metode kualitatif tidak berarti dapat dilakukan hanya dengan menggunakan intuisi saja tetapi dapat juga dilakukan dengan mengikutsertakan model-model statistik sebagai bahan masukan dalam pengambilan keputusan.

Umumnya metode ini digunakan apabila data kuantitatif tentang permintaan masa lalu tidak tersedia atau akurasi tidak memadai misalnya peramalan tentang permintaan produk baru yang akan dikembangkan, jelas data masa lalu tidak tersedia, sehingga metode peramalan kualitatif menjadi metode terbaik dalam perhitungan peramalan.⁵ Ada lima teknik peramalan kualitatif, yaitu:

- a. Juri dari opini eksekutif, metode ini dari sekelompok kecil manajer tingkat tinggi, sering kali dikombinasikan dengan model-model statistik dan menghasilkan estimasi permintaan kelompok.
- b. Gabungan armada penjualan, metode ini mengkombinasikan armada penjualan dari masing-masing daerah lalu untuk meramalkan secara menyeluruh.
- c. Metode delphi, proses kelompok interaktif ini mengizinkan para ahli yang memungkinkan tinggal diberbagai tempat untuk membuat ramalan.

⁴ Sofyan, Diana Khairani. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha ilmu. hal. 17

⁵ Ibid.

- d. Survei pasar konsumen, metode memperbesar masukan dari pelanggan atau calon pelanggan tanpa melihat rencana pembelian masa depannya.
 - e. Pendekatan *naif*, cara sederhana untuk peramalan ini mengasumsikan bahwa permintaan pada periode berikutnya adalah sama dengan permintaan pada periode sebelumnya. Pendekatan *naif* ini adalah model peramalan yang efektif dan efisiensi biaya.⁶
2. Metode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya menggunakan perhitungan secara matematis. Peramalan kuantitatif hanya dapat digunakan apabila terdapat informasi masa lalu dan informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data dimana data tersebut dapat diasumsikan sebagai pola yang akan berlanjut di masa yang akan datang.⁷ Menurut Martiningtyas (2004:101), peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi, sebagai berikut.
- a. Tersedia informasi tentang masa lalu.
 - b. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk numerik.
 - c. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola data masa lalu terus berlanjut di masa yang akan datang.⁸

Dalam melakukan perhitungan terhadap metode peramalan kuantitatif dibutuhkan langkah-langkah peramalan, yaitu:

- a. Menentukan tujuan peramalan.
- b. Memilih item yang diramalkan.
- c. Menentukan horison peramalan.
- d. Memilih model peramalan.
- e. Mengumpulkan dan analisis data.
- f. Validasi model peramalan.
- g. Membuat peramalan.
- h. Implementasi hasil peramalan.
- i. Memantau keandalan hasil peramalan menggunakan peta kendali *tracking signal*.⁹

⁶ Agung, Akbar. 2009. *Penerapan Metode Single Moving Average dan Exponential Smoothing dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel Jenis Coffee Table pada Java Furniture Klaten*. Surakarta: Tugas Akhir Universitas Sebelas Maret. hal 61

⁷ Gaspersz, Vincent. 2008. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Hal 84.

⁸ Pramita, Wahyu dan Haryanto Tanuwijaya. 2010. *Penerapan Metode Exponential Smoothing Winter dalam Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Produk dan Bahan Baku Sebuah Cafe*. Surabaya: STIKOM. hal 220

Metode peramalan kuantitatif menggunakan berbagai model matematis yang menggunakan data historis. Ada dua metode yang terdapat pada metode kuantitatif yaitu metode klausal dan metode *time series*.

Metode klausal merupakan metode yang mengembangkan suatu model sebab akibat antara permintaan yang diramalkan dengan variabel-variabel lain yang dianggap berpengaruh. Terdapat dua model peramalan dalam metode klausal yaitu model proyeksi *trend* dan analisis regresi *linier*. Model proyeksi *trend* yaitu model peramalan mencocokkan garis *trend* kerangkaian titik data historis dan kemudian memproyeksikan garis itu kedalam ramalan jangka menengah hingga jangka panjang. Jika mengembangkan garis *trend linier* dengan metode statistik, model yang tepat digunakan adalah metode kuadrat kecil (*least square model*). Pendekatan ini menghasilkan garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat perbedaan vertikal daripada setiap observasi aktual. Model analisis regresi *linier* merupakan model yang menggunakan nilai historis untuk variabel yang diramalkan banyak faktor-faktor yang bisa dipertimbangkan, misalnya dalam membuat perencanaan produksi harus mempertimbangkan kesiapan tenaga kerja, kesiapan kondisi mesin yang baik.¹⁰

Time series adalah suatu rangkaian atau seri dari nilai-nilai suatu variabel atau hasil observasi, yaitu nilai indeks harga saham yang dicatat dalam jangka waktu yang berurutan (Atmaja, 2009: 29). Ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan peramalan, antara lain:

- a. Pada galat (*error*), yang tidak dapat dipisahkan dalam metode peramalan.
- b. Untuk mendapatkan hasil yang mendekati data asli, seorang peramal harus berusaha membuat *error* sekecil mungkin.

Dengan adanya data *time series*, pola gerakan data dapat diketahui. Dengan demikian, *time series* dapat dijadikan sebagai dasar untuk pembuatan keputusan pada saat ini, peramalan keadaan perdagangan dan ekonomi pada masa yang akan datang, perencanaan kegiatan untuk masa depan.

Pada prinsipnya, analisis data *time series* menurut Hasan (2002: 184) adalah analisis yang menerangkan dan mengukur berbagai perusahaan atau perkembangan data selama beberapa periode. Di samping itu, analisis *time series* dapat dilakukan untuk memperoleh pola data *time series* dengan

⁹ Gaspersz, Vincent. Op Cit hal. 84

¹⁰ Agung, Akbar. Op Cit hal 36-37

menggunakan data masa lalu yang akan dipergunakan dalam meramalkan nilai pada masa yang akan datang.

Metode *time series* adalah metode dalam peramalan dengan menggunakan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu atau analisis *time series*. Adapun variabel-variabel tersebut, adalah sebagai berikut.

a. Model Rata-rata Bergerak (*Moving Average Model*)

Moving average diperoleh dengan merata-rata permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru. Tujuan utama dari penggunaan teknik MA ini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak permintaan dalam hubungannya dengan waktu. Tujuan ini dicapai dengan merata-rata tersebut sebagai ramalan permintaan untuk periode yang akan datang.

Disebut rata-rata bergerak karena begitu setiap data aktual permintaan baru deret waktu tersedia, maka data aktual permintaan yang paling terdahulu akan dikeluarkan dari perhitungan, kemudian suatu nilai rata-rata baru akan dihitung.¹¹ Metode rata-rata bergerak akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu. Secara matematis, maka MA akan dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:¹²

Rumus 2.1

Perhitungan *Moving Average*

$$\text{Rata - rata Bergerak } n - \text{periode} = \frac{\Sigma (\text{Permintaan } n\text{-periode terdahulu})}{n}$$

Permasalahan umum dalam menggunakan model rata-rata bergerak adalah bagaimana memilih n-periode yang diperkirakan tepat (n = 3, 4, 5, 6, dan seterusnya). Dalam hal ini kita dapat menggunakan beberapa n-periode, kemudian memilih n-periode dengan nilai kesalahan terkecil.¹³

b. Model Rata-rata Bergerak Terbobot (*Weighted Moving Average Model*)

Model rata-rata bergerak terbobot lebih responsif terhadap perubahan, karena data dari periode yang baru biasanya diberi bobot lebih besar. Secara matematis, WMA dapat dinyatakan sebagai berikut:

¹¹ Nasution, Arman Hakim dan Yudha Prasetyawan. Op Cit hal. 40

¹² Gaspersz, Vincent. Op Cit hal. 87

¹³ Ibid, hal. 89

Rumus 2.2

Perhitungan *Weight Moving Average*

$$WMA(n) = \frac{\sum(\text{pembobot untuk periode } n)(\text{permintaan aktual dalam periode } n)}{\sum(\text{pembobot})}$$

Secara umum pemberian bobot untuk model rata-rata bergerak n-periode terbobot WMA(n). Adapun pemberian bobot akan dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

Tabel 2.1 Pemberian Bobot untuk Model WMA

Periode	Koefisien Pembobot (P)
1 periode yang lalu	n
2 periode yang lalu	n-1
3 periode yang lalu	n-2
:	:
:	:
n-1 periode yang lalu	n - (n - 2) = 2
n periode yang lalu	n - (n - 1) = 1
jumlah	$\sum p_i (i = 1, 2, \dots, n)$

Sumber: Gaspersz Vincent, *Production Planning and Inventory Control* (2008)

Pada tabel 2.1 terlihat bahwa periode lalu yang terbaru diberikan bobot yang lebih besar dibanding periode terdahulu karena pada periode terbaru permintaan masih konstan. Sedangkan contoh pemberian bobot untuk model rata-rata bergerak 4 bulan terbobot dilakukan, sebagai berikut.

Tabel 2.2 Contoh Pemberian bobot WMA 4 Bulan

Periode (Bulan)	Koefisien Pembobot
1 bulan yang lalu	4
2 bulan yang lalu	3
3 bulan yang lalu	2
4 bulan yang lalu	1
jumlah	10

Sumber: Gaspersz Vincent, *Production Planning and Inventory Control* (2008)

Contoh pemberian bobot untuk model rata-rata bergerak 3 bulan terbobot dilakukan, sebagai berikut.¹⁴

Tabel 2.3 Contoh Pemberian bobot WMA 3 Bulan

Periode (Bulan)	Koefisien Pembobot
1 bulan yang lalu	3
2 bulan yang lalu	2
3 bulan yang lalu	1
jumlah	6

Sumber: Gaspersz Vincent, *Production Planning and Inventory Control* (2008)

Pada tabel 2.2 terlihat bahwa periode lalu yang terbaru diberikan bobot yang lebih besar dibanding periode terdahulu karena pada periode terbaru permintaan masih konstan.

c. Model Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing Model*)

Model peramalan pemulusan eksponensial bekerja hampir serupa dengan alat *thermostat*, dimana apabila galat ramalan (*forecast error*) adalah positif, yang berarti nilai aktual permintaan lebih tinggi daripada nilai ramalan ($A - F > 0$), maka model pemulusan eksponensial akan secara otomatis meningkatkan nilai ramalan. Sebaliknya apabila galat ramalan adalah negatif, yang berarti nilai aktual permintaan lebih rendah daripada nilai ramalan ($A - F < 0$), maka model pemulusan eksponensial akan secara otomatis menurunkan nilai ramalan. Proses penyesuaian ini berlangsung terus menerus, kecuali galat ramalan telah mencapai nol.

Kenyataan inilah yang mendorong peramal (*forecaster*) lebih suka menggunakan model peramalan pemulusan eksponensial, apabila pola historis dari data aktual permintaan bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu. Peramalan menggunakan model pemulusan eksponensial dilakukan berdasarkan formula berikut:

Rumus 2.3

Perhitungan *Exponential Smoothing*

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

¹⁴ Ibid, hal 92-93

di mana:

F_t = nilai ramalan untuk periode waktu ke-t

F_{t-1} = nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

A_{t-1} = nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

α = konstanta pemulusan

Permasalahan umum yang dihadapi menggunakan model pemulusan eksponensial adalah memilih konstanta pemulusan α yang diperkirakan tepat. Nilai konstanta pemulusan α dapat dipilih di antara nilai 0 dan 1, karena berlaku $0 < \alpha < 1$. Bagaimanapun juga untuk penetapan nilai α yang diperkirakan tepat, kita dapat menggunakan panduan berikut:

- 1). Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai α yang mendekati satu. Biasanya dipilih nilai $\alpha = 0,9$ namun dapat mencoba nilai-nilai α yang lain yang mendekati satu, katakanlah $\alpha = 0,8; 0,95; 0,99$ dan lainnya, tergantung pada sejauh mana gejolak dari data itu. Semakin bergejolak, nilai α yang dipilih harus semakin tinggi menuju ke nilai satu.
- 2). Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu, maka pilih nilai α yang mendekati nilai nol. Biasanya dipilih nilai $\alpha = 0,1$ namun dapat mencoba nilai-nilai α yang lain yang mendekati nol, katakanlah $\alpha = 0,2; 0,15; 0,01$ dan lainnya, tergantung pada sejauh mana kestabilan dari data itu. Semakin stabil, nilai α yang dipilih harus semakin kecil menuju ke nilai nol.¹⁵

2.1.3 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada tiga ukuran yang biasa digunakan, yaitu:

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation*)

¹⁵ Ibid, hal. 97-98

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak yang selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan:

Rumus 2.4

Perhitungan *Mean Absolute Deviation*

$$MAD = \sum \left| \frac{At - Ft}{n} \right|$$

di mana:

At = Permintaan aktual pada periode-t

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

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat¹⁶

2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error*)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut:¹⁷

Rumus 2.5

Perhitungan *Mean Square Error*

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

3. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:¹⁸

Rumus 2.6

Perhitungan *Mean Absolute Percentage Error*

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

¹⁶ Nasution, Arman Hakim dan Yudha Prasetyawan. *Op Cit* hal. 34

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid, hal. 35

4. Validasi Model Peramalan

Berkaitan dengan validasi model peramalan, dapat menggunakan *tracking signal*. *Tracking signal* merupakan suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual. Suatu ramalan diperbaharui setiap minggu, bulan atau triwulan, sehingga data permintaan yang baru dibandingkan dengan nilai-nilai ramalan. *Tracking signal* dihitung sebagai *Running Sum of the Forecast Errors* (RSFE) dibagi dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD), sebagai berikut:

$$\text{Tracking signal} = \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}}$$

Tracking signal yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar dari pada ramalan, sedangkan *tracking signal* yang negatif berarti nilai aktual permintaan lebih kecil dari pada nilai ramalan. Suatu *tracking signal* yang disebut baik mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. Apabila *tracking signal* telah dihitung, kita dapat membangun peta *tracking signal* sebagaimana halnya dengan peta-peta kontrol dalam pengendalian proses statistikal (*Statistical Process Control* = SPC), yang memiliki batas kontrol atas (*upper control limit*) dan batas kontrol bawah (*lower control limit*).

Beberapa ahli dalam sistem peramalan seperti George Plossi dan Oliver Weight, dua pakar *production planning and inventory*, menyarankan untuk menggunakan nilai *tracking signal* maksimum ± 4 , sebagai batas-batas pengendalian untuk *tracking signal*. Dengan demikian apabila *tracking signal* telah berada di luar batas-batas pengendalian, model peramalan perlu ditinjau kembali, karena akurasi peramalan tidak dapat diterima.¹⁹

2.2 Persediaan Barang Dagang

Menurut Sofyan Assauri dalam buku Marihot Manullang dan Dearlina Sinaga (2005:50) menerangkan bahwa :

“Persediaan adalah sebagai suatu aktiva lancar yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha normal atau persediaan barang-barang yang masih dalam pekerjaan

¹⁹ Gaspersz, Vincent. Op Cit hal. 81-82

proses produksi ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.²⁰

2.2.1 Pengertian Persediaan

Persediaan adalah sumber daya yang menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud proses lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pangan pada sistem rumah tangga.²¹

Persediaan merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu bisnis/usaha, karena persediaan cenderung menyembunyikan persoalan. Pemecahan masalah persediaan membuat permasalahan menjadi sederhana. Namun demikian, permasalahan yang sering muncul adalah persediaan yang sangat mahal dikelola. Akibatnya, kebijakan operasi sangat diperlukan dalam mengelola persediaan sehingga tingkat persediaan dapat ditekan sekecil mungkin.²²

Waluyo (2011) mengatakan bahwa pada prinsipnya, manajemen persediaan adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan penentuan kebutuhan material/barang lainnya sehingga di satu pihak kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya dan di lain pihak investasi persediaan material/barang lainnya dapat ditekan secara optimal.²³

2.2.2 Sistem Persediaan

Sistem persediaan adalah serangkaian kebijakan dan pengendalian yang memonitor tingkat persediaan dan menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan persediaan harus diisi, dan berapa besar pesanan yang harus dilakukan. Sistem ini bertujuan untuk menetapkan

²⁰ Assauri, Sofjan. 2005. *Manajemen Produksi Dan Operasi*. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Indonesia. Hal 50.

²¹ Nasution, Arman Hakim dan Yudha Prasetyawan. *Op Cit* hal. 113-114

²² Rangkuti, Freddy. 2007. *Manajemen Persediaan Aplikasi Di Bidang Bisnis*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. Hal 13.

²³ Rusdiana, A. 2014. *Manajemen Operasi*. Bandung : CV. Pustaka Setia. Hal 374.

dan menjamin terjadinya sumber daya yang tepat, dalam kuantitas yang tepat dan pada waktu yang tepat.

Atau dengan kata lain, sistem dan model persediaan bertujuan untuk meminimumkan biaya total melalui penentuan apa, berapa dan kapan pesanan dilakukan secara optimal.²⁴

2.2.3 Fungsi Persediaan

a. Fungsi *Decoupling*

Adalah persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada *supplier*. Persediaan bahan mentah diadakan agar perusahaan tidak akan sepenuhnya tergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman.

Persediaan *lot size* ini mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah dan sebagainya. Hal ini disebabkan perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar dibandingkan biaya – biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, risiko, dan sebagainya).

b. Fungsi Antisipasi

Apabila perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasarkan pengalaman atau data – data masa lalu, misalnya yaitu peramalan musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman.

Disamping itu perusahaan juga sering menghadapi ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan barang–barang selama periode tertentu. Dalam hal ini perusahaan memerlukan persediaan ekstra yang disebut dengan persediaan pengaman (*safety stock*).²⁵

²⁴ Handoko, T Hani. 2015. *Dasar–dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi ke 1. Yogyakarta: BPF. Hal 334

²⁵ Rangkuti, Freddy. Op Cit Hal 15 – 16

2.2.4 Biaya–Biaya Persediaan

Biaya pajak persediaan

Untuk pengambilan keputusan penentuan besarnya jumlah persediaan, biaya–biaya variabel berikut ini harus dipertimbangkan:

1. Biaya penyimpanan (*holding costs* atau *carrying costs*) Yaitu terdiri atas biaya–biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan.

Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak atau rata–rata persediaan semakin tinggi. Biaya–biaya yang termasuk biaya penyimpanan adalah:

- a. Biaya fasilitas – fasilitas penyimpanan (termasuk penerangan, pendingin ruangan, dan sebagainya)
- b. Biaya modal (*opportunity cost of capital*), yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan
- c. Biaya keusangan
- d. Biaya perhitungan fisik
- e. Biaya asuransi persediaan
- f. Biaya pencurian, pengrusakan, atau perampokan
- g. Biaya penanganan persediaan dan sebagainya

Biaya penyimpanan persediaan biasanya berkisar antara 12 sampai 40 persen dan biaya atau harga barang. Untuk perusahaan–perusahaan manufacturing biasanya, biaya penyimpanan rata–rata secara konsisten sekitar 25 persen.

2. Biaya pemesanan atau pembelian (*ordering costs* atau *procurement costs*). Biaya–biaya ini meliputi :
 - a. Pemrosesan pesanan dan biaya ekspedisi
 - b. Upah
 - c. Biaya telepon
 - d. Pengeluaran surat menyurat
 - e. Biaya pengepakan dan penimbangan
 - f. Biaya pemeriksaan (inspeksi) penerimaan
 - g. Biaya pengiriman ke gudang

h. Biaya utang lancar dan sebagainya

Pada umumnya, biaya pemesanan (diluar biaya bahan dan potongan kuantitas) tidak naik apabila kuantitas pesanan bertambah besar. Tetapi, apabila semakin banyak komponen yang dipesan setiap kali pesan, jumlah pesanan per periode turun, maka biaya pemesanan total akan turun. Ini berarti, biaya pemesanan total per periode (tahunan) sama dengan jumlah pesanan yang dilakukan setiap periode dikalikan biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pesan.

3. Biaya penyiapan (*manufacturing*) atau *set-up costs*.

Hal ini terjadi apabila bahan-bahan tidak dibeli, tetapi diproduksi sendiri “dalam pabrik” perusahaan, perusahaan menghadapi biaya penyiapan (*set-up costs*) untuk memproduksi komponen-komponen tertentu. Biaya-biaya ini terdiri dari:

- a. Biaya mesin-mesin menganggur
- b. Biaya persiapan tenaga kerja
- c. Biaya penjadwalan
- d. Biaya ekspedisi dan sebagainya

Seperti halnya biaya pemesanan, biaya penyiapan total per periode sama dengan biaya penyiapan dikalikan jumlah penyiapan per periode.

4. Biaya kehabisan atau kekurangan bahan (*storage costs*)

Adanya biaya yang timbul apabila persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan. Biaya-biaya yang termasuk biaya kekurangan bahan adalah sebagai berikut :

- a. Kehilangan penjualan
- b. Kehilangan pelanggan
- c. Biaya pemesanan khusus
- d. Biaya ekspedisi
- e. Selisih harga
- f. Terganggunya operasi
- g. Tambahan pengeluaran kegiatan manajerial dan sebagainya.

Biaya kekurangan bahan sulit diukur dalam pabrik, terutama karena kenyataannya biaya ini sering merupakan *opportunity costs* yang sulit diperkirakan secara objektif.²⁶

2.2.5 Tujuan Persediaan

Salah satu tujuan dari manajemen persediaan merupakan dimana yang akan memaksimalkan pengelolaan barang persediaan dengan biaya yang sangat minimal. Adapun tujuan dari persediaan, yaitu :

- a. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan.
- b. Menghilangkan resiko kegagalan/kerusakan material yang dipesan sehingga harus dikembalikan.
- c. Untuk menyimpan bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan tersebut tidak ada di pasar.
- d. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan. Menghilangkan resiko kegagalan/kerusakan material yang dipesan sehingga harus dikembalikan.
- e. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan.
- f. Menghilangkan resiko kegagalan/kerusakan material yang dipesan sehingga harus dikembalikan.
- g. Untuk menyimpan bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan tersebut tidak ada di pasar.
- h. Menjamin kelancaran proses produksi perusahaan.
- i. Menjamin penggunaan mesin secara optimal.
- j. Memberikan jaminan akan ketersediaan produk jadi terhadap konsumen.
- k. Dapat melaksanakan produksi sesuai keinginan tanpa menunggu adanya dampak/resiko penjualan.

²⁶ Ibid. Hal 16 – 18

Dapat disimpulkan bahwa persediaan sangatlah penting artinya bagi suatu perusahaan, dimana persediaan mampu menghubungkan suatu operasi ke operasi selanjutnya, yang berurutan dalam pembuatan suatu produk untuk kemudian disampaikan kepada konsumen.

Persediaan dapat dioptimalkan dengan mengadakan perencanaan produksi yang lebih baik, serta manajemen persediaan yang optimal, untuk itu maka dibutuhkan adanya pengendalian persediaan guna mencapai tujuan tersebut.²⁷

2.3 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan merupakan fungsi manajerial yang penting, karena persediaan fisik banyak perusahaan melibatkan investasi rupiah terbesar dalam pos aktiva lancar. Bila perusahaan menanamkan terlalu banyak dana nya dalam persediaan, menyebabkan biaya penyimpanan yang berlebih, dan mungkin mempunyai “*opportunity costs*” (dana dapat ditanamkan dalam investasi yang lebih menguntungkan). Demikian pula bila perusahaan tidak mempunyai persediaan yang mencukupi, dapat mengakibatkan biaya – biaya dari terjadinya kekurangan bahan.²⁸

2.3.1 Metode Pengendalian Persediaan Secara Statistik

Metode ini menggunakan basis ilmu matematika, statistika, dan optimasi sebagai alat bantu utama untuk menjawab permasalahan-permasalahan kuantitatif yang terjadi di dalam sistem persediaan. Oleh sebab itu, metode ini sering disebut dengan metode Pengendalian Inventori Secara Statistik (*Statistical Inventory Control*).

Pada hakikatnya metode ini berusaha untuk mencari jawab optimal dalam menentukan kebijakan inventory (*inventory policy*), yaitu kebijakan yang berkaitan dengan penentuan ukuran lot pemesanan ekonomis (*economic order quantity*), saat pemesanan dilakukan (*reorder point*), serta cadangan pengaman (*safety stock*) yang diperlukan. Pendekatan yang digunakan adalah melakukan pemodelan matematis

²⁷ Sofyan, Diana Khairani, ST., MT. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta:Graha Ilmu. Hal 49

²⁸ Handoko, T Hani. Op cit. Hal. 333

terhadap alternatif jawaban permasalahan sehingga dapat ditentukan jawaban optimalnya secara analistis. Jika jawaban optimal secara analistis tidak dapat atau sulit dilakukan, dalam mencari solusi digunakan pendekatan heuristik.²⁹

2.3.2 Klasifikasi Metode SIC (*Statistical Inventory Control*)

Secara statistik fenomena persoalan persediaan dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori sebagai berikut.

1. Persoalan Persediaan Deterministik adalah persoalan persediaan dimana permintaan selama horison perencanaan diketahui secara pasti dan tidak memiliki variansi. Karena tidak memiliki variansi maka tidak memiliki pola distribusi. Dalam hal ini dapat dibedakan antara deterministik statik dan deterministik dinamik. Hal yang membedakan keduanya adalah pada persediaan deterministik statik setiap periode perencanaan memiliki permintaan yang sama, sedangkan pada persediaan deterministik dinamik setiap periode perencanaan memiliki permintaan yang berbeda.
2. Persoalan Persediaan Probabilistik adalah persoalan persediaan dimana fenomenanya tidak diketahui secara pasti, namun nilai ekspektasi, variansi, dan pola distribusi kemungkinannya dapat diprediksi. Persoalan utama dalam persediaan probabilistik adalah menentukan besarnya stok operasi juga menentukan besarnya cadangan pengaman (*safety stock*). Kedua persoalan tersebut dijabarkan dalam tiga pertanyaan dasar, yaitu:

- a. Berapa jumlah barang yang harus dipesan untuk setiap kali melakukan pemesanan (*economic order quantity*)?
- b. Kapan saat pemesanan dilakukan (*reorder point*)?
- c. Berapa besarnya cadangan pengaman (*safety stock*)?

Dalam kaitan ini dikenal adanya dua metode dasar pengendalian persediaan yang bersifat probabilistik, yaitu metode *Q* dan metode *P*. Metode *Q* pada dasarnya menggunakan aturan jumlah ukuran lot pemesanan yang selalu tetap untuk setiap pemesanan yang dilakukan.

²⁹ Bahagia, Senator Nur. 2006. *Sistem Persediaan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Hal 43-44.

Dengan demikian saat dilakukannya pemesanan akan bervariasi. Adapun metode P menganut aturan saat pemesanan reguler mengikuti suatu selang periode yang tetap (mingguan, bulanan, dan sebagainya), sedangkan ukuran lot pemesanan akan berubah-ubah.

3. Persoalan Persediaan Tak Tentu (*uncertainty*) adalah persoalan persediaan di mana ketiga parameter populasinya tidak diketahui secara lengkap. Dalam hal ini parameter yang tidak diketahui biasanya adalah pola distribusi kemungkinannya. Pengetahuan tentang pola distribusi kemungkinan inilah yang membedakan antara persoalan persediaan probalistik dengan persoalan persediaan tak tentu.³⁰

2.4 Model Persediaan Probabilistik P

Tahapan sebelum menghitung model persediaan probabilistik P yaitu *lost sales* dan *back order*, perlu dilakukannya uji normalitas data.

1. Uji Normalitas Data dengan Kolmogorov Smirnov

Uji normalitas data dengan menggunakan metode Uji Kolmogorov-Smirnov merupakan suatu pengujian untuk membandingkan distribusi data (yang akan diuji normalitasnya) dengan distribusi normal baku. Distribusi normal baku adalah data yang telah ditransformasikan kedalam bentuk *Z-Score* dan diasumsikan normal. Tujuan uji normalitas data yaitu untuk mengetahui apakah suatu variabel berdistribusi normal atau tidak. Normal dalam arti mempunyai data yang berdistribusi normal. Normal atau tidaknya berdasarkan patokan distribusi normal dari data dengan *mean* dan standar deviasi yang sama.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan nilai simpangan maksimum dan nilai kritis pada tabel Kolmogorov Smirnov satu sampel atau melihat probabilitas yang ada. Dasar pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai D_{max} hitung $< D$ tabel, maka H_0 diterima, sedangkan jika nilai D_{max} hitung $> D$ tabel, maka H_0 ditolak.
2. Jika nilai *asympt. Sig.* suatu variabel $> level\ of\ significant$ (0,050), maka variabel tersebut berdistribusi normal, sedangkan

³⁰ Ibid. hal. 44-46

jika nilai *asyp. Sig.* suatu variabel $< level\ of\ significant$ (0,050), maka variabel tersebut tidak berdistribusi normal.³¹

2. Model *P* Dengan *Back Order*

Formulasi model dan solusi berikut ini hanya berlaku bila kekurangan persediaan diperlakukan sebagai *back order*. Dalam hal ini pemakai mau menunggu barang yang diminta sampai dengan tersedia di gudang. Pemakai akan menunggu hingga barang yang diminta dikirim kepada pemakai.

3. Model *P* dengan *Lost Sales*

Formulasi model dan solusi berikut ini hanya berlaku bila kekurangan persediaan diperlakukan sebagai *lost sales*. Dalam hal ini pemakai tidak mau menunggu barang yang diminta sampai dengan tersedia di gudang. Pemakai akan pergi dan mencari barang kebutuhannya di tempat lain.

Sebagaimana pada model Q, permasalahan pada kebijakan persediaan yang akan dipecahkan dengan model P berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi (*operating stock*) yang harus disediakan dan cadangan pengamannya.

Asumsi yang digunakan pada persediaan probabilistik model P pada prinsipnya sama dengan model Q. Selengkapnya asumsi yang dimaksud adalah sebagai berikut.

1. Permintaan selama horison perencanaan bersifat probabilistik dan berdistribusi normal dengan rata-rata (D) dan deviasi standar (S).
2. Waktu antar pemesanan konstan T untuk setiap kali pemesanan, barang akan datang secara serentak dengan waktu ancap-ancap (L), pesanan dilakukan pada saat persediaan mencapai titik pemesanan (r).
3. Harga barang (p) konstan baik terhadap kuantitas barang yang dipesan maupun waktu.
4. Ongkos pesan (A) konstan untuk setiap kali pesan dan ongkos simpan (h) sebanding dengan harga barang dan waktu penyimpanan.
5. Ongkos kekurangan persediaan (c_u) sebanding dengan jumlah barang yang tidak dapat dilayani, atau sebanding dengan waktu (tidak tergantung pada jumlah kurang).³²

³¹ Apriyono, Ari. 2013. *Analisis Overreaction Pada Saham Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia Periode 2005-2009*. Jurnal Nomina Volume II Nomor II.

³² Bahagia, Senator Nur. 2006. *Sistem Persediaan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Hal 169

Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung pengendalian persediaan dengan model probabilistik *P lost sales* :

1) Hitung nilai T_0

Rumus 2.7
Perhitungan Nilai T_0

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

2) Hitung nilai α dan R dengan menggunakan persamaan (6) dan (7)

Rumus 2.8
Perhitungan Nilai α *lost sales*

$$\alpha = \frac{hT}{hT + c_u}$$

3) Jika kebutuhan selama T+L berdistribusi normal maka:

Rumus 2.9
Perhitungan Nilai R

$$R = DT + D_L + z_\alpha S \sqrt{T + L}$$

4) Hitung total ongkos persediaan dengan menggunakan persamaan (4)

5) Ulangi mulai langkah 2 dengan mengubah $T_0 = T_0 + \Delta T_0$.

a) Jika hasil $(O_T)_0$ baru lebih besar dari $(O_T)_0$ awal, iterasi penambahan T_0 dihentikan. Kemudian dicoba iterasi pengurangan $T_0 = T_0 - \Delta T_0$ sampai ditemukan nilai $T = T_0$ yang memberikan nilai ongkos total minimal $(O_T)^*$.

b) Jika hasil $(O_T)_0$ baru lebih kecil dari $(O_T)_0$ awal, iterasi penambahan T_0 dilanjutkan dan baru berhenti apabila $(O_T)_0$ baru lebih besar dari $(O_T)_0$ yang dihitung sebelumnya. Harga T_0 yang memberikan ongkos total terkecil $(O_T)^*$ merupakan selang waktu optimal (T^*) .

Rumus dan ketentuan iterasi dalam perhitungan *back order* dan *lost sales* hampir sama, perbedaanya terletak pada perhitungan α . Rumus α dalam metode *back order* :

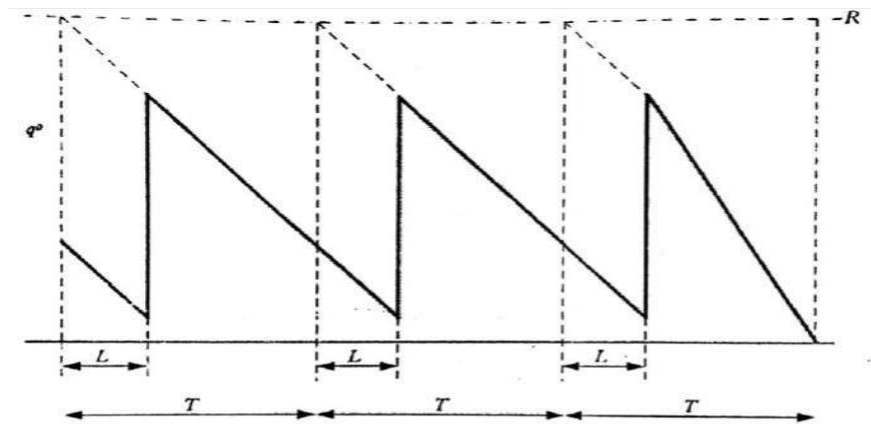
Rumus 2.10
Perhitungan Nilai α *back order*

$$\alpha = \frac{hT}{c_u}$$

Keterangan :

- α = Kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan
- h = Biaya simpan
- T = Interval waktu pemesanan
- c_u = Biaya kekurangan

Gambar 2. 5
Situasi Persediaan dengan Metode *P*



Sumber : Senator Nur Bahagia, 2006³³

³³ Ibid, hal. 170.

Dalam metode P , kekurangan *inventory* mungkin terjadi selama T dan selama waktu ancap-ancapnya (L). Oleh sebab itu, cadangan pengaman yang diperlukan digunakan untuk meredam fluktuasi kebutuhan selama T dan selama waktu ancap-ancap L tersebut. Penentuan besarnya cadangan pengaman (ss) akan diperoleh dengan mencari keseimbangan antara tingkat pelayanan dan ongkos *inventory* yang ditimbulkan. Pada metode P , pihak manajemen tidak harus melakukan pemantauan secara intensif atas status *inventory* untuk mengetahui kapan saat pemesanan dilakukan sebab pemesanan dilakukan dengan waktu yang diketahui yaitu setiap periode T . Pada setiap periode T harus melakukan pemesanan yang besarnya ukuran lot q_o bergantung pada nilai R dan r yaitu sebesar $q_o = R - r$. Dalam hal ini pesanan maksimum yang diinginkan R dan posisi *inventory* pada saat pemesanan dilakukan T harus ditentukan sedemikian rupa sehingga dicapai titik optimalitas. Optimalitas tidak hanya diukur menggunakan kriteria ekspektasi ongkos total *inventory* selama horizon perencanaan, tetapi harus memperhitungkan tingkat pelayanan dalam arti ketersediaan agar dapat diupayakan setinggi mungkin dengan tetap menjaga ongkos yang rendah.

BAB III

KERANGKA KERJA PRAKTIK

3.1 Lokasi & Waktu Kerja Praktik

Lokasi dan waktu kerja praktik yang telah dilakukan sebagai syarat untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Kerja praktik dilakukan di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) berlokasi di Jalan Abdul Muis, RT 11 RW 08 Petojo Selatan, Gambir, Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10160. Kerja Praktik dilakukan di Divisi Pengadaan Dalam Negeri. Kerja praktik dilakukan pada periode 6 Februari sampai dengan 5 Juli 2019. Dalam kurun waktu kurang lebih 6 bulan ini kerja praktik dilakukan hanya di divisi Pengadaan Dalam Negeri. Kegiatan utama yang dilakukan selama kerja praktik membuat *Purchase Order* (PO).

3.2 Lingkup Kerja Praktik

Dalam penulisan Tugas Akhir ini memiliki lingkup kerja praktik yaitu gambaran umum perusahaan PT Perusahaan Perdagangan Indonesia dan penempatan kerja praktik pada divisi Pengadaan Dalam Negeri.

3.2.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pada bulan Juni 2003, Pemerintah Indonesia telah memutuskan untuk menggabungkan sisa tiga Niaga atau perusahaan perdagangan yaitu PT. Tjipta Niaga (Persero), PT. Dharma Niaga (Persero) dan PT. Pantja Niaga (Persero), menjadi hanya satu perusahaan perdagangan yaitu PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) (PT PPI) atau yang juga dikenal sebagai Indonesia Trading Company (ITC) yang berlaku efektif sejak tanggal 31 Maret tahun 2003 berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 tahun 2003.

PT PPI kemudian menjadi perusahaan perdagangan yang sepenuhnya dimiliki oleh pemerintah Indonesia. Pelaksanaan merger ketiga eks-BUMN Niaga ditujukan untuk meningkatkan efisiensi manajemen,

memaksimalkan keuntungan, integrasi bisnis dan meningkatkan kepemilikan asset.

Gambar 3.1

Komoditi Perdagangan PT PPI (Persero)



Sumber : PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero)

Komoditi yang ada di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) antara lain :

- a) Bahan Kimia Berbahaya (*Restricted Product*).
- b) Pupuk & Pestisida.
- c) Bahan Bangunan.
- d) Produk Konsumsi.
- e) Farmasi & Alat Kesehatan.
- f) Persewaan & Optimalisasi Aset.
- g) Produk Bahan Pokok.
- h) Produk Pertanian & Hortikultura.
- i) Perdagangan Internasional.

3.2.2 Penempatan Kerja Praktik

Dalam melakukan kerja praktik di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) ditempatkan pada divisi Pengadaan Dalam Negeri. Kegiatan yang dilakukan selama periode magang berlangsung sebagai berikut :

- 1) Membuat *Purchase Order* (PO) sebagai tindak lanjut surat pesanan darj cabang.
- 2) Membuat Surat Permintaan Uang Muka (SPUM) yang akan diserahkan ke akuntansi untuk verifikasi dan sebagai proses untuk pembayaran.
- 3) Membuat Surat Pertanggungjawaban Uang Muka (SPJUM) sebagai pertanggungjawaban atas pengadaan barang yang telah dilakukan.
- 4) Melakukan arsip dokumen yaitu melakukan penyimpanan dokumen pengadaan barang.

3.3 Teknik Pemecahan Masalah

Dalam menyelesaikan masalah dalam penulisan tugas akhir ini diperlukan teknik pemecahan masalah. Teknik pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif yaitu pengendalian persediaan probabilistik.

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dalam pengerjaan Tugas akhir untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Studi pustaka dilakukan yaitu dengan mencari buku-buku atau referensi dalam menyelesaikan permasalahan Tugas Akhir dan menguatkan dengan teori-teori yang ada. Teori yang dicari mengenai peramalan dan pengendalian persediaan probabilistik.

2. Studi Lapangan

Dalam pengerjaan tugas akhir dilakukan studi lapangan yaitu dilakukannya kerja praktik. Kerja praktik dilakukan di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) dengan periode bulan Februari sampai dengan Juli 2019. Studi lapangan dilakukan di divisi Pengadaan Dalam Negeri (PDN).

3. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini identifikasi masalah dirumuskan dalam tugas akhir ini. Perumusan identifikasi masalah dibuat berdasarkan yang terjadi di perusahaan dan berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan. Identifikasi masalah dalam tugas akhir ini yaitu terjadinya kelebihan stok pestisida Dharmasan 500 ML. Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan usulan persediaan yang optimal dengan mempertimbangkan *safety stock*, biaya inventori yang optimal.

4. Pengumpulan Data

Penulisan tugas akhir ini diperlukannya data untuk dilakukan dalam pengolahan. Data yang dibutuhkan terdiri dari dua yaitu : data primer dan data sekunder.

1) Data Primer

Data primer merupakan data yang dibutuhkan dalam penulisan ini dengan teknik pengumpulan data diperoleh langsung dari sumbernya. Dalam mengumpulkan data primer dengan cara observasi langsung yaitu melakukan kegiatan kerja praktik di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) dan melakukan wawancara kepada pegawai yang ada di perusahaan ini mengenai topik yang dibahas dalam tugas akhir ini.

a) Observasi

Dalam melakukan kerja praktik selama 6 bulan di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero). Kegiatan pengamatan langsung di perusahaan atau observasi mengenai kegiatan yang berhubungan dengan persediaan barang pestisida dilakukan pada divisi Pengadaan Dalam Negeri (PDN). Observasi dilakukan untuk mengetahui prosedur pengadaan barang yang berhubungan dengan persediaan.

b) Komunikasi

Dalam pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, salah satu caranya dilakukan dengan komunikasi. Komunikasi yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan PIC pestisida. Wawancara dilakukan untuk mengetahui informasi pestisida Dharmasan 500 ML.

2) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dibutuhkan dalam penulisan ini dengan teknik pengumpulan data diperoleh dari membaca buku atau membaca tulisan-tulisan ilmiah yang mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini. Data sekunder yang diperoleh selama melakukan kerja praktik di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) :

- 1) Profil dan sejarah PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero).
- 2) Data Permintaan pestisida Dharmasan 500 ML.
- 3) *Safety Stock* produk pestisida Dharmasan 500 ML.
- 4) Data biaya-biaya seperti biaya pesan, biaya simpan, biaya kekurangan, biaya beli, harga jual pestisida Dharmasan 500 ML.
- 5) Data *leadtime*.

5. Metode Analisis Data

Dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dalam tugas akhir ini diperlukan metode-metode yang digunakan sebagai analisis penyelesaian. Metode-metode perhitungan yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dalam tugas akhir ini adalah peramalan permintaan, pengendalian persediaan probabilistik menggunakan model *P lost sales* dan *Back Order*.

1) Peramalan

Dalam penulisan tugas akhir ini untuk menyelesaikannya, peramalan merupakan tahap awal yang dilakukan dalam pengolahan data. Data yang diolah dalam perhitungan peramalan adalah data permintaan yang dikirim oleh cabang-cabang perusahaan dan data masa lampau yang ada untuk melihat trend dari permintaan barang pestisida Dharmasan 500 ML.

Pada penulisan tugas akhir ini peramalan yang dilakukan membutuhkan data permintaan dari cabang periode Januari 2017 sampai pada Juni 2019. Data tersebut digunakan untuk melakukan peramalan kebutuhan pestisida Dharmasan 500 ML periode selanjutnya.

Metode-metode yang dilakukan peramalan ada *Moving Average (MA)*, *Weight Moving Average (WMA)*, *Exponential Smoothing*, dan *Trend Linear*. Metode ini digunakan karena pestisida

Dharmasan 500 ML bersifat musiman. Dalam melakukan peramalan perlu juga dilakukan uji eror untuk metode peramalan dan untuk mengetahui metode peramalan terbaik dengan melihat nilai dari uji eror yang terkecil.

- 2) Pengendalian persediaan probabilistik menggunakan model P *lost sales* dan *Back Order*.

Sebelum melakukan perhitungan pengendalian persediaan probabilistik menggunakan model P *lost sales* dan *back order*. Terlebih dahulu perlu dilakukannya uji normalitas dengan menggunakan metode Kolmogorov Smirnov. Tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal atau tidak.

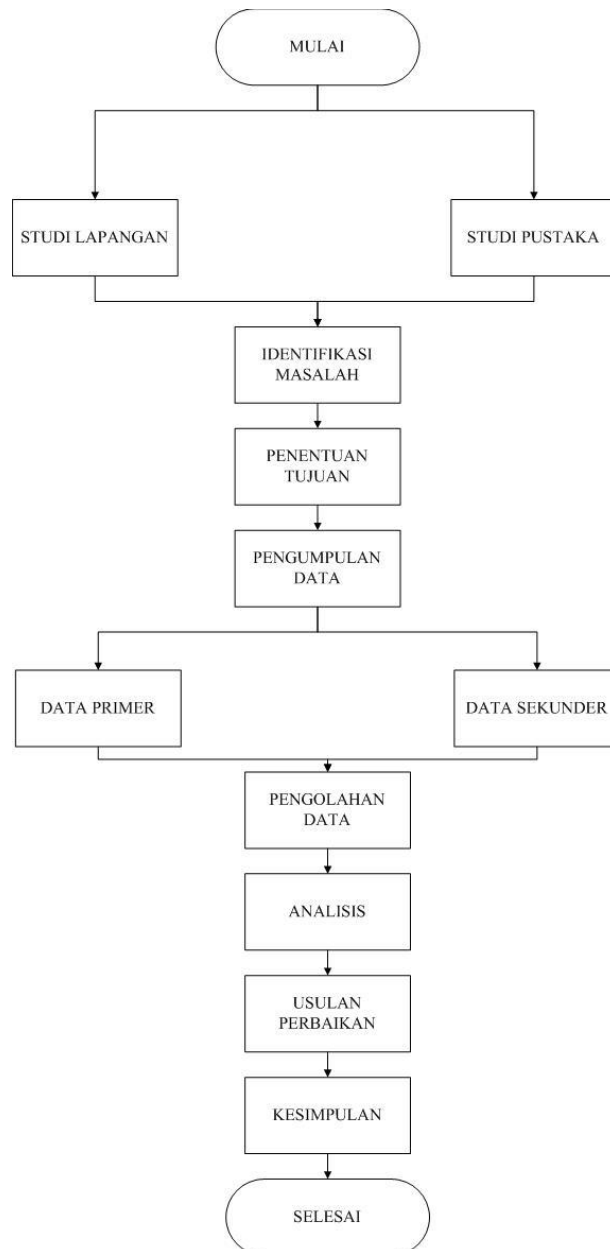
Pengendalian persediaan atau kebijakan persediaan dilakukan setelah proses peramalan dan uji eror selesai dilakukan. Kebijakan persediaan probabilistik dipilih karena data permintaan yang tidak pasti dan mengalami fluktuasi sehingga membentuk pola distribusi yang dapat diprediksi.

Pemesanan pestisida dilakukan dalam 1 horison (1 tahun) dilakukan sebanyak 2 kali yaitu dilakukan per semester. Maka dalam penulisan ini menggunakan probabilistik model P. Ketika terjadi kekosongan stok dan terjadi permintaan terhadap pestisida maka perusahaan akan melakukan kehilangan pemesanan tersebut. Hal ini dikarenakan produk pestisida yang sejenis dengan Dharmasan sangat jarang di Indonesia sehingga persaingan yang sangat ketat. Oleh karena itu, penulisan ini menggunakan model *lost sales* dan *Back Order* dalam pengolahan data.

6. Kesimpulan

Langkah setelah melakukan pengolahan data dan pembahasan maka dilakukan penarikan kesimpulan dari penulisan yang dilakukan. Kesimpulan berisi tentang metode peramalan yang tepat setelah melakukan uji eror dan kebijakan persediaan yang optimal pestisida Dharmasan 500 ML. Pada kesimpulan juga diperoleh perbandingan antara ongkos total persediaan perusahaan dengan ongkos total persediaan dengan menggunakan metode probabilistik P *back order*. Berikut diagram alir dalam tugas akhir sebagai berikut :

Gambar 3.2
Diagram Alir Tugas Akhir



Sumber : Data diolah, 2019

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Uraian Pekerjaan

Kegiatan kerja praktik di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) yang berlangsung dari periode awal Februari sampai awal Juli 2019. Kerja praktik dilakukan pada divisi Pengadaan Dalam Negeri, kegiatan yang dilakukan selama kerja praktik yaitu :

a. Membuat Surat Pesanan atau *Purchase Order* (PO).

Surat pesanan atau *purchase order* (PO) yang dibuat oleh divisi pengadaan dalam negeri (PDN) merupakan tindak lanjut dari permintaan cabang yang permintaannya telah di verifikasi terlebih dahulu oleh divisi penjualan. Setelah dinyatakan layak oleh divisi penjualan maka divisi membuat PO yang nantinya akan diajukan ke bagian *tresuri* untuk dilakukan verifikasi. Surat PO dibuat bukan hanya berdasarkan permintaan cabang tetapi bisa pusat melakukan pengadaan barang lalu mendistribusikan barang-barang ke cabang sesuai dengan kemampuan cabang untuk menjual barang tersebut.

b. Membuat Surat Pembayaran.

Dalam melakukan pengadaan barang, PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) menggunakan 2 (dua) tipe pembayaran yaitu pembayaran secara tunai atau *cash* dan pembayaran secara berangsur atau kredit. Dokumen yang dibutuhkan dalam pengadaan barang selain dibuat PO juga harus dibuatkan surat pembayaran. Hal ini dilakukan karena perlu adanya pengecekan atau verifikasi dari bagian akuntansi.

c. Membuat Surat Pertanggungjawaban Uang Muka (SPJUM).

Pertanggungjawaban perlu dibuat oleh bagian divisi pengadaan setelah selesai melakukan pengadaan barang. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah pengadaan barang yang diajukan diawal dilakukan sesuai atau tidak. Isi dari SPJUM tidak jauh berbeda dengan dokumen SPUM.

d. Melakukan arsip dokumen dan menginput data pengadaan barang.

Dokumen-dokumen yang ada dalam melakukan pengadaan barang disimpan atau diarsipkan untuk data yang digunakan dimasa datang atau jika ada permasalahan yang terjadi. Walaupun sudah melakukan

sistem informasi yaitu berupa Microsoft Dynamics AX tetapi masih melakukan pencatatan stok persediaan menggunakan Microsoft Excel.

4.2 Pemecahan Masalah

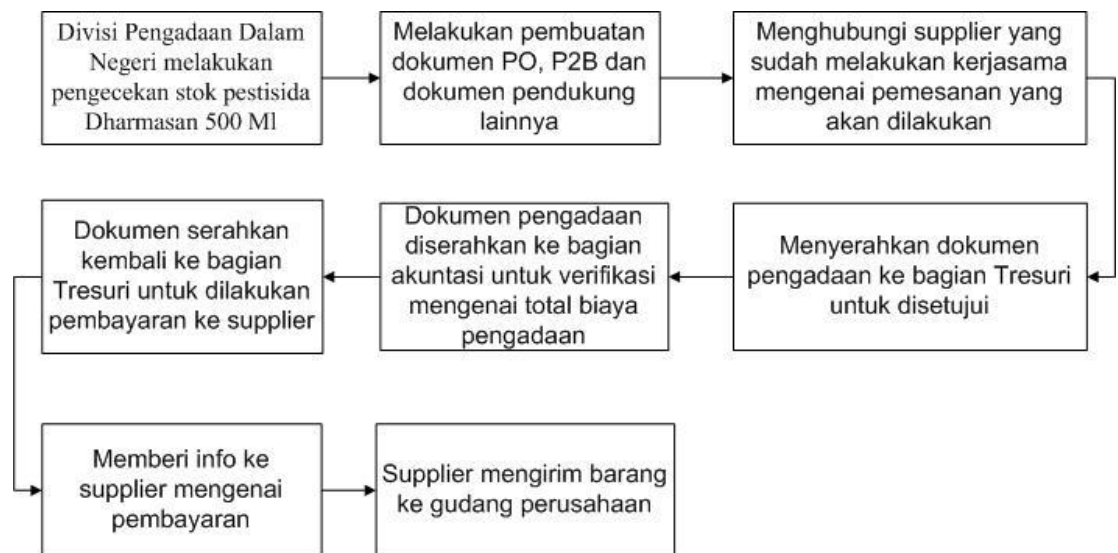
Pemecahan masalah dalam tugas akhir untuk menyelesaikan masalah kelebihan stok dan kekurangan stok yang pernah terjadi. Pemecahan masalah dilakukan dengan cara metode kuantitatif. Metode yang dilakukan dengan melakukan perhitungan peramalan dilanjutkan dengan perhitungan pengendalian probablistik *P Lost Sales* dan *Back Order*.

4.2.1 Proses Pengadaan Barang

Berikut ini merupakan proses pengadaan barang yang dilakukan oleh PT Perusahaan Perdagangan Indonesia.

Gambar 4. 1

Proses Pengadaan Barang



Keterangan :

PO = *Purchase Order* atau Surat Pesanan

P2B = Program Pengadaan Barang

Kegiatan pengadaan barang yang dilakukan oleh perusahaan PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero). Berdasarkan prosesnya kegiatan yang dilakukan pertama kali adalah mengecek jumlah stok yang ada di gudang. Setelah melakukan pengecekan barang yang ada, PIC pestisida Dharmasan 500 MI melakukan pemesanan dengan membuat PO berdasarkan jumlah stok yang ada. Pertimbangan lainnya dengan melihat jumlah PO sebelumnya. PIC pestisida juga membuat dokumen P2B yaitu dokumen yang berisi total biaya dalam pengadaan dan membuat dokumen pendukung lainnya. Setelah semua dokumen dibuat, PIC pestisida menghubungi supplier untuk memberikan informasi mengenai pengadaan pestisida Dharmasan 500 MI. PIC juga memberikan dokumen ke bagian *Tresuri* untuk dilakukan pengecekan PO. Lalu dokumen dikirim ke bagian Akuntansi untuk dilakukan verifikasi mengenai total biaya pengadaan yang dilakukan. Setelah semua pemeriksaan dokumen selesai maka dokumen dikembalikan ke bagian *Tresuri* untuk dilakukan pembayaran ke supplier pestisida. Lalu PIC pestisida mengirim informasi mengenai pembayaran pengadaan barang dan terakhir pestisida Dharmasan 500 MI dikirim oleh supplier ke gudang perusahaan.

Perusahaan memiliki ongkos persediaan yaitu sebesar Rp8.275.824.000 dengan kuantitas pemesanan sebesar 88.000 unit pestisida Dharmasan 500 ML dan jumlah *safety stock* dalam perusahaan adalah sebesar 12.274 unit pestisida Dharmasan 500 ML. Ongkos total persediaan per unit yang dimiliki oleh perusahaan sebesar Rp 94.998. Dalam menghitung ongkos total persediaan, perusahaan tidak memperhitungkan adanya ongkos kekurangan. Kapasitas gudang yang digunakan perusahaan untuk menyimpan produk pestisida Dharmasan 500 MI yaitu sebesar 100 ton atau sekitar 200.000 unit pestisida. Dalam hal ini juga perusahaan melakukan pemesanan untuk mengisi stok pestisida Dharmasan 500 ML yaitu 2 kali dalam setahun. Pemesanan pestisida Dharmasan 500 ML yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan bulan Januari sampai Juni dan bulan Juli sampai Desember.

Tabel 4. 1

Kebijakan Persediaan Perusahaan

Kebijakan	ss (unit)	OT	OT/unit
Perusahaan	12274	Rp 8.275.824.000	Rp 94.043

Sumber : PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero)

4.2.2 Peramalan Permintaan

Pemecahan permasalahan yang dilakukan adalah melakukan peramalan berdasarkan permintaan aktual tahun 2017 dan 2018. Peramalan dilakukan untuk mengetahui rencana kebutuhan pestisida dharmasan 500 ML untuk periode tahun 2019. Perhitungan peramalan dilakukan dengan menggunakan metode-metode *Moving Average (MA)*, *Weight Moving Average (WMA)*, *Exponential Smoothing*, dan *Trend Linear*. Berikut data permintaan aktual dari produk pestisida Dharmasan 500 ML :

Tabel 4. 2

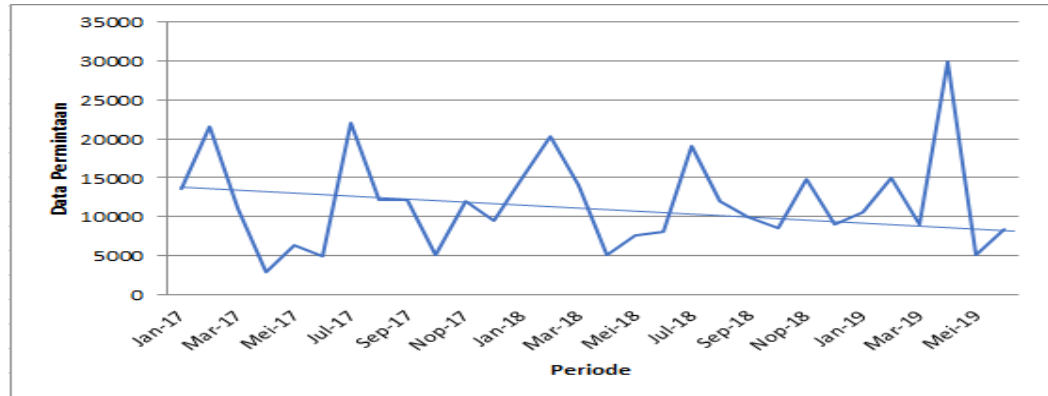
Data Permintaan Barang Pestisida Dharmasan 500 ML

No	Periode	Demand	No	Periode	Demand
1	Jan-17	13600	16	Apr-18	5000
2	Feb-17	21580	17	May-18	7580
3	Mar-17	11000	18	Jun-18	8000
4	Apr-17	2800	19	Jul-18	19000
5	May-17	6340	20	Aug-18	12000
6	Jun-17	4900	21	Sep-18	10000
7	Jul-17	22000	22	Oct-18	8500
8	Aug-17	12100	23	Nov-18	14800
9	Sep-17	12200	24	Dec-18	9000
10	Oct-17	5000	25	Jan-19	10560
11	Nov-17	12000	26	Feb-19	15000
12	Dec-17	9500	27	Mar-19	9000
13	Jan-18	15000	28	Apr-19	30000
14	Feb-18	20400	29	May-19	5100
15	Mar-18	14000	30	Jun-19	8350

Sumber : Perusahaan Perdagangan Indonesia, 2019

Data permintaan produk pestisida Dharmasan 500 ML memiliki pola data yaitu membentuk pola musiman. Data yang tersaji cenderung membentuk pola yang berulang dan mengalami kenaikan permintaan pada periode-periode tertentu. Berikut grafik permintaan produk pestisida Dharmasan 500 ML.

Gambar 4. 2
Pola Demand Historis Pestisida Dharmasan 500 ML



Sumber : Data diolah, 2019

Berdasarkan grafik yang terjadi bisa dilihat bahwa pola yang terbentuk yaitu adalah pola *trend*. Hal ini bisa dilihat pada gambar 4.1. Pola permintaan membentuk pola *trend*. Pola permintaan membentuk garis lurus kebawah.

Setelah melihat data pola grafik permintaan produk pestisida Dharmasan 500 ML maka dilakukan perhitungan peramalan. Peramalan dilakukan untuk mengetahui rencana kebutuhan tahun 2019. Berikut hasil dari perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Moving Average (MA)*, *Weight Moving Average (WMA)*, *Exponential Smoothing*, dan *Trend Linear*.

1. Peramalan metode *Moving Average (MA)*

Berikut contoh perhitungan dari metode *moving average* :

$$\text{Rata - rata Bergerak } n - \text{period} = \frac{\Sigma (\text{Permintaan } n\text{-periode terdahulu})}{n}$$

Moving average 3 (April 17) :

$$= \frac{\Sigma(\text{Maret 17} + \text{Februari 17} + \text{Januari 17})}{3}$$

$$= \frac{\Sigma(11.000 + 21.580 + 13.600)}{3}$$

$$= 15.393,3$$

Untuk perhitungan bulan selanjutnya dilakukan sama dengan contoh perhitungan diatas dengan merata-ratakan 3 bulan permintaan sebelumnya. Sedangkan perhitungan *moving average* 4,5 dan 6 dilakukan dengan cara yang sama dengan perbedaan merata-ratakan jumlah bulan permintaan.

Tabel 4. 3

Ukuran Hasil Peramalan Metode *Moving Average*

NO	METODE PERAMALAN	UKURAN HASIL PERAMALAN			
		<i>Mean Error (ME)</i>	<i>Mean Absolute Deviation (MAD)</i>	<i>Mean Square Error (MSE)</i>	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>
1	<i>Moving Average 3</i>	-302,59	5802,35	61236400,41	72%
2	<i>Moving Average 4</i>	160,96	5479,42	52193316,35	57%
3	<i>Moving Average 5</i>	419,92	5193,20	44030688,16	53%
4	<i>Moving Average 6</i>	702,08	4700,69	39976854,17	45%

Sumber : Data diolah, 2019

Pada perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *moving average* maka didapat bahwa metode *moving average 6* yang terbaik. *Moving average 6* dengan memiliki nilai *Mean Absolute Deviation (MAD)* terkecil dibanding dengan metode *moving average* lainnya yang sudah dilakukan perhitungan. *Moving Average 6* memiliki nilai ME sebesar 702,08, MAD sebesar 4700,69, MSE sebesar 39976854,17 dan MAPE sebesar 45 %.

2. Peramalan metode *Weight Moving Average (WMA)*

Berikut contoh perhitungan dari metode *weight moving average* :

$$WMA(n) = \frac{\sum(\text{pembobot untuk periode } n)(\text{permintaan aktual dalam periode } n)}{\sum(\text{pembobot})}$$

Weight Moving average 3 (April 17) :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma(\text{Maret } 17x \text{ bobot } (3) + \text{Februari } 17x (2) + \text{Januari } 17)x\text{bobot } (1)}{3} \\
 &= \frac{\Sigma(11.000x3 + 21.580x2 + 13.600x1)}{3 + 2 + 1} \\
 &= 14.960
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan bulan selanjutnya dilakukan sama dengan contoh perhitungan diatas dengan merata-ratakan 3 bulan permintaan sebelumnya dengan mengkalikan dengan bobot. Sedangkan perhitungan *moving average 4,5* dan *6* dilakukan dengan cara yang sama dengan perbedaan merata-ratakan jumlah bulan permintaan dengan mengkalikan bobot seperti contoh yang ada.

Tabel 4.4

Ukuran Hasil Peramalan Metode *Weight Moving Average*

NO	METODE PERAMALAN	UKURAN HASIL PERAMALAN			
		<i>Mean Error (ME)</i>	<i>Mean Absolute Deviation (MAD)</i>	<i>Mean Square Error (MSE)</i>	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>
1	<i>Weight Moving Average 3</i>	-302,10	5753,70	60110987,24	70%
2	<i>Weight Moving Average 4</i>	156,77	5296,31	53356043,69	55%
3	<i>Weight Moving Average 5</i>	348,83	5213,41	50241649,44	53%
4	<i>Weight Moving Average 6</i>	577,52	5059,15	47782817,32	50%

Sumber : Data diolah, 2019

Pada perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *weight moving average* maka didapat bahwa metode *moving average 6* yang terbaik. *Weight Moving average 6* dengan memiliki nilai *Mean Absolute Deviation (MAD)* terkecil dibanding dengan metode *moving average* lainnya yang sudah dilakukan perhitungan. *Weight Moving Average 6* memiliki nilai ME sebesar 577,52, MAD sebesar 5059,15, MSE sebesar 47782817,32 dan MAPE sebesar 50 %.

3. Peramalan metode *Exponential Smoothing* dan *Trend Linear*

Berikut contoh perhitungan dari metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,3$:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

$$F \text{ April } 17 = (0,3 \times 11.000) + (1 - 0,3) \times 15.994 \\ = 14.495$$

Berikut contoh perhitungan dari metode *trend linear* :

$a = \text{intercept}$ dari *demand* dengan periode = 11.395,75

$b = \text{slope}$ dari *demand* dengan periode = 26,7475

$$\text{trend linear} = a + b \times t$$

$$\text{trend linear (Februari } 17) = 11.395,75 + 26,7475 \times 2 \\ = 11.449,3$$

Tabel 4.5

Hasil Peramalan Metode *Exponential Smoothing* dan *Trend Linear*

NO	METODE PERAMALAN	UKURAN HASIL PERAMALAN			
		<i>Mean Error (ME)</i>	<i>Mean Absolute Deviation (MAD)</i>	<i>Mean Square Error (MSE)</i>	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>
1	<i>Exponential Smoothing (0.2)</i>	-256,98	5119,14	44499595,09	62%
2	<i>Exponential Smoothing (0.3)</i>	-204,17	5276,13	48009227,19	63%
3	<i>Exponential Smoothing (0.4)</i>	-200,45	5473,06	51582841,13	65%
4	<i>Trend Linear</i>	0,00	4593,14	35674245,70	53%

Sumber : Data diolah, 2019

Pada perhitungan peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* didapatkan maka didapat metode *exponential smoothing (0.2)* terbaik. *Exponential smoothing (0.2)* memiliki nilai MAPE yang paling minimum diantara metode *exponential smoothing* lainnya yaitu sebesar 62%. *Exponential smoothing (0.2)* memiliki nilai MAD sebesar 5119,14, MSE sebesar 44499595,09. Sementara itu dilakukan juga peramalan dengan menggunakan metode *trend linear*. Hasil yang didapat dengan menggunakan *trend linear* yaitu nilai MAD 4593,14, MSE sebesar 35674245,70, dan nilai MAPE 53%.

4. Metode Peramalan Terbaik

Kegiatan peramalan permintaan pestisida Dharmasan yang memiliki pola musiman. Peramalan dilakukan dengan 12 metode yaitu *Moving Average 3*, *Moving Average 4*, *Moving Average 5*, *Moving Average 6*, *Weight Moving Average 3*, *Weight Moving Average 4*, *Weight Moving Average 5*, *Weight Moving Average 6*, *Exponential Smoothing* dengan alpha 0.2 - 0.4 dan metode *Trend Linear*. Maka diperoleh metode terbaik dari antara 12 metode yaitu *Trend Linear*.

Hal ini dikarenakan metode *trend linear* memiliki *tracking signal* yang terkendali dan nilai MAD yang paling rendah dari yang lain berbeda dengan metode *moving average 6* yang memiliki nilai MAPE paling rendah. Pada metode *moving average 6* hasil peramalan dengan di uji coba *tracking signal* memiliki data yang tidak terkendali dengan melewati batas yang telah ditetapkan yaitu batas atas +4 dan batas bawah -4. Maka hasil dari peramalan yang didapat dengan menggunakan metode *Trend Linear* yaitu untuk 6 periode kedepan :

Tabel 4.6
 Hasil Peramalan Metode *Trend Linear*

Hasil Peramalan <i>Trend Linear</i>		
No	Periode	Peramalan
1	Jul-19	12.225
2	Aug-19	12.252
3	Sep-19	12.278
4	Oct-19	12.305
5	Nov-19	12.332
6	Dec-19	12.359

Sumber : Data diolah, 2019

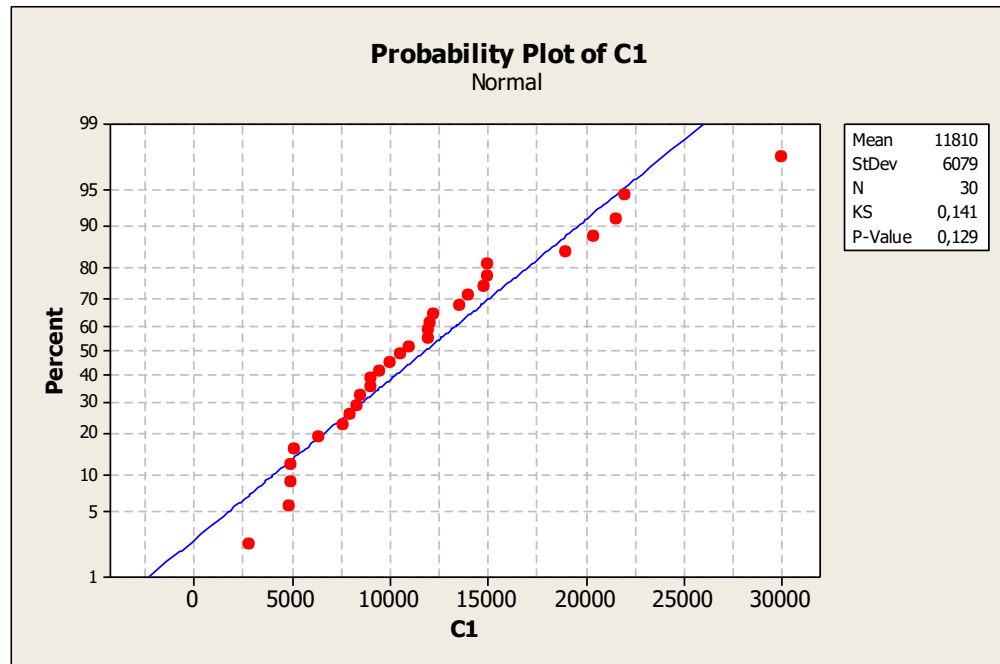
Dengan menggunakan perhitungan peramalan metode *trend linear* maka perusahaan dapat memprediksi total permintaan dari bulan Juli sampai dengan Desember 2019. Total permintaan sesuai dengan hasil peramalan sebesar 73.751 unit pestisida Dharmasan 500 ML.

4.2.3 Uji Normalitas Data

Kebijakan persediaan probabilistik dapat dibuat setelah selesai melakukan kegiatan peramalan permintaan. Hal ini dilakukan karena sifat permintaan yang tidak dapat diprediksi. Sebelum melakukan kegiatan membuat kebijakan persediaan probabilistik harus mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Hal ini perlu diketahui karena salah satu syarat untuk melakukan kebijakan persediaan probabilistik adalah memiliki data permintaan yang berdistribusi normal. Berikut hasil dari *normality test* dengan menggunakan aplikasi minitab :

Gambar 4. 3

Normality Test Data Permintaan Pestisida Dharmasan 500 ML



Sumber : Data diolah, 2019

Berdasarkan uji yang telah dilakukan maka data permintaan pestisida Dharmasan 500 ML berdistribusi normal. Hal ini dikarenakan nilai dari p-value >0.129 itu berarti nilai p-value sudah melebihi dari 0.05.

4.2.4 Pembuktian Metode Probabilistik

Pembuktian metode diperlukan untuk mengetahui apakah metode yang digunakan sudah tepat untuk menyelesaikan sebuah masalah. Berikut kondisi di perusahaan yang sesuai dengan asumsi yang digunakan persediaan probabilistik :

- a. Permintaan selama horison perencanaan pada produk pestisida Dharmasan 500 ML bersifat probabilistik atau tidak pasti. Perusahaan tidak mengetahui permintaan pada periode selanjutnya. *Staff* pengadaan dalam melakukan pemesanan, perusahaan hanya memperkirakan kebutuhan selanjutnya berdasarkan permintaan sebelumnya atau acuan pemesanan yang dilakukan sebelumnya.
- b. Permintaan produk pestisida Dharmasan 500 MI berdistribusi normal. Hal tersebut dapat dibuktikan pada sub bab 4.2.3 Uji Normalitas Data.

- c. Perusahaan melakukan pemesanan kebutuhan yaitu 2 kali dalam setahun untuk kebutuhan Januari-Juni dan Juli-Desember. Untuk kuantitas pemesanan dilakukan selalu berubah. Hal ini dilakukan karena perusahaan menganut sistem per semester dalam menjalankan kegiatannya dan ini yang membuat perusahaan selama ini melakukan pemesanan hanya 2 kali dalam setahun.
- d. Dalam mengantisipasi kekurangan barang, perusahaan lebih sering melakukan kehilangan penjualan pestisida tetapi dalam beberapa kondisi perusahaan harus memenuhi target permintaan. Perusahaan akan melakukan pencarian pestisida dengan kualitas yang sama dan harga tidak jauh berbeda. Hal ini dilakukan untuk memenuhi permintaan produk pestisida dan target perusahaan.

4.2.5 Kebijakan Persediaan Probabilistik

Kebijakan persediaan probabilistik dapat dilakukan dengan mempertimbangkan variabel keputusan yaitu sebagai berikut : harga barang (p), biaya pesan (A), biaya simpan (h), dan biaya kekurangan (c_u). Berikut identifikasi data yang telah dilakukan atau diperoleh :

Tabel 4.7
Identifikasi Data

Diketahui :						
D=		73.751	unit		bulan/6bulan	vL
L=			1 bulan		0,166666667	0,40824829
p=	Rp	87.273	/unit			
h=	Rp	458	/unit/6bulan	Rp 458	/unit/6bulan	
A=	Rp	500.000				
Cu =	Rp	87.273	/unit	Stdev =		6079

Sumber : PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero)

Keterangan:

D = Demand / Permintaan

S = Simpangan Baku

L = Leadtime / Waktu Tunggu

S_L = Simpangan baku permintaan saat waktu tunggu

A = Biaya Pesan

p = Harga Barang

h = Biaya Penyimpanan per unit

c_u = Biaya Kekurangan

Identifikasi data dan identifikasi biaya telah dilakukan, maka langkah selanjutnya melakukan perhitungan kebijakan persediaan probabilistik untuk pestisida Dharmasan 500 ML. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan model P *lost sales* dan *back order*.

1. Model P *Lost Sales*

a. Menghitung nilai T_0

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

$$T_0 = \sqrt{\frac{2(500.000)}{(73.751)(458)}}$$

$$T_0 = 0,1721 \text{ (6 bulan)}$$

Dimana:

T_0 = Interval waktu antar pemesanan

b. Menghitung nilai α dan R

$$\alpha = \frac{Th}{Th + c_u}$$

$$= \frac{0,1721(458)}{0,1721(458) + 87.273}$$

$$\alpha = 0,0009$$

Dimana:

α = Kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan

c. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + z_\alpha S \sqrt{T + L}$$

Dari $\alpha = 0,0009 \rightarrow z_\alpha = 3,1$, maka:

$$R = (73.751)(0,1721) + (73.751)(0,1667) + 3,1(6079)\sqrt{0,1721 + 0,1667}$$

$$R = 35.950 \text{ unit}$$

Dimana:

R = Inventori maksimum yang diinginkan

d. Menghitung *safety stock*

$$Ss = z_{\alpha} S \sqrt{T + L} = 3,1(6079)\sqrt{0,1721 + 0,1667} = 10.969 \text{ unit}$$

e. Menghitung total ongkos O_T

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left[R - D_L + \frac{DT}{2} \right] + \left[\frac{c_u}{T} + h \right]$$

$$\int_r^{\infty} (z - R)f(z)dz$$

$$N = \int_r^{\infty} (z - R)f(z)dz$$

$$= S \sqrt{T + L} [f(z_{\alpha}) - z_{\alpha} \Psi(z_{\alpha})]$$

$$= 6.079\sqrt{0,1721 + (0,1667)}[0,0033 - 3(0,00027)]$$

$$= 9 \text{ unit}$$

$$\text{Ongkos beli} = \text{Rp } 6.436.447.433$$

$$\text{Ongkos pesan} = \text{Rp } 2.905.935$$

$$\text{Ongkos simpan} = \text{Rp } 7.929.569$$

$$\text{Ongkos kekurangan} = \text{Rp } 4.569.096$$

$$O_T = \text{Rp } 6.451.852.033 / 6 \text{ bulan}$$

Dimana:

N = Jumlah kekurangan persediaan
 O_T = Ongkos inventori total

Tabel 4.8

Perhitungan Awal Model P *Lost Sales*

Perhitungan Awal				
1.	$T =$		0,1721	6 bulan
2.	$\alpha =$		0,0009	
	$Z\alpha =$		3,1	
	$f(z) =$		0,0033	
	$\psi(z) =$		0,00027	
3.	$R =$		35.950	unit
4.	$N =$		9	unit
5.	$ss =$		10969	unit
	$O_b =$	Rp	6.436.447.433	
	$O_p =$	Rp	2.905.935	
	$O_s =$	Rp	7.929.569	
	$O_k =$	Rp	4.569.096	
6.	$O_T =$	Rp	6.451.852.033	
7.	$\eta =$		99,91%	

Sumber : Data diolah, tabel 4.7 hal 42

Setelah melakukan perhitungan model p *lost sales* tahap awal maka perlu dilakukannya iterasi. Iterasi yang dilakukan pertama kali adalah penambahan nilai T awal. Hal yang perlu dilakukan dalam melakukan iterasi adalah perubahan pada ongkos total inventori. Jika pada saat melakukan penambahan nilai T hasil dari ongkos total mengalami kenaikan maka dihentikan dan akan dilakukan pengurangan nilai T . Jika mengalami penurunan maka akan dilanjutkan penambahan nilai T sampai nilai dari ongkos total mengalami kenaikan. Begitu juga dengan melakukan pengurang nilai T . Dalam hal ini dilakukan iterasi dengan melakukan penambahan nilai T sebesar 0,002. Maka pada iterasi penambahan yang pertama ini memiliki nilai T sebesar 0,1741 dan menghasilkan nilai ongkos total yang lebih kecil dari sebelumnya yaitu Rp6.451.814.778. Nilai ongkos total sebelum iterasi pertama yaitu sebesar Rp 6.451.852.033. Maka perlu dilakukan iterasi kedua dengan melakukan penambahan nilai T awal. Untuk hasil dari iterasi ke-1 dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9
Iterasi Penambahan 1 Model P *Lost Sales*

Iterasi penambahan 1 ($T = T_0 + 0.002$)			
1.	$T =$	0,1741	6 bulan
2.	$\alpha =$	0,00091	
	$Z\alpha =$	3,1	
	$f(z) =$	0,0033	
	$\psi(z) =$	0,00027	
3.	$R =$	36.130	unit
4.	$N =$	9	unit
5.	$ss =$	11001	unit
	$Ob =$	Rp 6.436.447.433	
	$Op =$	Rp 2.872.545	
	$Os =$	Rp 7.978.156	
	$Ok =$	Rp 4.516.644	
6.	$OT =$	Rp 6.451.814.778	
7.	$\eta =$	99,91%	

Sumber : Data diolah, tabel 4.8 hal 45

Pada perhitungan iterasi pertama maka didapat nilai interval waktu pemesanan adalah 0,1741 atau sekitar setiap 1,0446 bulan. Hasil dari perhitungan iterasi pertama model P *lost sales* yaitu adalah inventori maksimum sebesar 36.130 unit, cadangan pengaman stok sebesar 11.001 unit dan servis level yang didapat yaitu 99,91%. Faktor yang mempengaruhi ongkos total selain ongkos beli yaitu ongkos simpan dan ongkos kekurangan.

Dalam hal ini dilakukan iterasi dengan melakukan penambahan nilai T sebesar 0,005. Maka pada iterasi penambahan yang kedua ini memiliki nilai T sebesar 0,1771 dan menghasilkan nilai ongkos total yang lebih kecil dari sebelumnya yaitu Rp6.451.599.205. Nilai ongkos total pada iterasi pertama yaitu sebesar Rp6.451.814.778. Maka perlu dilakukan iterasi ketiga dengan melakukan penambahan nilai T awal. Untuk hasil dari iterasi ke-2 dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10
Iterasi Penambahan 2 Model P *Lost Sales*

Iterasi penambahan 2 ($T = T_0 + 0.005$)			
1.	$T =$	0,1771	6 bulan
2.	$\alpha =$	0,00093	
	$Z\alpha =$	3	
	$f(z) =$	0,0033	
	$\psi(z) =$	0,00027	
3.	$R =$	36.043	unit
4.	$N =$	9	unit
5.	$ss =$	10693	unit
	$Ob =$	Rp 6.436.447.433	
	$Op =$	Rp 2.823.875	
	$Os =$	Rp 7.887.710	
	$Ok =$	Rp 4.440.187	
6.	$OT =$	Rp 6.451.599.205	
7.	$\eta =$	99,91%	

Sumber : Data diolah, tabel 4.9 hal 46

Pada perhitungan iterasi kedua maka didapat nilai interval waktu pemesanan adalah 0,1771 atau sekitar setiap 1,0626 bulan. Hasil dari perhitungan iterasi kedua model P *lost sales* yaitu adalah inventori maksimum sebesar 36.043 unit, cadangan pengaman stok sebesar 10.693 unit dan servis level yang didapat yaitu 99,91%. Faktor yang mempengaruhi ongkos total selain ongkos beli yaitu ongkos simpan dan ongkos kekurangan.

Dalam hal ini dilakukan iterasi dengan melakukan penambahan nilai T sebesar 0,095. Maka pada iterasi penambahan yang ketiga ini memiliki nilai T sebesar 0,267 dan menghasilkan nilai ongkos total yang lebih besar dari sebelumnya yaitu Rp6.452.912.751. Nilai ongkos total pada iterasi kedua yaitu sebesar Rp6.451.599.205. Pada iterasi ketiga mengalami nilai ongkos total maka perhitungan dihentikan dan perhitungan pada iterasi kedua merupakan perhitungan yang optimal. Untuk hasil dari iterasi ke-3 dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11

Iterasi Penambahan 3 Model P *Lost Sales*

Iterasi Penambahan 3 ($T = T_0 + 0.095$)				
1.	$T =$	0,267	6 bulan	
2.	$\alpha =$	0,00140		
	$Z\alpha =$	3		
	$f(z) =$	0,0044		
	$\psi(z) =$	0,00038		
3.	$R =$	43.999	unit	
4.	$N =$	14	unit	
5.	$ss =$	12011	unit	
	$Ob =$	Rp 6.436.447.433		
	$Op =$	Rp 1.872.227		
	$Os =$	Rp 10.011.623		
	$Ok =$	Rp 4.581.468		
6.	$OT =$	Rp 6.452.912.751		
7.	$\eta =$	99,86%		

Sumber : Data diolah, tabel 4.10 hal 47

Setelah dilakukan perhitungan iterasi hingga iterasi ketiga dan mengalami kenaikan nilai ongkos total. Selanjutnya melakukan perbandingan perhitungan yang telah dilakukan untuk mengetahui perhitungan yang optimal. Perhitungan yang optimal dari model P *lost sales* adalah pada iterasi kedua yaitu dengan nilai T sebesar 0,1771 atau sekitar setiap 1,0626 bulan. Perhitungan iterasi kedua menghasilkan ongkos total paling optimum dari yang lain dengan ongkos total sebesar Rp6.451.599.205. Untuk hasil lainnya dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12

Perbandingan Model P *Lost Sales* dengan Penambahan Nilai T

T (6 bulan)	R (unit)	ss (unit)	N (unit)	Ot	Keterangan	OT/unit
0,172	35.950	10969	9	Rp 6.451.852.032,9		Rp 87.482
0,174	36.130	11001	9	Rp 6.451.814.777,6		Rp 87.481
0,177	36.043	10693	9	Rp 6.451.599.205,3	optimal	Rp 87.478
0,267	43.999	12011	14	Rp 6.452.912.750,7		Rp 87.496

Sumber : Data diolah, tabel 4.7 hal 42

2. Model P *Back Order*f. Menghitung nilai T_0

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

$$T_0 = \sqrt{\frac{2(500.000)}{(73.751)(458)}}$$

$$T_0 = 0,172 \text{ (6 bulan)}$$

Dimana:

 T_0 = Interval waktu antar pemesanang. Menghitung nilai α dan R

$$\alpha = \frac{Th}{c_u}$$

$$= \frac{0,172(458)}{87.273}$$

$$\alpha = 0,0009$$

Dimana:

 α = Kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan

h. Menghitung nilai R di mana:

$$R = DT + D_L + z_\alpha S \sqrt{T + L}$$

Dari $\alpha = 0,0009 \rightarrow z_\alpha = 3,1$, maka:

$$R = (73.751)(0,172) + (73.751)(0,1667) +$$

$$3,1(6079)\sqrt{0,172 + 0,1667}$$

$$R = 35.950 \text{ unit}$$

Dimana:

R = Inventori maksimum yang diinginkan

i. Menghitung *safety stock*

$$S_s = z_\alpha S \sqrt{T + L} = 3,1(6079)\sqrt{0,172 + 0,1667} = 10.969 \text{ unit}$$

j. Menghitung total ongkos O_T

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left[R - D_L + \frac{DT}{2} \right] + \left[\frac{c_u}{T} + h \right]$$

$$\int_r^\infty (z - R)f(z)dz$$

$$N = \int_r^\infty (z - R)f(z)dz$$

$$= S \sqrt{L} [f(z_\alpha) - z_\alpha \Psi(z_\alpha)]$$

$$= 6.079\sqrt{(0,1667)}[0,0033 - 3,1(0,00027)]$$

$$= 7 \text{ unit}$$

$$\text{Ongkos beli} = \text{Rp } 6.436.447.433$$

$$\text{Ongkos pesan} = \text{Rp } 2.905.935$$

$$\text{Ongkos simpan} = \text{Rp } 7.929.569$$

$$\text{Ongkos kekurangan} = \text{Rp } 3.553.741$$

$$O_T = \text{Rp } 6.450.836.678,-/ 6 \text{ periode}$$

Dimana:

N = Jumlah kekurangan persediaan

O_T = Ongkos inventori total

Tabel 4.13
Perhitungan Awal Model P *Back Order*

Perhitungan Awal				
1.	T =		0,172	6 bulan
2.	α =		0,0009	
	$Z\alpha$ =		3,1	
	f(z) =		0,0033	
	$\psi(z)$ =		0,00027	
3.	R =		35.950	unit
4.	N =		7	unit
5.	ss =		10969	unit
	Ob =	Rp	6.436.447.433	
	Op =	Rp	2.905.935	
	Os =	Rp	7.929.569	
	Ok =	Rp	3.553.741	
6.	OT =	Rp	6.450.836.678	
7.	η =		99,91%	

Sumber : Data diolah, tabel 4.7 hal 42

Setelah melakukan perhitungan model p *back order* tahap awal maka perlu dilakukannya iterasi. Iterasi yang dilakukan pertama kali adalah penambahan nilai T awal. Hal yang perlu dilakukan dalam melakukan iterasi adalah perubahan pada ongkos total inventori. Jika pada saat melakukan penambahan nilai T hasil dari ongkos total mengalami kenaikan maka dihentikan dan akan dilakukan pengurangan nilai T . Jika mengalami penurunan maka akan dilanjutkan penambahan nilai T sampai nilai dari ongkos total mengalami kenaikan. Begitu juga dengan melakukan pengurang nilai T . Dalam hal ini dilakukan iterasi dengan melakukan penambahan nilai T sebesar 0,04. Maka pada iterasi penambahan yang pertama ini memiliki nilai T sebesar 0,2121 dan menghasilkan nilai ongkos total yang lebih kecil dari sebelumnya yaitu Rp 6.450.582.729. Nilai ongkos total sebelum iterasi pertama yaitu sebesar Rp6.450.836.678. Maka perlu dilakukan iterasi kedua dengan melakukan penambahan nilai T awal. Untuk hasil dari iterasi ke-1 dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14

Iterasi Penambahan 1 Model P *Back Order*

Iterasi penambahan 1 ($T = T_0 + 0.04$)			
1.	T =	0,2121	6 bulan
2.	α =	0,0011	
	$Z\alpha$ =	3,1	
	f(z) =	0,0033	
	$\psi(z)$ =	0,00027	
3.	R =	39.530	unit
4.	N =	7	unit
5.	ss =	11598	unit
	Ob =	Rp 6.436.447.433	
	Op =	Rp 2.357.805	
	Os =	Rp 8.893.468	
	Ok =	Rp 2.884.024	
6.	OT =	Rp 6.450.582.729	
7.	η =	99,89%	

Sumber : Data diolah, tabel 4.13 hal 51

Pada perhitungan iterasi pertama maka didapat nilai interval waktu pemesanan adalah 0,2121 atau sekitar setiap 1,2726 bulan. Hasil dari perhitungan iterasi pertama model P *back order* yaitu adalah inventori maksimum sebesar 39.530 unit, cadangan pengaman stok sebesar 11.598 unit dan servis level yang didapat yaitu 99,89%. Faktor yang mempengaruhi ongkos total selain ongkos beli yaitu ongkos simpan dan ongkos kekurangan.

Dalam hal ini dilakukan iterasi dengan melakukan penambahan nilai T sebesar 0,01. Maka pada iterasi penambahan yang kedua ini memiliki nilai T sebesar 0,272 dan menghasilkan nilai ongkos total yang lebih besar dari sebelumnya yaitu Rp6.451.304.115. Nilai ongkos total pada iterasi pertama yaitu sebesar Rp6.450.582.729. Pada iterasi kedua mengalami nilai ongkos total maka perhitungan dihentikan dan perhitungan pada iterasi pertama merupakan perhitungan yang optimal. Untuk hasil dari iterasi ke-2 dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15

Iterasi Penambahan 2 Model P *Back Order*

Iterasi penambahan 2 (T = T0 + 0.1)			
1.	T =	0,272	6 bulan
2.	α =	0,0014	
	Z α =	3	
	f(z) =	0,0044	
	ψ (z) =	0,00038	
3.	R =	44.437	unit
4.	N =	9	unit
5.	ss =	12080	unit
	Ob =	Rp 6.436.447.433	
	Op =	Rp 1.837.819	
	Os =	Rp 10.127.686	
	Ok =	Rp 2.891.177	
6.	OT =	Rp 6.451.304.115	
7.	η =	99,86%	

Sumber : Data diolah, tabel 4.14 hal 52

Setelah dilakukan perhitungan iterasi hingga iterasi ketiga dan mengalami kenaikan nilai ongkos total. Selanjutnya melakukan perbandingan perhitungan yang telah dilakukan untuk mengetahui perhitungan yang optimal. Perhitungan yang optimal dari model P *back order* adalah pada iterasi pertama yaitu dengan nilai T sebesar 0,212. Perhitungan iterasi kedua menghasilkan ongkos total paling optimum dari yang lain dengan ongkos total sebesar Rp6.450.582.729. Untuk hasil lainnya dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16

Perbandingan Model P *Back Order* dengan Penambahan Nilai T

T (6 bulan)	R (unit)	ss (unit)	N (unit)	Ot	Keterangan	OT/unit
0,172	35.950	10969	7	Rp 6.450.836.678,2		Rp 87.468
0,212	39.530	11598	7	Rp 6.450.582.729,3		Rp 87.465
0,272	44.437	12080	9	Rp 6.451.304.114,6		Rp 87.474

Sumber : Data diolah, tabel 4.7 hal 42

4.2.6 Perbandingan Kebijakan Persediaan

Dari perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode probabilistik model P *Lost sales* dan *Back order*. Hasil yang didapat adalah perhitungan dengan menggunakan metode P *back order* yang memiliki ongkos total inventori yang paling rendah. Hal yang membuat ongkos total metode P *back order* dari metode P *lost sales* ada di biaya kekurangan, biaya pesan dan biaya simpan. Biaya kekurangan pada P *back order* sebesar Rp 2.884.024 dan biaya kekurangan pada metode P *lost sales* sebesar Rp 4.440.187. Biaya simpan dari kedua model perhitungan yang telah dilakukan juga mempengaruhi ongkos total yang ada, nilai dari ongkos simpan untuk model P *back order* sebesar Rp 8.893.468 dan biaya simpan untuk model P *lost sales* sebesar Rp 7.887.710. Sedangkan ongkos total yang dimiliki oleh perusahaan adalah sebesar Rp 8.275.824.000, nilai ongkos total per unit sebesar Rp 94.043 dan *safety stock* sebesar 12.274 unit pestisida Dharmasan 500 ML. Perhitungan ongkos total persediaan yang ada di perusahaan tidak mempertimbangkan adanya biaya kekurangan. Maka usulan perbaikan pada penulisan tugas akhir ini pengendalian persediaan menggunakan probabilistik P model *back order*. Dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17

Perbandingan Kebijakan Persediaan

Perbandingan Kebijakan Persediaan						
Kebijakan	T (6 bulan)	R (unit)	ss (unit)	N (unit)	Ot	OT/unit
Model P Lost Sales	0,177	36043	10693	9	Rp 6.451.599.205	Rp 87.478
Model P Back Order	0,212	39530	11598	7	Rp 6.450.582.729	Rp 87.465
Perusahaan			12274		Rp 8.275.824.000	Rp 94.043

Sumber : Data diolah, 2019

4.3 Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan untuk permasalahan yang ada dengan menggunakan perhitungan pengendalian persediaan probabilistik dengan model P *back order*. Pada Tabel 4.18 dapat dilihat kebijakan persediaan probabilistik model P *back order*. Hasil yang didapat adalah melakukan pemesanan dengan interval 0,212 (dalam 6 bulan) atau 1,272 bulan yaitu sekitar setiap 26 hari. Dalam melakukan perencanaan persediaan dalam kurun waktu 6 bulan akan mengalami kekurangan atau ketidakmampuan pemenuhan permintaan kurang lebih sebanyak 7 unit. Dengan perusahaan akan mempunyai kemampuan kapasitas inventori maksimum untuk melakukan pengadaan persediaan yang diinginkan sebesar 39.530 unit pestisida. *Service Level* adalah

tingkat pelayanan yang perusahaan berikan kepada pelanggan. Semakin tinggi *service level* yang dimiliki, maka perusahaan itu mampu memenuhi keinginan pelanggan. Perusahaan akan memiliki nilai *service level* sebesar 99,89% dengan menggunakan kebijakan inventori model P back order. Itu berarti perusahaan memiliki 0,11% dalam ketidakmampuan pemenuhan permintaan pelanggan. Perusahaan harus memiliki barang cadangan sebesar 11.598 unit untuk mengantisipasi kekurangan barang dan untuk mencapai *service level* yang sudah ditargetkan. Dalam melakukan pengadaan persediaan pestisida untuk 6 bulan perusahaan akan mengeluarkan ongkos total sebesar Rp6.450.582.729.

Tabel 4.18

Kebijakan Persediaan Model P *Back Order*

KEBIJAKAN INVENTORI MODEL P BACK ORDER		
Kekurangan Inventori	N	7
Inventori Maksimum yang diinginkan	R	39.530
Cadangan Pengaman	ss	11.598
Pemesanan Ulang	r	23.890
Tingkat Pelayanan	η	99.89%
Interval Pemesanan	T0	0,212 (dalam 6 bulan) atau 1,272 bulan atau 26 hari
Ongkos Total	OT	Rp 6.450.582.729

Sumber : Data diolah, tabel 4.14 hal 52

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang dilakukan dalam tugas akhir ini dari mulai melakukan identifikasi masalah, merumuskan masalah, dan memecahkan masalah. Maka dapat disimpulkan dalam penulisan tugas akhir :

1. Kebijakan yang ada dilakukan oleh perusahaan dalam kurun waktu 6 bulan memiliki ongkos total persediaan sebesar Rp 8.275.824.000 untuk kuantitas sebesar 88.000 unit pestisida. Ongkos total per unit sebesar Rp 94.043. Perusahaan juga memiliki *safety stock* yaitu sebesar 12.274 unit pestisida. Kapasitas gudang yang digunakan perusahaan untuk menyimpan produk pestisida Dharmasan 500 MI dan Dharmasan 100 ML yaitu sebesar 100 ton atau sekitar 200.000 unit pestisida. Dengan kapasitas untuk menyimpan produk pestisida Dharmasan 500 MI sebesar 50 ton atau 100.000 unit.
2. Pengendalian persediaan yang optimal untuk produk pestisida Dharmasan 500 MI dengan menggunakan probabilitik model P *back order*. Pengendalian persediaan yang optimal diawali dengan menggunakan peramalan permintaan menggunakan metode *Trend Linear*. Dalam melakukan perencanaan persediaan pestisida selama 6 bulan, probabilitik model P *back order* menghasilkan estimasi ongkos total sebesar Rp 6.450.582.729 dan ongkos total per unit sebesar Rp 87.465. Kebijakan yang dihasilkan dari perhitungan persediaan dengan menggunakan probabilitik model P *back order* yaitu besar *safety stock* yang dihasilkan 11.598 unit, kapasitas maksimum dalam inventori sebesar 39.530 unit, dan perusahaan akan melakukan pemesanan dengan interval pemesanan 0,212 (dalam 6 bulan) atau 1,272 bulan, atau sekitar 26 hari.

5.2 Saran

Saran yang bisa disampaikan untuk pengerjaan Tugas Akhir ini adalah Perusahaan diharapkan menggunakan metode peramalan yang tepat supaya dapat menentukan total *demand* yang tepat sehingga perusahaan dapat menentukan ongkos persediaan yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Akbar. 2009. *Penerapan Metode Single Moving Average dan Exponential Smoothing dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel jenis Coffee Table pada Java Furniture Klaten*. Surakarta: Tugas Akhir Universitas Sebelas Maret.
- Assauri, S. 2008. *Manajemen Produksi Dan Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Bahagia, S. N. 2006. *Sistem Persediaan*. Bandung: ITB.
- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Gaspersz, Vincent. 2008. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Handoko, T. 2015. *Dasar - dasar Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Ke 1*. Yogyakarta: BPFE.
- Indroprasto., & Erma,S. 2012. *Analisis Pengendalian Persediaan Produk Dengan Metode EOQ Menggunakan Algoritma Genetika untuk Mengefisienkan Biaya Persediaan (Studi Kasus PT XYZ)*.
- Nasution, H. A. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nhuddin, 17 November 2017. *Peramalan dan Pengelolaan Permintaan*. <http://nhud-nhod.blogspot.com/2011/11/peramalan.html?m=>. diakses 29 Agustus 2018.
- Nissa,K.,& M.Tirtana Siregar. 2017.*Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kain Kemeja Poloshirt Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Di PT Bina Busana Internusa*
- Pramita, Wahyu dan Haryanto Tanuwijaya. 2010. *Penerapan Metode Exponential Smoothing Winter dalam Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Produk dan Bahan Baku sebuah cafe*. Surabaya: STIKOM.
- Pulungan,Dian Serena & Erika Fatma. 2018.*Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lostsales*.

Rangkuti, F. 2007. *Manajemen Persediaan Aplikasi Di Bidang Bisnis*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Rusdiana, H.A. 2014. *Manajemen Operasi*. Bandung: CV Pustaka Setia.

Savira, M., Nadya, N.K., Moeliono. 2014. *Analisis Peramalan Penjualan Obat Generik Berlogo (OGB) Pada PT Indonesia Farma*.

Sofyan, D. K. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Lampiran

Lampiran 1 Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah

No.	Masalah	Level Masalah	Metode
1.	Terjadinya kelangkaan bahan baku pestisida Dharmasan 600 EC yaitu Phentoate disebabkan karena isu lingkungan di China (Supplier Phentoat) sehingga dihentikan sementara produksinya di negara asal.	<ul style="list-style-type: none"> Moderate (Productivity) : Proses produksi menjadi terganggu. <i>Demand market</i> tidak bias dipenuhi dan terjadinya kekurangan stok barang dipasaran. Penjualan barang menjadi tidak maksimal karena tidak sesuai dengan target penjualan. Normal (Efisiensi) : Proses produksi menjadi terganggu. 	<ul style="list-style-type: none"> Penilaian kinerja vendor dengan VPI
2.	Buffer stok over terjadi diakhir tahun 2017. Saat perhitungan perencanaan produksi diberikan buffer 1.5 X, akan tetapi karena kondisi alam, musim hujan mundur, system tanam mundur sehingga stok yang rencana habis tahun 2017 menjadi carry over di tahun 2018.	<ul style="list-style-type: none"> Urgent (Keuangan) : Turn over penjualan lama sehingga cash flow menjadi terganggu. 	<ul style="list-style-type: none"> EOQ Metode P Metode Q Peramalan (<i>Forecasting</i>) metode seasonal
3.	Keterlambatan pengiriman packaging material yaitu kaleng. Lead time produksi kaleng kurang lebih 1 bulan akan tetapi apabila terjadi kerusakan mesin di pabrik, printing sheet tidak sesuai maka proses menjadi lebih lama.	<ul style="list-style-type: none"> Moderate (Productivity) : Target produksi Dharmabrand menjadi tidak sesuai dikarenakan bahan pembantu kemasan kaleng yang terlambat dikirim oleh Supplier kaleng. Normal (Efisiensi) : Keterlambatan jadwal produksi barang. 	<ul style="list-style-type: none"> Lean Distribution



Lampiran 2 Literature Review

Masalah		
Judul	Analisis Pengendalian Persediaan Produk Dengan Metode EOQ Menggunakan Algoritma Genetika untuk Mengefisiensikan Biaya Persediaan (studi kasus PT XYZ)	Indroprasto, Erma Suryani (2012)
Masalah	Selama ini PT. XYZ melakukan pemesanan barang A kepada pihak ketiga dilakukan PT. XYZ hanya dengan mengira-ngira ketika jumlah barang di gudang hampir habis. Ketika permintaan barang A terhadap PT. XYZ melonjak tinggi, seringkali PT. XYZ tidak dapat memenuhi permintaan tersebut. Di waktu yang lain PT. XYZ juga mengalami kelebihan jumlah pemesanan barang, hal ini mengakibatkan banyaknya jumlah persediaan barang yang harus disimpan di gudang, sehingga berdampak pada membengkaknya biaya persediaan.	
Metode	EOQ, Algoritma Genetik	
Hasil	Hasil dari algoritma genetika dapat meminumkan EOQ hal ini dibuktikan dengan dilakukan validasi terhadap model algoritma genetika. Dimana hasil perhitungan validasi menggunakan persamaan Barlas [6] lebih kecil dari 30%. Dan dari beberapa kali pergantian variabel populasi juga dilihat hasil awal dengan pergantian populasi tidak memiliki hasil yang berbeda jauh.	
Judul	ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN OBAT GENERIK BERLOGO (OGB) PADA PT. INDONESIA FARMA	Mia Savira, Nadya N.K. Moeliono, S.SOS, MBA (2014)
Masalah	Dalam kegiatan produksinya saat ini, PT. Indofarma masih mengalami kelebihan permintaan (over demand). Sehingga diperlukan metode peramalan penjualan yang tepat untuk dapat memenuhi permintaan konsumen.	
Metode	MAD, MAPE, MSE, Peramalan Penjualan, Metode Time Series	
Hasil	1) Hasil uji pola data memperlihatkan bahwa data penjualan OGB tidak stasioner, hal ini dapat dilihat dari pergerakan data yang tidak berada diantara garis rata-rata atau konstan, tetapi lebih cenderung menunjukkan adanya unsur tren dan musiman. 2) Diketahui metode peramalan time series terbaik untuk meramalkan penjualan OGB di PT. Indofarma pada periode berikutnya, terhitung dari bulan Juli 2014 sampai dengan Juli 2015 adalah metode tren musiman. Metode ini dipilih karena memiliki nilai tingkat error yang paling rendah apabila dibandingkan dengan metode peramalan time series lainnya, yaitu MAD sebesar 11535, MSE sebesar 274860874, dan MAPE sebesar 30%. 3) Diketahui bahwa hasil peramalan penjualan OGB menggunakan perhitungan metode tren musiman tahun 2014 adalah 17338 kotak pada bulan Juli, 17904 kotak pada bulan Agustus, 14567 kotak pada bulan September, 22697 kotak pada bulan Oktober, 31557 kotak pada bulan November, 19667 kotak pada bulan Desember, 19066 kotak pada bulan Januari, 13226 kotak pada bulan Februari, 20558 kotak pada bulan Maret, 21376 kotak pada bulan April, 15447 kotak pada bulan Mei, 12830 kotak pada bulan Juni, 9179 kotak pada bulan Juli.	

Lampiran 4 Tabel B Distribusi Normal

TABEL B.

Deviasi Normal Standar z_α	Kemungkinan Kekurangan α	Ordinat $f(z)$	Ekspektasi Parsial $\psi(z)$
-4.00	.9999	.0001	
.00	.5000	.3989	.3989
.05	.4801	.3984	.3744
.10	.4602	.3969	.3509
.15	.4404	.3945	.3284
.20	.4207	.3910	.3069
.25	.4013	.3867	.2863
.30	.3821	.3814	.2668
.35	.3632	.3752	.2481
.40	.3446	.3683	.2304
.45	.3264	.3605	.2137
.50	.3086	.3521	.1978
.55	.2912	.3429	.1828
.60	.2743	.3332	.1687
.65	.2579	.3229	.1554
.70	.2420	.3123	.1429
.75	.2267	.3011	.1312
.80	.2119	.2897	.1202
.85	.1977	.2780	.1100
.90	.1841	.2661	.1004
.95	.1711	.2541	.0916
1.00	.1587	.2420	.0833
1.05	.1469	.2300	.0757
1.10	.1357	.2179	.0686
1.15	.1251	.2059	.0621
1.20	.1151	.1942	.0561
1.25	.1057	.1826	.0506
1.30	.0968	.1714	.0455
1.35	.0886	.1604	.0409
1.40	.0808	.1497	.0367
1.45	.0736	.1394	.0328
1.50	.0669	.1295	.0293
1.55	.0606	.1200	.0261
1.60	.0548	.1109	.0232
1.65	.0495	.1023	.0206

(Bersambung)

TABEL B (Lanjutan)

Deviasi Normal Standar z_α	Kemungkinan Kekurangan α	Ordinat $f(z)$	Ekspektasi Parsial $\psi(z)$
1.70	.0446	.0940	.0183
1.75	.0401	.0863	.0162
1.80	.0360	.0790	.0143
1.85	.0322	.0721	.0126
1.90	.0288	.0656	.0111
1.95	.0256	.0596	.0097
2.00	.0228	.0540	.0085
2.05	.0202	.0488	.0074
2.10	.0179	.0440	.0065
2.15	.0158	.0396	.0056
2.20	.0140	.0355	.0049
2.25	.0122	.0317	.0042
2.30	.0107	.0283	.0037
2.35	.0094	.0252	.0032
2.40	.0082	.0224	.0027
2.45	.0071	.0198	.0023
2.50	.0062	.0175	.0020
2.55	.0054	.0154	.0017
2.60	.0047	.0136	.0015
2.65	.0040	.0119	.0012
2.70	.0035	.0104	.0011
2.75	.0030	.0091	.0009
2.80	.0026	.0079	.0008
2.85	.0022	.0069	.0006
2.90	.0019	.0059	.0005
2.95	.0016	.0051	.00045
3.00	.0015	.0044	.00038
3.10	.0010	.0033	.00027
3.20	.0007	.0024	.00018
3.30	.0005	.0017	.00013
3.40	.0004	.0012	.00009
3.50	.0003	.0009	.00006
3.60	.0002	.0006	.00004
3.80	.0001	.0003	.00002
4.00	.00003	.0001	.00001

Lampiran 5 Perhitungan Peramalan *Moving Average 3*

Periode	Permintaan	MA 3	Eror	Eror	Eror ²	Eror /Demand
1	13.600					
2	21.580					
3	11.000		11.000	11000	121.000.000	
4	2.800	15.393,3	-12593,3	12593,33	158592044,4	4,4976
5	6.340	11.793,3	-5453,33	5453,333	29738844,44	0,8601
6	4.900	6.713,3	-1813,33	1813,333	3288177,778	0,3701
7	22.000	4.680,0	17320	17320	299982400	0,7873
8	12.100	11.080,0	1020	1020	1040400	0,0843
9	12.200	13.000,0	-800	800	640000	0,0656
10	5.000	15.433,3	-10433,3	10433,33	108854444,4	2,0867
11	12.000	9.766,7	2233,333	2233,333	4987777,778	0,1861
12	9.500	9.733,3	-233,333	233,3333	54444,44444	0,0246
13	15.000	8.833,3	6166,667	6166,667	38027777,78	0,4111
14	20.400	12.166,7	8233,333	8233,333	67787777,78	0,4036
15	14.000	14.966,7	-966,667	966,6667	934444,4444	0,0690
16	5.000	16.466,7	-11466,7	11466,67	131484444,4	2,2933
17	7.580	13.133,3	-5553,33	5553,333	30839511,11	0,7326
18	8.000	8.860,0	-860	860	739600	0,1075
19	19.000	6.860,0	12140	12140	147379600	0,6389
20	12.000	11.526,7	473,3333	473,3333	224044,4444	0,0394
21	10.000	13.000,0	-3000	3000	9000000	0,3000
22	8.500	13.666,7	-5166,67	5166,667	26694444,44	0,6078
23	14.800	10.166,7	4633,333	4633,333	21467777,78	0,3131
24	9.000	11.100,0	-2100	2100	4410000	0,2333
25	10.560	10.766,7	-206,667	206,6667	42711,11111	0,0196
26	15.000	11.453,3	3546,667	3546,667	12578844,44	0,2364
27	9.000	11.520,0	-2520	2520	6350400	0,2800
28	30.000	11.520,0	18480	18480	341510400	0,6160
29	5.100	18.000,0	-12900	12900	166410000	2,5294
30	8.350	14.700,0	-6350	6350	40322500	0,7605
		Nilai Rata-	ME	MAD	MSE	MAPE
		Rata Eror	-302,59	5802,35	61236400,41	72%

Lampiran 6 Perhitungan Peramalan *Moving Average 4*

Periode	Permintaan	MA 4	Eror	Eror	Eror ²	Eror /Demand
1	13.600					
2	21.580					
3	11.000		11.000	11000	121.000.000	
4	2.800		2800	2800	7840000	
5	6.340	12.245,0	-5905	5905	34869025	0,9314
6	4.900	10.430,0	-5530	5530	30580900	1,1286
7	22.000	6.260,0	15740	15740	247747600	0,7155
8	12.100	9.010,0	3090	3090	9548100	0,2554
9	12.200	11.335,0	865	865	748225	0,0709
10	5.000	12.800,0	-7800	7800	60840000	1,5600
11	12.000	12.825,0	-825	825	680625	0,0688
12	9.500	10.325,0	-825	825	680625	0,0868
13	15.000	9.675,0	5325	5325	28355625	0,3550
14	20.400	10.375,0	10025	10025	100500625	0,4914
15	14.000	14.225,0	-225	225	50625	0,0161
16	5.000	14.725,0	-9725	9725	94575625	1,9450
17	7.580	13.600,0	-6020	6020	36240400	0,7942
18	8.000	11.745,0	-3745	3745	14025025	0,4681
19	19.000	8.645,0	10355	10355	107226025	0,5450
20	12.000	9.895,0	2105	2105	4431025	0,1754
21	10.000	11.645,0	-1645	1645	2706025	0,1645
22	8.500	12.250,0	-3750	3750	14062500	0,4412
23	14.800	12.375,0	2425	2425	5880625	0,1639
24	9.000	11.325,0	-2325	2325	5405625	0,2583
25	10.560	10.575,0	-15	15	225	0,0014
26	15.000	10.715,0	4285	4285	18361225	0,2857
27	9.000	12.340,0	-3340	3340	11155600	0,3711
28	30.000	10.890,0	19110	19110	365192100	0,6370
29	5.100	16.140,0	-11040	11040	121881600	2,1647
30	8.350	14.775,0	-6425	6425	41280625	0,7695
		Nilai Rata-	ME	MAD	MSE	MAPE
		Rata Eror	160,96	5479,42	52193316,35	57%

Lampiran 7 Perhitungan Peramalan *Moving Average 5*

Periode	Permintaan	MA 5	Eror	Eror	Eror ²	Eror /Demand
1	13.600					
2	21.580					
3	11.000		11.000	11000	121.000.000	
4	2.800		2.800,0	2800	7840000	
5	6.340		6340	6340	40195600	
6	4.900	11.064,0	-6164	6164	37994896	1,2580
7	22.000	9.324,0	12676	12676	160680976	0,5762
8	12.100	9.408,0	2692	2692	7246864	0,2225
9	12.200	9.628,0	2572	2572	6615184	0,2108
10	5.000	11.508,0	-6508	6508	42354064	1,3016
11	12.000	11.240,0	760	760	577600	0,0633
12	9.500	12.660,0	-3160	3160	9985600	0,3326
13	15.000	10.160,0	4840	4840	23425600	0,3227
14	20.400	10.740,0	9660	9660	93315600	0,4735
15	14.000	12.380,0	1620	1620	2624400	0,1157
16	5.000	14.180,0	-9180	9180	84272400	1,8360
17	7.580	12.780,0	-5200	5200	27040000	0,6860
18	8.000	12.396,0	-4396	4396	19324816	0,5495
19	19.000	10.996,0	8004	8004	64064016	0,4213
20	12.000	10.716,0	1284	1284	1648656	0,1070
21	10.000	10.316,0	-316	316	99856	0,0316
22	8.500	11.316,0	-2816	2816	7929856	0,3313
23	14.800	11.500,0	3300	3300	10890000	0,2230
24	9.000	12.860,0	-3860	3860	14899600	0,4289
25	10.560	10.860,0	-300	300	90000	0,0284
26	15.000	10.572,0	4428	4428	19607184	0,2952
27	9.000	11.572,0	-2572	2572	6615184	0,2858
28	30.000	11.672,0	18328	18328	335915584	0,6109
29	5.100	14.712,0	-9612	9612	92390544	1,8847
30	8.350	13.932,0	-5582	5582	31158724	0,6685
		Nilai Rata-	ME	MAD	MSE	MAPE
		Rata Eror	419,92	5193,20	44030688,16	53%

Lampiran 8 Perhitungan Peramalan *Moving Average 6*

Periode	Permintaan	MA 6	Eror	Eror	Eror ²	Eror /Demand
1	13.600					
2	21.580					
3	11.000		11.000	11000	121.000.000	
4	2.800		2.800,0	2800	7840000	
5	6.340		6340	6340	40195600	
6	4.900		4900	4900	24010000	
7	22.000	10.036,7	11963,33	11963,33	143121344,4	0,5438
8	12.100	11.436,7	663,3333	663,3333	440011,1111	0,0548
9	12.200	9.856,7	2343,333	2343,333	5491211,111	0,1921
10	5.000	10.056,7	-5056,67	5056,667	25569877,78	1,0113
11	12.000	10.423,3	1576,667	1576,667	2485877,778	0,1314
12	9.500	11.366,7	-1866,67	1866,667	3484444,444	0,1965
13	15.000	12.133,3	2866,667	2866,667	8217777,778	0,1911
14	20.400	10.966,7	9433,333	9433,333	88987777,78	0,4624
15	14.000	12.350,0	1650	1650	2722500	0,1179
16	5.000	12.650,0	-7650	7650	58522500	1,5300
17	7.580	12.650,0	-5070	5070	25704900	0,6689
18	8.000	11.913,3	-3913,33	3913,333	15314177,78	0,4892
19	19.000	11.663,3	7336,667	7336,667	53826677,78	0,3861
20	12.000	12.330,0	-330	330	108900	0,0275
21	10.000	10.930,0	-930	930	864900	0,0930
22	8.500	10.263,3	-1763,33	1763,333	3109344,444	0,2075
23	14.800	10.846,7	3953,333	3953,333	15628844,44	0,2671
24	9.000	12.050,0	-3050	3050	9302500	0,3389
25	10.560	12.216,7	-1656,67	1656,667	2744544,444	0,1569
26	15.000	10.810,0	4190	4190	17556100	0,2793
27	9.000	11.310,0	-2310	2310	5336100	0,2567
28	30.000	11.143,3	18856,67	18856,67	355573877,8	0,6286
29	5.100	14.726,7	-9626,67	9626,667	92672711,11	1,8876
30	8.350	13.110,0	-4760	4760	22657600	0,5701
		Nilai Rata-	ME	MAD	MSE	MAPE
		Rata Eror	702,08	4700,69	39976854,17	0,4454

Lampiran 9 Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average 3*

Periode	Permintaan	WMA 3	Erör	Erör	Erör ²	Erör /Demand
1	13.600					
2	21.580					
3	11.000		11.000	11000	121.000.000	
4	2.800	14.960,0	-12160	12160	147865600	4,3429
5	6.340	8.663,3	-2323,33	2323,333	5397877,778	0,3665
6	4.900	5.936,7	-1036,67	1036,667	1074677,778	0,2116
7	22.000	5.030,0	16970	16970	287980900	0,7714
8	12.100	13.690,0	-1590	1590	2528100	0,1314
9	12.200	14.200,0	-2000	2000	4000000	0,1639
10	5.000	13.800,0	-8800	8800	77440000	1,7600
11	12.000	8.583,3	3416,667	3416,667	11673611,11	0,2847
12	9.500	9.700,0	-200	200	40000	0,0211
13	15.000	9.583,3	5416,667	5416,667	29340277,78	0,3611
14	20.400	12.666,7	7733,333	7733,333	59804444,44	0,3791
15	14.000	16.783,3	-2783,33	2783,333	7746944,444	0,1988
16	5.000	16.300,0	-11300	11300	127690000	2,2600
17	7.580	10.566,7	-2986,67	2986,667	8920177,778	0,3940
18	8.000	7.790,0	210	210	44100	0,0263
19	19.000	7.360,0	11640	11640	135489600	0,6126
20	12.000	13.430,0	-1430	1430	2044900	0,1192
21	10.000	13.666,7	-3666,67	3666,667	13444444,44	0,3667
22	8.500	12.166,7	-3666,67	3666,667	13444444,44	0,4314
23	14.800	9.583,3	5216,667	5216,667	27213611,11	0,3525
24	9.000	11.900,0	-2900	2900	8410000	0,3222
25	10.560	10.850,0	-290	290	84100	0,0275
26	15.000	10.746,7	4253,333	4253,333	18090844,44	0,2836
27	9.000	12.520,0	-3520	3520	12390400	0,3911
28	30.000	11.260,0	18740	18740	351187600	0,6247
29	5.100	20.500,0	-15400	15400	237160000	3,0196
30	8.350	14.050,0	-5700	5700	32490000	0,6826
		Nilai Rata-	ME	MAD	MSE	MAPE
		Rata Erör	-302,10	5753,70	60110987,24	70%

Lampiran 10 Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average 4*

Periode	Permintaan	WMA 4	Eror	Eror	Eror ²	Eror /Demand
1	13.600					
2	21.580					
3	11.000		11.000	11000	121.000.000	
4	2.800		2800	2800	7840000	
5	6.340	10.096,0	-3756	3756	14107536	0,5924
6	4.900	7.734,0	-2834	2834	8031556	0,5784
7	22.000	5.522,0	16478	16478	271524484	0,7490
8	12.100	11.818,0	282	282	79524	0,0233
9	12.200	13.054,0	-854	854	729316	0,0700
10	5.000	13.400,0	-8400	8400	70560000	1,6800
11	12.000	10.280,0	1720	1720	2958400	0,1433
12	9.500	9.950,0	-450	450	202500	0,0474
13	15.000	9.620,0	5380	5380	28944400	0,3587
14	20.400	11.750,0	8650	8650	74822500	0,4240
15	14.000	15.760,0	-1760	1760	3097600	0,1257
16	5.000	15.670,0	-10670	10670	113848900	2,1340
17	7.580	11.780,0	-4200	4200	17640000	0,5541
18	8.000	9.372,0	-1372	1372	1882384	0,1715
19	19.000	7.874,0	11126	11126	123787876	0,5856
20	12.000	12.016,0	-16	16	256	0,0013
21	10.000	12.858,0	-2858	2858	8168164	0,2858
22	8.500	12.200,0	-3700	3700	13690000	0,4353
23	14.800	10.700,0	4100	4100	16810000	0,2770
24	9.000	11.670,0	-2670	2670	7128900	0,2967
25	10.560	10.740,0	-180	180	32400	0,0170
26	15.000	10.734,0	4266	4266	18198756	0,2844
27	9.000	12.448,0	-3448	3448	11888704	0,3831
28	30.000	11.112,0	18888	18888	356756544	0,6296
29	5.100	18.756,0	-13656	13656	186486336	2,6776
30	8.350	14.340,0	-5990	5990	35880100	0,7174
		Nilai Rata-	ME	MAD	MSE	MAPE
		Rata Eror	156,77	5296,31	53356043,69	55%

Lampiran 11 Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average 5*

Periode	Permintaan	WMA 5	Eror	Eror	Eror ²	Eror /Demand
1	13.600					
2	21.580					
3	11.000		11.000	11000	121.000.000	
4	2.800		2800	2800	7840000	
5	6.340		6340	6340	40195600	
6	4.900	8.844,0	-3944	3944	15555136	0,8049
7	22.000	6.789,3	15210,67	15210,67	231364380,4	0,6914
8	12.100	11.014,7	1085,333	1085,333	1177948,444	0,0897
9	12.200	11.912,0	288	288	82944	0,0236
10	5.000	12.769,3	-7769,33	7769,333	60362540,44	1,5539
11	12.000	10.600,0	1400	1400	1960000	0,1167
12	9.500	10.853,3	-1353,33	1353,333	1831511,111	0,1425
13	15.000	9.800,0	5200	5200	27040000	0,3467
14	20.400	11.413,3	8986,667	8986,667	80760177,78	0,4405
15	14.000	14.633,3	-633,333	633,3333	401111,1111	0,0452
16	5.000	15.173,3	-10173,3	10173,33	103496711,1	2,0347
17	7.580	12.113,3	-4533,33	4533,333	20551111,11	0,5981
18	8.000	10.380,0	-2380	2380	5664400	0,2975
19	19.000	8.914,7	10085,33	10085,33	101713948,4	0,5308
20	12.000	11.582,7	417,3333	417,3333	174167,1111	0,0348
21	10.000	12.010,7	-2010,67	2010,667	4042780,444	0,2011
22	8.500	11.905,3	-3405,33	3405,333	11596295,11	0,4006
23	14.800	10.966,7	3833,333	3833,333	14694444,44	0,2590
24	9.000	12.066,7	-3066,67	3066,667	9404444,444	0,3407
25	10.560	10.780,0	-220	220	48400	0,0208
26	15.000	10.680,0	4320	4320	18662400	0,2880
27	9.000	12.156,0	-3156	3156	9960336	0,3507
28	30.000	11.298,7	18701,33	18701,33	349739868,4	0,6234
29	5.100	17.408,0	-12308	12308	151486864	2,4133
30	8.350	14.204,0	-5854	5854	34269316	0,7011
		Nilai Rata-	ME	MAD	MSE	MAPE
		Rata Eror	348,83	5213,41	50241649,44	53%

Lampiran 12 Perhitungan Peramalan *Weight Moving Average 6*

Periode	Permintaan	WMA 6	Eror	Eror	Eror ²	Eror /Demand
1	13.600					
2	21.580					
3	11.000		11.000	11000	121.000.000	
4	2.800		2800	2800	7840000	
5	6.340		6340	6340	40195600	
6	4.900		4900	4900	24010000	
7	22.000	7.717,1	14282,86	14282,86	204000008,2	0,6492
8	12.100	11.135,2	964,7619	964,7619	930765,5329	0,0797
9	12.200	11.324,8	875,2381	875,2381	766041,7234	0,0717
10	5.000	11.994,3	-6994,29	6994,286	48920032,65	1,3989
11	12.000	10.549,5	1450,476	1450,476	2103881,179	0,1209
12	9.500	11.000,0	-1500	1500	2250000	0,1579
13	15.000	10.466,7	4533,333	4533,333	20551111,11	0,3022
14	20.400	11.285,7	9114,286	9114,286	83070204,08	0,4468
15	14.000	13.981,0	19,04762	19,04762	362,8117914	0,0014
16	5.000	14.452,4	-9452,38	9452,381	89347505,67	1,8905
17	7.580	12.266,7	-4686,67	4686,667	21964844,44	0,6183
18	8.000	10.818,1	-2818,1	2818,095	7941660,771	0,3523
19	19.000	9.700,0	9300	9300	86490000	0,4895
20	12.000	11.796,2	203,8095	203,8095	41538,322	0,0170
21	10.000	11.701,9	-1701,9	1701,905	2896479,819	0,1702
22	8.500	11.436,2	-2936,19	2936,19	8621214,512	0,3454
23	14.800	10.932,4	3867,619	3867,619	14958477,1	0,2613
24	9.000	12.061,9	-3061,9	3061,905	9375260,771	0,3402
25	10.560	11.190,5	-630,476	630,4762	397500,2268	0,0597
26	15.000	10.717,1	4282,857	4282,857	18342865,31	0,2855
27	9.000	11.914,3	-2914,29	2914,286	8493061,224	0,3238
28	30.000	11.254,3	18745,71	18745,71	351401804,1	0,6249
29	5.100	16.641,9	-11541,9	11541,9	133215565,5	2,2631
30	8.350	13.891,4	(5.541,4)	5541,429	30707430,61	0,6636
		Nilai Rata-	ME	MAD	MSE	MAPE
		Rata Eror	577,52	5059,15	47782817,32	50%

Lampiran 13 Perhitungan Peramalan *Exponential Smoothing 0.2*

Periode	Permintaan	ES (0.2)	Eror	Eror	Eror ²	ror /Dema
1	13.600	13.600,0				
2	21.580	13.600,00	7.980,00	7980	63680400	0,3698
3	11.000	15.196,00	(4.196)	4196	17.606.416	0,3815
4	2.800	14.356,80	-11556,8	11556,8	133559626,2	4,1274
5	6.340	12.045,44	-5705,44	5705,44	32552045,59	0,8999
6	4.900	10.904,35	-6004,352	6004,352	36052242,94	1,2254
7	22.000	9.703,48	12296,5184	12296,52	151204364,8	0,5589
8	12.100	12.162,79	-62,78528	62,78528	3941,991385	0,0052
9	12.200	12.150,23	49,771776	49,77178	2477,229686	0,0041
10	5.000	12.160,18	-7160,182579	7160,183	51268214,57	1,4320
11	12.000	10.728,15	1271,853937	1271,854	1617612,436	0,1060
12	9.500	10.982,52	-1482,516851	1482,517	2197856,213	0,1561
13	15.000	10.686,01	4313,986519	4313,987	18610479,69	0,2876
14	20.400	11.548,81	8851,189216	8851,189	78343550,53	0,4339
15	14.000	13.319,05	680,9513724	680,9514	463694,7716	0,0486
16	5.000	13.455,24	-8455,238902	8455,239	71491064,89	1,6910
17	7.580	11.764,19	-4184,191122	4184,191	17507455,34	0,5520
18	8.000	10.927,35	-2927,352897	2927,353	8569394,985	0,3659
19	19.000	10.341,88	8658,117682	8658,118	74963001,8	0,4557
20	12.000	12.073,51	-73,50585428	73,50585	5403,110613	0,0061
21	10.000	12.058,80	-2058,804683	2058,805	4238676,724	0,2059
22	8.500	11.647,04	-3147,043747	3147,044	9903884,344	0,3702
23	14.800	11.017,63	3782,365003	3782,365	14306285,01	0,2556
24	9.000	11.774,11	-2774,107998	2774,108	7695675,184	0,3082
25	10.560	11.219,29	-659,2863983	659,2864	434658,555	0,0624
26	15.000	11.087,43	3912,570881	3912,571	15308210,9	0,2608
27	9.000	11.869,94	-2869,943295	2869,943	8236574,516	0,3189
28	30.000	11.295,95	18704,04536	18704,05	349841313	0,6235
29	5.100	15.036,76	-9936,763709	9936,764	98739273	1,9484
30	8.350	13.049,41	-4699,410967	4699,411	22084463,44	0,5628
			ME	MAD	MSE	MAPE
		Nilai Rata-Rata Eror	-256,98	5119,14	44499595,09	62%

Lampiran 14 Perhitungan Peramalan *Exponential Smoothing 0.3*

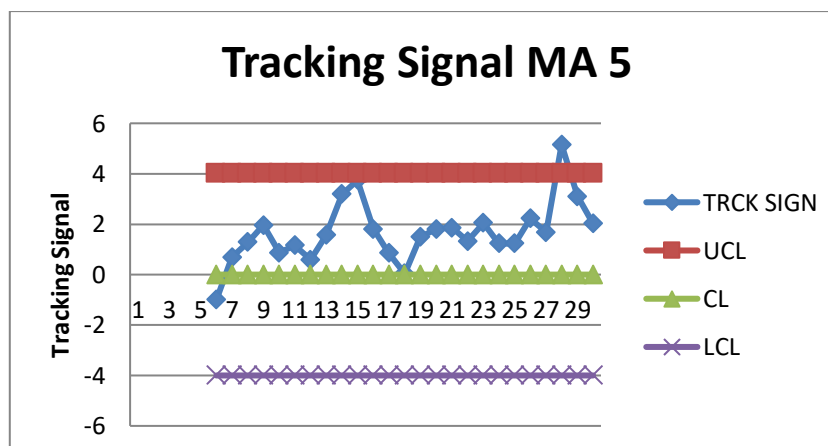
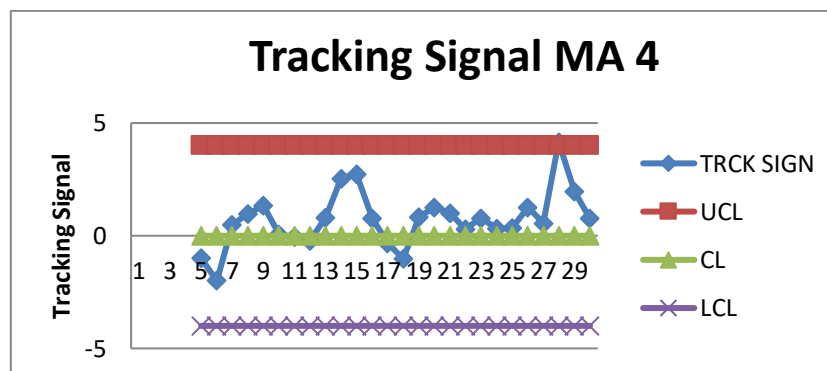
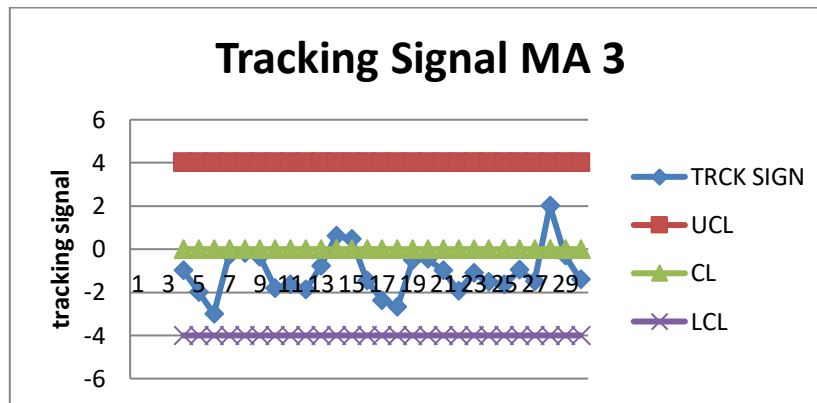
Periode	Permintaan	ES (0.3)	Eror	Eror	Eror ²	Eror /Demand
1	13.600	13.600,0				
2	21.580	13.600,00	7.980,00	7980	63680400	0,3698
3	11.000	15.994,00	(4.994)	4994	24.940.036	0,4540
4	2.800	14.495,80	-11695,8	11695,8	136791737,6	4,1771
5	6.340	10.987,06	-4647,06	4647,06	21595166,64	0,7330
6	4.900	9.592,94	-4692,942	4692,942	22023704,62	0,9577
7	22.000	8.185,06	13814,9406	13814,9406	190852583,8	0,6280
8	12.100	12.329,54	-229,54158	229,54158	52689,33695	0,0190
9	12.200	12.260,68	-60,679106	60,679106	3681,953905	0,0050
10	5.000	12.242,48	-7242,475374	7242,475374	52453449,55	1,4485
11	12.000	10.069,73	1930,267238	1930,267238	3725931,61	0,1609
12	9.500	10.648,81	-1148,812933	1148,812933	1319771,156	0,1209
13	15.000	10.304,17	4695,830947	4695,830947	22050828,28	0,3131
14	20.400	11.712,92	8687,081663	8687,081663	75465387,81	0,4258
15	14.000	14.319,04	-319,0428361	319,0428361	101788,3313	0,0228
16	5.000	14.223,33	-9223,329985	9223,329985	85069816,02	1,8447
17	7.580	11.456,33	-3876,33099	3876,33099	15025941,94	0,5114
18	8.000	10.293,43	-2293,431693	2293,431693	5259828,93	0,2867
19	19.000	9.605,40	9394,597815	9394,597815	88258468,11	0,4945
20	12.000	12.423,78	-423,7815295	423,7815295	179590,7847	0,0353
21	10.000	12.296,65	-2296,647071	2296,647071	5274587,767	0,2297
22	8.500	11.607,65	-3107,652949	3107,652949	9657506,854	0,3656
23	14.800	10.675,36	4124,642935	4124,642935	17012679,34	0,2787
24	9.000	11.912,75	-2912,749945	2912,749945	8484112,243	0,3236
25	10.560	11.038,92	-478,9249617	478,9249617	229369,1189	0,0454
26	15.000	10.895,25	4104,752527	4104,752527	16848993,31	0,2737
27	9.000	12.126,67	-3126,673231	3126,673231	9776085,495	0,3474
28	30.000	11.188,67	18811,32874	18811,32874	353866088,9	0,6270
29	5.100	16.832,07	-11732,06988	11732,06988	137641463,7	2,3004
30	8.350	13.312,45	-4962,448918	4962,448918	24625899,27	0,5943
		Nilai Rata-Rata Eror	ME	MAD	MSE	MAPE
			-204,17	5276,13	48009227,19	63%

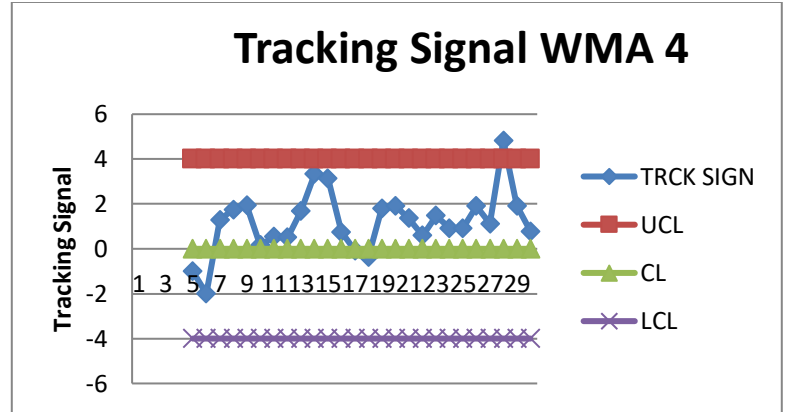
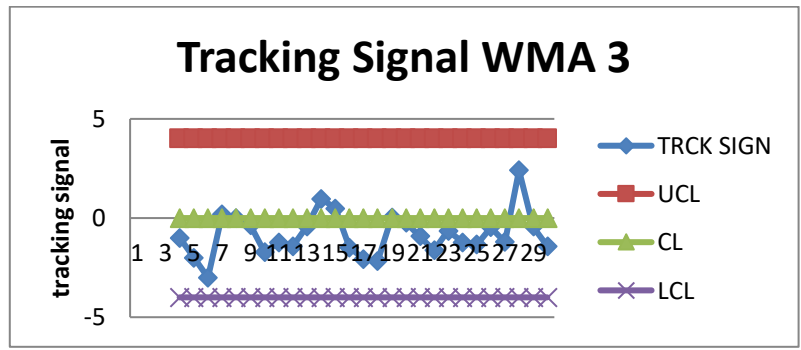
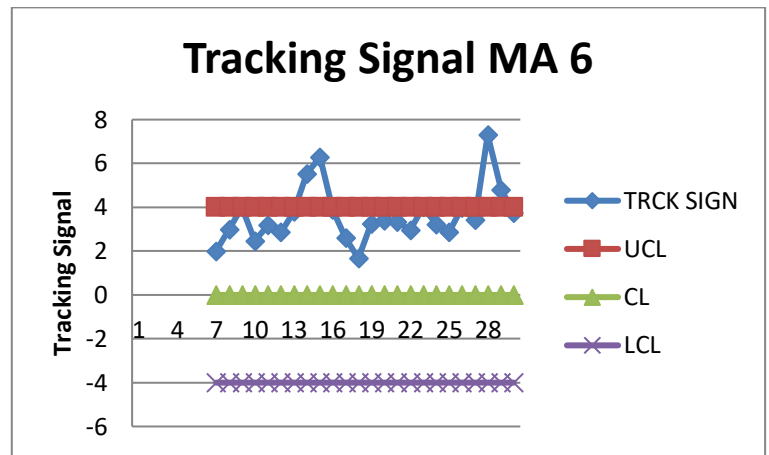
Lampiran 15 Perhitungan Peramalan *Exponential Smoothing 0.4*

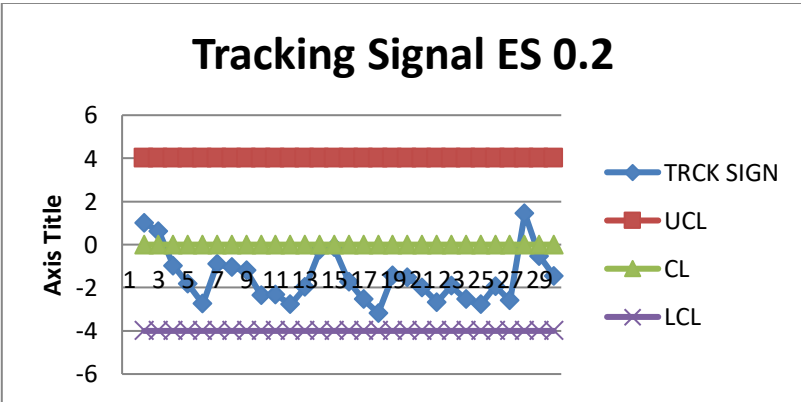
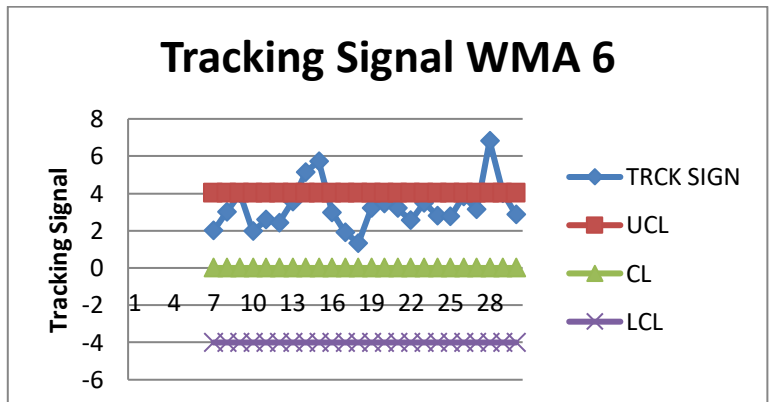
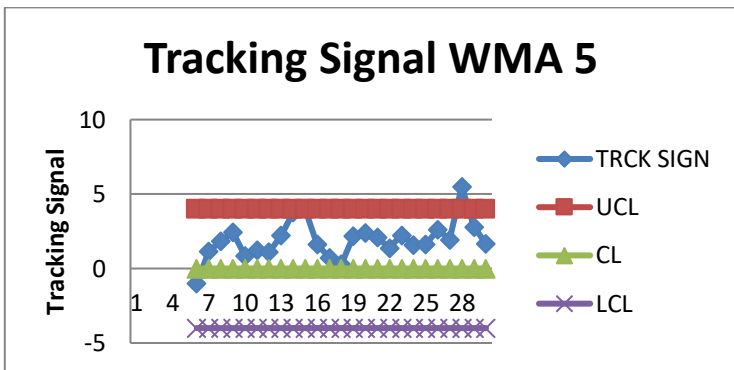
Periode	Permintaan	ES (0.4)	Eror	Eror	Eror ²	ror /Dema
1	13.600	13.600,0				
2	21.580	13.600,00	7.980,00	7980	63680400	0,3698
3	11.000	16.792,00	(5.792)	5792	33.547.264	0,5265
4	2.800	14.475,20	-11675,2	11675,2	136310295	4,1697
5	6.340	9.805,12	-3465,12	3465,12	12007056,61	0,5465
6	4.900	8.419,07	-3519,072	3519,072	12383867,74	0,7182
7	22.000	7.011,44	14988,5568	14988,56	224656834,9	0,6813
8	12.100	13.006,87	-906,86592	906,8659	822405,7969	0,0749
9	12.200	12.644,12	-444,119552	444,1196	197242,1765	0,0364
10	5.000	12.466,47	-7466,471731	7466,472	55748200,11	1,4933
11	12.000	9.479,88	2520,116961	2520,117	6350989,499	0,2100
12	9.500	10.487,93	-987,9298232	987,9298	976005,3356	0,1040
13	15.000	10.092,76	4907,242106	4907,242	24081025,09	0,3271
14	20.400	12.055,65	8344,345264	8344,345	69628097,88	0,4090
15	14.000	15.393,39	-1393,392842	1393,393	1941543,612	0,0995
16	5.000	14.836,04	-9836,035705	9836,036	96747598,39	1,9672
17	7.580	10.901,62	-3321,621423	3321,621	11033168,88	0,4382
18	8.000	9.572,97	-1572,972854	1572,973	2474243,599	0,1966
19	19.000	8.943,78	10056,21629	10056,22	101127486	0,5293
20	12.000	12.966,27	-966,2702274	966,2702	933678,1523	0,0805
21	10.000	12.579,76	-2579,762136	2579,762	6655172,681	0,2580
22	8.500	11.547,86	-3047,857282	3047,857	9289434,011	0,3586
23	14.800	10.328,71	4471,285631	4471,286	19992395,19	0,3021
24	9.000	12.117,23	-3117,228621	3117,229	9717114,279	0,3464
25	10.560	10.870,34	-310,3371729	310,3372	96309,16087	0,0294
26	15.000	10.746,20	4253,797696	4253,798	18094794,84	0,2836
27	9.000	12.447,72	-3447,721382	3447,721	11886782,73	0,3831
28	30.000	11.068,63	18931,36717	18931,37	358396663	0,6310
29	5.100	18.641,18	-13541,1797	13541,18	183363547,6	2,6551
30	8.350	13.224,71	-4874,707819	4874,708	23762776,32	0,5838
			ME	MAD	MSE	MAPE
		Nilai Rata-Rata Eror	-200,45	5473,06	51582841,13	65%

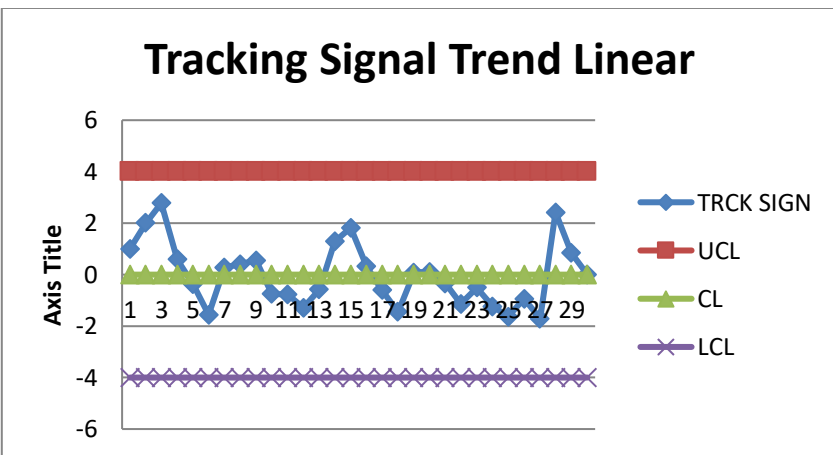
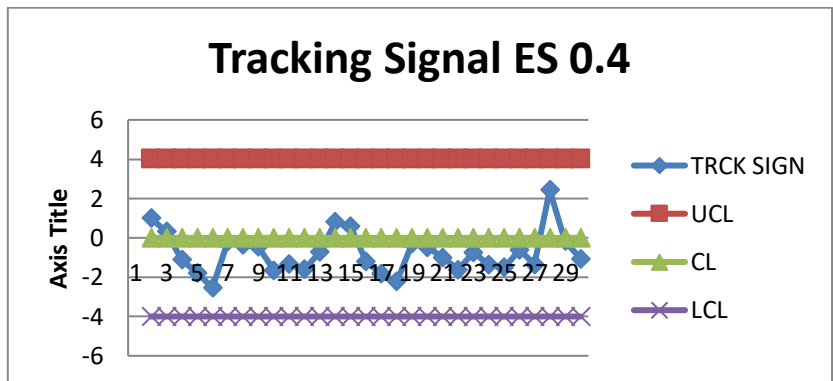
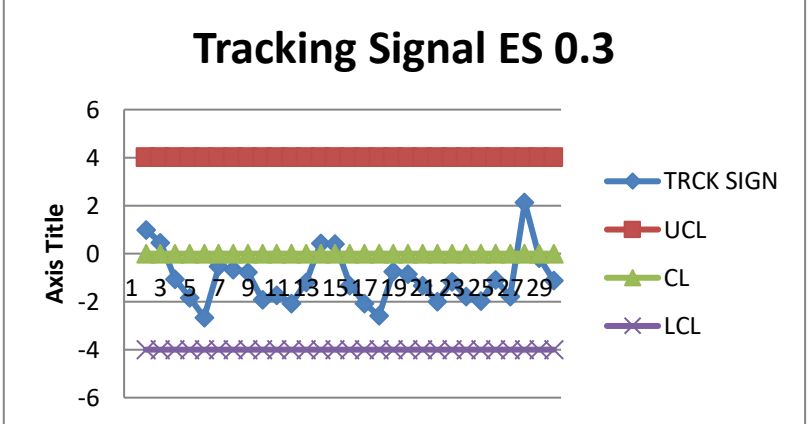
Lampiran 16 Perhitungan Peramalan *Trend Linear*

Periode	Permintaan	a	b	trend linear	Eror	Eror	Eror ²	Eror /Demand
1	13.600	11395,75	26,7475	11422,4946	2.178	2177,505376	4.741.530	0,1601
2	21.580			11449,2421	10.131	10130,75788	102.632.255	0,4695
3	11.000			11475,9896	(476)	475,9896181	226.566	0,0433
4	2.800			11502,7371	(8.703)	8702,737115	75.737.633	3,1081
5	6.340			11529,4846	(5.189)	5189,484613	26.930.751	0,8185
6	4.900			11556,2321	(6.656)	6656,23211	44.305.426	1,3584
7	22.000			11582,9796	10.417	10417,02039	108.514.314	0,4735
8	12.100			11609,7271	490	490,2728958	240.368	0,0405
9	12.200			11636,4746	564	563,5253986	317.561	0,0462
10	5.000			11663,2221	(6.663)	6663,222099	44.398.529	1,3326
11	12.000			11689,9696	310	310,0304042	96.119	0,0258
12	9.500			11716,7171	(2.217)	2216,717093	4.913.835	0,2333
13	15.000			11743,4646	3.257	3256,53541	10.605.023	0,2171
14	20.400			11770,2121	8.630	8629,787912	74.473.239	0,4230
15	14.000			11796,9596	2.203	2203,040415	4.853.387	0,1574
16	5.000			11823,7071	(6.824)	6823,707082	46.562.978	1,3647
17	7.580			11850,4546	(4.270)	4270,454579	18.236.782	0,5634
18	8.000			11877,2021	(3.877)	3877,202076	15.032.696	0,4847
19	19.000			11903,9496	7.096	7096,050426	50.353.932	0,3735
20	12.000			11930,6971	69	69,30292918	4.803	0,0058
21	10.000			11957,4446	(1.957)	1957,444568	3.831.589	0,1957
22	8.500			11984,1921	(3.484)	3484,192065	12.139.594	0,4099
23	14.800			12010,9396	2.789	2789,060438	7.778.858	0,1885
24	9.000			12037,6871	(3.038)	3037,68706	9.227.543	0,3375
25	10.560			12064,4346	(1.504)	1504,434557	2.263.323	0,1425
26	15.000			12091,1821	2.909	2908,817946	8.461.222	0,1939
27	9.000			12117,9296	(3.118)	3117,929551	9.721.485	0,3464
28	30.000			12144,677	17.855	17855,32295	318.812.558	0,5952
29	5.100			12171,4245	(7.071)	7071,424546	50.005.045	1,3866
30	8.350			12.198,2	(3.848,2)	3848,172043	14808428,07	0,460858927
				Nilai Rata-Rata Eror	ME	MAD	MSE	MAPE
					0,00	4593,14	35674245,70	53%

Lampiran 17 Perhitungan *Tracking Signal* Semua Metode Peramalan








Lampiran 18 Iterasi Pengurangan P *Lost Sales* dan *Back Order*

Iterasi pengurangan 1 (T = T0 - 0.002)			
1.	T =	0,1701	6 bulan
2.	α =	0,00089	
	Z α =	3,1	
	f(z)=	0,0033	
	ψ (z)=	0,00027	
3.	R =	35.770	unit
4.	N =	9	unit
5.	ss =	10936	unit
	Ob =	Rp 6.436.447.433	
	Op =	Rp 2.940.110	
	Os =	Rp 7.880.938	
	Ok =	Rp 4.622.782	
6.	OT =	Rp 6.451.891.263	
7.	η =	99,91%	

Iterasi pengurangan 1 (T = T0 - 0.04)			
1.	T =	0,1321	6 bulan
2.	α =	0,0007	
	Z α =	3,1	
	f(z)=	0,0033	
	ψ (z)=	0,00027	
3.	R =	32.332	unit
4.	N =	7	unit
5.	ss =	10301	unit
	Ob =	Rp 6.436.447.433	
	Op =	Rp 3.786.110	
	Os =	Rp 6.948.079	
	Ok =	Rp 4.629.159	
6.	OT =	Rp 6.451.810.782	
7.	η =	99,93%	


Lampiran 19 Daftar Wawancara



PERUSAHAAN
PERDAGANGAN
INDONESIA
(PERSERO)

DAFTAR WAWANCARA

1. Produk pestisida apa saja yang bersifat fast moving?
Dharmabas 500 EC dan Dharmasan 600 EC
2. Apakah pernah terjadi kekurangan stok pada produk pestisida dharmasan 500 ml?
Iya, pernah
3. Apa yang dilakukan perusahaan jika terjadi out of stock?
Yang dilakukan antara lain :
 - a. Melakukan pencarian alternatif source bahan aktif dari beberapa negara untuk menghindari kelangkaan
 - b. Melakukan pencarian alternatif supplier Packaging Material sehingga apabila 1 supplier terkendala dpt berganti ke supplier lain
 - c. Melakukan pencarian produk pengganti (dengan bahan aktif yg sama) dari Saprotan lainnya
4. Apakah pada produk pestisida terdapat proses peramalan permintaan?
Peramalan permintaan berdasarkan pada :
 - a. RKAP (Rencana Kerja Anggaran Perusahaan) yang telah disepakati bersama antara Cabang PT PPI, BOD dan pemegang saham setiap tahunnya
 - b. Historical trend permintaan dari tahun sebelumnya
 - c. Mendata permintaan cabang yang di update setiap Semester
5. Bagaimana cara atau metode dalam melakukan peramalan permintaan?
6. Bagaimana perusahaan selama ini melakukan pemesanan pestisida?
PT PPI bekerjasama dg pabrikan pestisida (makloon). PT PPI menyiapkan dan melakukan pesanan packaging material, raw material, setelah lengkap maka PT PPI membuat pesanan Formulasi kepada pabrik makloon yg telah ditunjuk. Terlampir diagram proses produksi pestisida PT PPI.
7. Berapa kuantitas dalam setiap kali pesan?
Besaran qty pesanan disesuaikan dengan peramalan permintaan per produk, biasanya dilakukan per periode semester dan akan direview pada 2 bulan terakhir. Data qty PO bisa direkap.
8. Kapan dilakukannya pemesanan ulang kembali?
Pemesanan dilakukan apabila posisi stok dalam kondisi buffer 1.5 bulan. Dengan pertimbangan lead time produksi selama 20 hari.
9. Berapa biaya pesan untuk setiap kali pesan, biaya simpan, biaya kekurangan produk pestisida dharmasan 500 ml dan kuantitas pemesanan pada tahun 2019, ongkos inventory?
Bisa liat data PO
Biaya pesan : Rp 500.000
Biaya simpan : Rp 458
Biaya simpan terdiri dari sewa gudang Rp 327 per unit dan asuransi produk sebesar Rp 131 per unit.
Biaya kekurangan : Rp 87.273



PERUSAHAAN
PERDAGANGAN
INDONESIA
(PERSERO)

GRAHA PPI
JL. Abdul Muis No. 8-10 Jakarta 10160, Indonesia
Telepon +6221 386 2141-42 Fax +6221 386 2143-44 Website: www.pppi.co.id



Biaya kekurangan berasal dari biaya perusahaan kehilangan omset.

Kuantitas pemesanan juli 2019 : 88.000

Ongkos total inventory juli 2019 : Rp 8.275.824.000

10. Berapa safety stock yang ditetapkan perusahaan untuk produk pestisida dharmasan 500 ml ?

Perusahaan menetapkan safety stock sebesar 12274

11. Apakah perusahaan melakukan perhitungan total biaya persediaan atau inventory cost
Ya, inventory cost dihitung pada saat prakalkulasi produksi di awal, besarnya xxxxx dr harga barang (terlampir p2b prakalkulasi produksi dimana kami sudah mencadangkan)

12. Boleh minta data permintaan actual atau data penjualan pestisida.

No	Periode	Demand	Data Kekurangan	No	Periode	Demand	Data Kekurangan
1	Jan-17	13600		16	Apr-18	5000	2120
2	Feb-17	21580		17	Mei-18	7580	
3	Mar-17	11000		18	Jun-18	8000	
4	Apr-17	2800		19	Jul-18	19000	
5	Mei-17	6340		20	Agust-18	12000	
6	Jun-17	4900		21	Sep-18	10000	
7	Jul-17	22000	1500	22	Okt-18	8500	
8	Agust-17	12100	3000	23	Nop-18	14800	2300
9	Sep-17	12200		24	Des-18	9000	
10	Okt-17	5000		25	Jan-19	10560	
11	Nop-17	12000		26	Feb-19	15000	
12	Des-17	9500	3000	27	Mar-19	9000	
13	Jan-18	15000		28	Apr-19	30000	
14	Feb-18	20400	1000	29	Mei-19	5100	
15	Mar-18	14000	3000	30	Jun-19	8350	



GRAHA PPI

JL. Abdul Muis No. 8-10 Jakarta 10160, Indonesia

Telepon +6221 386 2141-42 Fax +6221 386 2143-44 Website: www.pppi.co.id

Lampiran 20 Produk Pestisida Dharmasan 500 ML



Lampiran 21 Surat Keterangan Magang

**SURAT KETERANGAN MAGANG**

No: 389 /SDM.Eks/PPI/VII/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sesotyoadhi WNT
 NIP : 05183
 Jabatan : PLH Kepala Divisi Sumber Daya Manusia
 PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) – Kantor Pusat
 Graha PPI Jalan Abdul Muis No. 8-10, Jakarta 10160 - Indonesia

Dengan ini menerangkan bahwa :

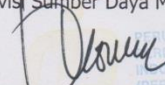
Nama : Amsal
 Tempat/Tgl Lahir : Jakarta, 16 November 1997
 NIK : 3175051611970002
 Penugasan Magang : Divisi Pengadaan Dalam Negeri
 PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) – Kantor Pusat
 Graha PPI Jalan Abdul Muis No. 8-10, Jakarta 10160 - Indonesia

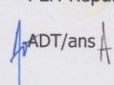
Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan magang kerja di PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) sejak **6 Februari 2019** sampai dengan **5 Juli 2019**.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 5 Juli 2019

PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero)
 Divisi Sumber Daya Manusia


 Sesotyoadhi WNT
 PLH Kepala Divisi


 ADT/ans

Lampiran 22 Penilaian Kerja Praktik



PERUSAHAAN
PERDAGANGAN
INDONESIA
(PERSERO)

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmansaidi
Jabatan : Senior Manager
Nama Perusahaan : PT. Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero)
Alamat Perusahaan : Jl. Abdul Muis No 8 Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10160 - Indonesia

Menerangkan bahwa hasil evaluasi yang telah kami lakukan terhadap kinerja karyawan tersebut di bawah ini :

Nama : Amsal
Bagian/Departemen : Pengadaan Dalam Negeri
Asal Perguruan Tinggi : Politeknik APP Jakarta
Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika

No.	Jenis Kemampuan	Tanggapan Pihak Pengguna *				Rencana Tindak Lanjut oleh Program Studi **
		Sangat Baik 80-100	Baik 68-79	Cukup 55-67	Kurang 46-54	
1	Integritas (etika dan moral)	90				
2	Keahlian berdasarkan bidang ilmu (Kompetensi utama)	85				
3	Bahasa Inggris		75			
4	Penggunaan Teknologi	90				
5	Komunikasi		78			
6	Kerjasama Tim	92				
7	Pengembangan Diri	80				
	TOTAL **					

Jakarta, 05 Juli 2019

PT. Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero)

(Rahmansaidi)

*) Harap diisi dengan angka

**) Diisi oleh pihak kampus

Lampiran 23 Kartu Bimbingan Kerja Praktik



PERUSAHAAN
PERDAGANGAN
INDONESIA
(PERSERO)

KARTU BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

Nama : Amsal
NIM : 160100193
Pembimbing Lapangan : Wahyu Riyadi
Tempat Kerja Praktik : PT. Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero)

NO	HARI/TANGGAL	KEGIATAN	TTD PEMBIMBING LAPANGAN
1	Rabu, 6 Februari 2019	Perkenalan Terhadap Lingkungan Kerja.	
2	Kamis, 14 Februari 2019	Identifikasi Masalah.	
3	Kamis, 14 ^{Menet} Februari 2019	Konsultasi Topik untuk Tugas Akhir.	
4	Jumat, 5 April 2019	Pengumpulan Data yang dibutuhkan	
5	Rabu, 17 April 2019	Konsultasi : Bab 1.	
6	Kamis, 16 Mei 2019	Konsultasi Bab 3.	
7	Jumat, 21 Juni 2019	Pengolahan Data	
8	Jumat, 5 Juli 2019	Konsultasi Bab IV dan V.	

Jakarta, 05 Juli 2019

Mengetahui,
Pembimbing Lapangan

(Wahyu Riyadi)

Mahasiswa

(Amsal)

Lampiran 24 Dokumentasi Kerja Praktik



Lampiran 25 Aktivitas Pelaksanaan Kerja

Bulan	Tanggal	Aktivitas	Keterangan
Februari	Minggu ke 1 dan 2	<ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari mekanisme pengadaan barang/jasa melalui SOP perusahaan - Mempelajari jenis dokumen yang ada di perusahaan mengenai pengadaan barang dan jasa 	Perusahaan mengajarkan bagaimana mekanisme pengadaan barang melalui SOP PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero). Pada awal magang lebih ditekankan adaptasi dengan mekanisme kerja di perusahaan. Diperkenalkan system ERP yang digunakan perusahaan karena aktivitas utama perusahaan menggunakan Microsoft Dynamics AX. Setiap hari divisi Pengadaan Dalam Negeri melakukan pembuatan Surat Pesanan.
	Minggu ke 3 dan 4	<ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari aplikasi <i>software</i> "Microsoft Dynamics AX" - Mengetahui cara pembuatan dokumen surat pesanan atau <i>Purchase Order</i> (PO) - Melakukan konsultasi mengenai permasalahan yang ada di perusahaan untuk topik Tugas Akhir 	
Maret	Minggu ke 1 dan 2	<ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari pembuatan <i>item master data</i> untuk <i>supplier</i> baru dan konsumen baru - Mempelajari pembuatan dokumen Surat Permintaan Uang Muka (SPUM) - Pembuatan dokumen (PO) <i>Purchase Order</i> - Melakukan pengarsipan dokumen pengadaan 	Dalam kerja praktik melakukan kegiatan dokumen Surat Permintaan Uang Muka (SPUM). Dokumen ini berguna untuk mengetahui total biaya yang dikeluarkan untuk sebuah pengadaan barang. Kerja praktik PERUSAHAAN PERDAGANGAN INDONESIA melakukan pembuatan surat pesanan serta permindahan dokumen antara divisi masih dilakukan manual. Kegiatan pembuatan dokumen menggunakan system Microsoft Dynamics AX.
	Minggu ke 3 dan 4	<ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan dokumen (PO) <i>Purchase Order</i> - Melakukan pengantaran dokumen pengadaan ke divisi keuangan - Melakukan pembuatan dokumen Surat Permintaan Uang Muka (SPUM) 	

Bulan	Tanggal	Aktivitas	Keterangan
April	Minggu ke 1 dan 2	<ul style="list-style-type: none"> - Menyelesaikan kelengkapan dokumen pengadaan - Melakukan pembuatan PO - Memasukkan produk baru 	<p>Kerja praktik melakukan kegiatan dokumen Surat Permintaan Uang Muka (SPUM). Dokumen ini berguna untuk mengetahui total biaya yang dikeluarkan untuk sebuah pengadaan barang. Kerja praktik juga melakukan pembuatan surat pesanan serta permindahan dokumen antara divisi masih dilakukan manual. Kegiatan pembuatan dokumen menggunakan system Microsoft Dynamics AX. Melakukan pengarsipan dokumen sebagai bukti pelaksanaan pengadaan barang.</p>
	Minggu ke 3 dan 4	<ul style="list-style-type: none"> - Memasukkan data <i>supplier</i> baru - Mempelajari pembuatan dokumen Surat Permintaan Uang Muka (SPUM) - Pembuatan dokumen (PO) <i>Purchase Order</i> - Melakukan pengarsipan dokumen pengadaan 	
Mei	Minggu ke 1 dan 2	<ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari pembuatan dokumen Surat pertanggungjawaban Uang Muka (SPJUM) - Melakukan pembuatan PO - Melakukan pengarsipan dokumen 	<p>Dalam kerja praktik melakukan kegiatan dokumen Surat Permintaan Uang Muka (SPUM). Dokumen ini berguna untuk mengetahui total biaya yang dikeluarkan untuk sebuah pengadaan barang. Kegiatan juga membuat Surat Pertanggungjawaban Uang Muka (SPJUM), dokumen ini sebagai bukti bahwa kegiatan pengadaan barang telah selesai dilakukan. Kerja praktik juga melakukan pembuatan surat pesanan serta permindahan dokumen antara divisi masih dilakukan manual. Kegiatan pembuatan dokumen menggunakan system Microsoft Dynamics AX.</p>
	Minggu ke 3 dan 4	<ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari pembuatan dokumen Surat pertanggungjawaban Uang Muka (SPJUM) - Melakukan pembuatan SPUM - Melakukan pembuatan PO - Melakukan pengarsipan dokumen 	

Bulan	Tanggal	Aktivitas	Keterangan
Juni	Minggu ke 1 dan 2	<ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari pembuatan dokumen Surat pertanggungjawaban Uang Muka (SPJUM) - Melakukan pembuatan SPUM - Melakukan pembuatan PO - Melakukan pengarsipan dokumen 	Dalam kerja praktik melakukan kegiatan dokumen Surat Permintaan Uang Muka (SPUM). Dokumen ini berguna untuk mengetahui total biaya yang dikeluarkan untuk sebuah pengadaan barang. Kegiatan juga membuat Surat Pertanggungjawaban Uang Muka (SPJUM), dokumen ini sebagai bukti bahwa kegiatan pengadaan barang telah selesai dilakukan. Kerja praktik juga melakukan pembuatan surat pesanan serta permindahan dokumen antara divisi masih dilakukan manual. Kegiatan pembuatan dokumen menggunakan system Microsoft Dynamics AX.
	Minggu ke 3 dan 4	<ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari pembuatan dokumen Surat pertanggungjawaban Uang Muka (SPJUM) - Melakukan penginputan data di dalam Ms Excel. - Melakukan pembuatan SPUM - Melakukan pembuatan PO - Melakukan pengarsipan dokumen - Mengikuti lomba video dalam HUT PT PPI 	
Juli	Minggu ke 1	<ul style="list-style-type: none"> - Mempelajari pembuatan dokumen Surat pertanggungjawaban Uang Muka (SPJUM) - Melakukan pembuatan SPUM - Melakukan pembuatan PO - Melakukan pengarsipan dokumen - Perpisahan Kerja Praktik 	Dalam kerja praktik melakukan kegiatan dokumen Surat Permintaan Uang Muka (SPUM). Dokumen ini berguna untuk mengetahui total biaya yang dikeluarkan untuk sebuah pengadaan barang. Melakukan pembuatan dokumen SPJUM. Kerja praktik juga melakukan pembuatan surat pesanan serta permindahan dokumen antara divisi masih dilakukan manual. Kegiatan pembuatan dokumen menggunakan system Microsoft Dynamics AX.