

**PERENCANAAN PRODUKSI DAN KEBIJAKAN
PERSEDIAAN UNTUK PRODUK YANG BERVARIASI**

(STUDI KASUS : PD. JOARTHGO)

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh :

HERLAN SETIAWAN

NRP : 123010216



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2018**

**PERENCANAAN PRODUKSI DAN KEBIJAKAN
PERSEDIAAN UNTUK PRODUK YANG BERVARIASI
(STUDI KASUS : PD. JOARTHGO)**

Oleh

**Herlan Setiawan
NRP : 123010216**

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Prof. DR. IR. H. Sutarman, M.SC.)

(IR. Dedeh Kurniasih, MT.)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(IR. Toto Ramadhan. MT.)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	vi
PERNYATAAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah	I-6
I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah	I-7
I.4 Pembatasan dan Asumsi	I-7
I.5 Lokasi Perusahaan	I-8
I.6 Sistematika Penulisan	I-9

Bab II Landasan Teori

II.1 Sistem Produksi	II-1
II.1.2 Definisi Sistem Produksi	II-1
II.1.3 Konsep Dasar Sistem Produksi.....	II-2
II.1.4 Sistem Aktivitas Manufaktur	II-3
II.1.5 Sistem Manufaktur Modern	II-5
II.2 Perencanaan Agregat.....	II-8
II.2.1 Tujuan Perencanaan Agregat	II-9
II.2.2 Fungsi Perencanaan Agregat.....	II-10
II.2.3 Strategi Perencanaan Agregat	II-10
II.2.3.1 Strategi Perencanaan Agregat Secara Murni (<i>Pure Strategy</i>)	II-10
II.2.3.2 Strategi Perencanaan Agregat Secara Gabungan (<i>Mix Strategy</i>)	II-10
II.2.4 Nilai dari Aturan Pengambilan Keputusan (<i>The Value Of Decision Rules</i>)	II-11
II.2.5 Metode Perencanaan Agregat	II-11
II.2.5.1 Perencanaan Agregat dengan Metode Grafis	II-11
II.2.5.2 Perencanaan Agregat dengan Metode Program Linier	II-12
II.3 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	II-13
II.3.1 Tujuan dan Fungsi Peramalan.....	II-14
II.3.2 Teknik Peramalan	II-15
II.3.2.1 Metode <i>Time Series</i>	II-15
II.3.2.2 Metode Kausal	II-24
II.3.3 <i>Performance</i> Peramalan (<i>Perhitungan Error</i>).....	II-24
II.4 Program Linier	II-27
II.4.1 Pengertian Umum	II-27
II.4.2 Teknik Pemecahan Masalah	II-28

II.4.2.1 Solusi Grafis	II-28
II.4.2.1.1 Solusi Grafis untuk Persoalan Maksimasi.....	II-28
II.4.2.1.2 Solusi Grafis untuk Persoalan Minimasi.....	II-30
II.4.2.2 Kasus Khusus	II-31
II.4.2.3 Bentuk Standard Model Program Linier.....	II-32
II.4.2.4 Metode Simpleks	II-34
II.4.2.4.1 Algoritma Simpleks untuk Persoalan Maksimasi	II-36
II.4.2.4.2 Algoritma Simpleks untuk Persoalan Minimasi	II-36
II.5 Permintaan Independen: Model Deterministik	II-38
II.5.1 Sistem Pemesanan Jumlah Tetap	II-38
II.5.2 <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> – Satu Item	II-39
II.5.3 <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> – Multi Item.....	II-42
II.5.3.1 Metode EOQ dengan <i>Discount</i>	II-43
II.5.4 Sistem Produksi <i>Batch Size</i>	II-46
II.5.4.1 <i>Economic Production Quantity (EPQ)</i> - Satu Item.....	II-46
II.5.4.1 <i>Economic Production Quantity (EPQ)</i> - Multi Item	II-47
II.5.5 Sistem Pemesanan Interval Tetap	II-49
II.5.5.1 <i>Economic Order Interval (EOI)</i> - Satu Item.....	II-49
II.5.5.2 <i>Economic Order Interval (EOI)</i> - Multi Item.....	II-50

Bab III Usulan Pemecahan Masalah

III.1 Model Pemecahan Masalah.....	III-1
III.2 Langkah-langkah Pemecahan Masalah	III-1
III.2.1 Identifikasi Masalah	III-1
III.2.2 Tema Sentral.....	III-2
III.2.3 Perumusan Masalah.....	III-2
III.2.4 Tujuan Penelitian	III-3
III.2.5 Pengumpulan Data.....	III-3
III.2.6 Pengolahan Data	III-4
III.2.6.1 Perhitungan Rencana Produksi	III-4
III.2.6.1.1 Agregasi	III-5
III.2.6.1.2 Plot Data <i>Demand</i>	III-5
III.2.6.1.3 Peramalan atau <i>Forecasting</i>	III-6
III.2.6.1.4 Disagregasi.....	III-8
III.2.6.1.5 Optimasi Rencana Produksi dengan <i>Linier Programing</i>	III-8
III.2.6.2 Kebijakan Persediaan Menggunakan <i>Economic Order Quantity</i> (<i>EOQ</i>)- Multi Item	III-12
III.2.7 Analisa dan Pembahasan	III-13
III.2.8 Kesimpulan.....	III-13
III.2.9 Laporan Tugas Akhir.....	III-13
III.3 <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	III-14

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

IV.1 Data Umum Perusahaan.....	IV-1
IV.1.1 Sejarah Perusahaan.....	IV-1
IV.1.2 Struktur Organisasi.....	IV-1
IV.1.3 Uraian Jabatan	IV-2
IV.1.4 Produk yang Dihasilkan	IV-3

IV.1.5 Proses Produksi	IV-6
IV.2 Pengumpulan Data	IV-9
IV.2.1 Data Input Peramalan	IV-9
IV.2.1.1 Data Penjualan 2014-2016	IV-9
IV.2.2 Data Input <i>Linear Proramming</i>	IV-10
IV.2.2.1 Jam Kerja	IV-10
IV.2.2.2 Biaya Produksi	IV-10
IV.2.2.3 Kapasitas Gudang Barang Jadi	IV-11
IV.2.2.4 OPC (<i>Operation Process Chart</i>)	IV-11
IV.2.3 Data Input Persediaan	IV-20
IV.2.3.1 Bahan Baku yang Digunakan	IV-20
IV.2.3.2 Status Persediaan	IV-25
IV.2.3.3 Data Biaya Persediaan	IV-28
IV.2.3.4 <i>Bill Of Material</i>	IV-31
IV.3 Pengolahan Data	IV-35
IV.3.1 Rencana Produksi	IV-35
IV.3.1.1 Pengolahan Data <i>Demand Aggregate</i>	IV-35
IV.3.1.2 Plot Data Permintaan	IV-36
IV.3.1.3 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	IV-37
IV.3.1.3.1 Metode <i>Single Moving Average (SMA)</i>	IV-37
IV.3.1.3.2 Metode <i>Single Exponential Smoothing (SES)</i>	IV-39
IV.3.1.3.3 Metode <i>Linear Regression (LR)</i>	IV-40
IV.3.1.4 Disagregasi	IV-43
IV.3.1.5 Optimasi Rencana Produksi dengan LP	IV-43
IV.3.2 Kebijakan Persediaan Menggunakan <i>EOQ-Multi Item</i>	IV-76
 Bab V Analisis dan Pembahasan	
V.1 Analisis dan Pembahasan	V-1
V.1.1 Analisis Peramalan (<i>forecasting</i>)	V-1
V.1.2 Analisis Optimasi Rencana Produksi	V-2
V.1.3 Analisis Kebijakan Persediaan Menggunakan <i>EOQ Multi-item</i>	V-3
 Bab VI Kesimpulan dan Saran	
VI.1 Kesimpulan	VI-1
VI.2 Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Contoh Tabel.....	III-5
Tabel III.2 Contoh Tabel.....	III-5
Tabel III.3 Contoh Tabel.....	III-6
Tabel IV.1 Mesin yang Digunakan dalam Proses Produksi.....	IV-8
Tabel IV.2 Data Penjualan 2014-2016.....	IV-9
Tabel IV.3 Jam Kerja	IV-10
Tabel IV.4 Biaya Produksi Masing-masing Produk	IV-10
Tabel 4.5 Waktu Proses Produk	IV-20
Tabel 4.6 Penggunaan Bahan Baku untuk Setiap Jenis Produk.....	IV-21
Tabel 4.7 Penggunaan Bahan Baku untuk Setiap Jenis Produk.....	IV-22
Tabel 4.8 Status Persediaan Singlet Anak Laki-laki.....	IV-25
Tabel 4.9 Status Persediaan Singlet Anak Wanita.....	IV-25
Tabel 4.10 Status Persediaan Singlet Dewasa Wanita.....	IV-26
Tabel 4.11 Status Persediaan Singlet Dewasa Laki-laki.....	IV-26
Tabel 4.12 Status Persediaan Celana Dalam Tatanka.....	IV-26
Tabel 4.13 Status Persediaan Celana Dalam Turanza.....	IV-27
Tabel 4.14 Status Persediaan <i>T-shirt Bodysize</i>	IV-27
Tabel 4.15 Status Persediaan <i>T-shirt V-neck</i>	IV-27
Tabel 4.16 Data Biaya Persediaan Singlet Anak Laki-laki.....	IV-28
Tabel 4.17 Data Biaya Persediaan Singlet Anak Wanita.....	IV-28
Tabel 4.18 Data Biaya Persediaan Singlet Dewasa Wanita.....	IV-28
Tabel 4.19 Data Biaya Persediaan Singlet Dewasa Laki-laki.....	IV-29
Tabel 4.20 Data Biaya Persediaan Celana Dalam Tatanka.....	IV-29
Tabel 4.21 Data Biaya Persediaan Celana Dalam Turanza.....	IV-29
Tabel 4.22 Data Biaya Persediaan <i>T-Shirt Bodysize</i>	IV-30
Tabel 4.23 Data Biaya Persediaan <i>T-Shirt V neck</i>	IV-30
Tabel 4.24 Biaya Pesan untuk Klasifikasi Bahan baku.....	IV-31
Tabel 4.25 Kebutuhan Bahan Baku Singlet Anak Laki-laki.....	IV-31
Tabel 4.26 Kebutuhan Bahan Baku Singlet Anak Wanita.....	IV-31
Tabel 4.27 Kebutuhan Bahan Baku Singlet Dewasa Wanita.....	IV-32
Tabel 4.28 Kebutuhan Bahan Baku Singlet Dewasa Laki-laki.....	IV-32
Tabel 4.29 Kebutuhan Bahan Baku Celana Dalam Tatanka.....	IV-33
Tabel 4.30 Kebutuhan Bahan Baku Celana Dalam Turanza.....	IV-33
Tabel 4.31 Kebutuhan Bahan Baku <i>T-shirt Bodysize</i>	IV-33
Tabel 4.32 Kebutuhan Bahan Baku <i>T-shirt Vneck</i>	IV-34
Tabel 4.33 Pengolahan Data <i>Demand Aggregate</i>	IV-35
Tabel 4.34 Faktor Konversi.....	IV-36
Tabel 4.35 Nilai MAD MSE MAPE.....	IV-42
Tabel 4.36 Hasil Peramalan Metode <i>Linear Regression</i>	IV-42
Tabel 4.37 Hasil Disagregasi <i>forcast</i>	IV-43
Tabel 4.38 Biaya Produksi	IV-46
Tabel 4.39 Biaya Simpan	IV-46
Tabel 4.40 Biaya Kerja Produk n.....	IV-47
Tabel 4.41 Jam Kerja Tersedia per Bulan.....	IV-48
Tabel 4.42 Hasil Optimasi LP dengan LINDO (dalam PCS)	IV-75
Tabel 4.43 Data Kebutuhan Kain untuk Periode 2018	IV-76

Tabel 4.44 Input Pengerjaan EOQ	IV-77
Tabel 4.45 Hasil Perhitungan untuk Masing-masing Kain	IV-78
Tabel 4.46 Data Kebutuhan Benang untuk Periode 2018	IV-79
Tabel 4.47 Input Pengerjaan EOQ	IV-79
Tabel 4.48 Hasil Perhitungan untuk Masing-masing Benang.....	IV-80
Tabel 4.49 Data Kebutuhan Label untuk Periode 2018	IV-81
Tabel 4.50 Input Pengerjaan EOQ	IV-81
Tabel 4.51 Hasil Perhitungan untuk Masing-masing Label.....	IV-82
Tabel 4.52 Data Kebutuhan Karet untuk Periode 2018	IV-83
Tabel 4.53 Input Pengerjaan EOQ	IV-83
Tabel 4.54 Hasil Perhitungan untuk Bahan Baku Karet	IV-84
Tabel 4.55 Data Kebutuhan Mika untuk Periode 2018.....	IV-85
Tabel 4.56 Input Pengerjaan EOQ	IV-85
Tabel 4.57 Hasil Perhitungan untuk Bahan Baku Mika.....	IV-86
Tabel 4.58 Data Kebutuhan Inner-box untuk Periode 2018	IV-87
Tabel 4.59 Input Pengerjaan EOQ	IV-87
Tabel 4.60 Hasil Perhitungan untuk Bahan Baku Inner-box	IV-88
Tabel 4.61 Data Kebutuhan Kertas Duplek untuk Periode 2018.....	IV-89
Tabel 4.62 Input Pengerjaan EOQ	IV-89
Tabel 4.63 Hasil Perhitungan untuk Bahan Baku Kertas Duplek.....	IV-90
Tabel 4.64 Data Kebutuhan Capit Buaya untuk Periode 2018	IV-91
Tabel 4.65 Input Pengerjaan EOQ	IV-91
Tabel 4.66 Hasil Perhitungan untuk Bahan Baku Capit Buaya	IV-92
Tabel 4.67 Data Kebutuhan Etiket/slip untuk Periode 2018.....	IV-93
Tabel 4.68 Input Pengerjaan EOQ	IV-93
Tabel 4.69 Hasil Perhitungan untuk Bahan Baku Etiket/slip.....	IV-94
Tabel 4.70 Data Kebutuhan Plastik untuk Periode 2018	IV-95
Tabel 4.71 Input Pengerjaan EOQ	IV-95
Tabel 4.72 Hasil Perhitungan untuk Bahan Baku Plastik	IV-96
Tabel 4.73 Data Kebutuhan Master Box untuk Periode 2018	IV-97
Tabel 4.74 Input Pengerjaan EOQ	IV-97
Tabel 4.75 Hasil Perhitungan untuk Bahan Baku Master box.....	IV-98
Tabel 4.76 Hasil Perhitungan Kebijakan Persediaan untuk Periode 2018.....	IV-99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Jumlah Penduduk Indonesia Tahun 2016 Menurut Jenis Kelamin dan Kelompok Umur	I-1
Gambar 1.2 Grafik Penjualan PD. Joarthgo Tahun 2014-2016	I-5
Gambar 1.3 Lokasi PD. Joarthgo	I-8
Gambar 1.4 Lokasi Kantor Pemasaran PD. Joarthgo.....	I-9
Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi	II-1
Gambar 2.2 Siklus Aktivitas Manufaktur (Nibell Groover,1980)	II-3
Gambar 2.3 Proses Industri Dipandang Sebagai Suatu Sistem.....	II-6
Gambar 2.4 Roda Deming dalam Sistem Industri Modern.....	II-6
Gambar 2.5 Master Peramalan	II-13
Gambar 2.6 Fungsional Peramalan	II-13
Gambar 2.7 Fungsi Peramalan	II-14
Gambar 2.8 Plot Pola Siklis	II-16
Gambar 2.9 Plot Pola Musiman	II-16
Gambar 2.10 Plot Pola Horizontal	II-17
Gambar 2.11 Plot Pola <i>Trend</i>	II-17
Gambar 2.12 Contoh Grafik ABCD daerah Fisibel	II-29
Gambar 2.13 Contoh Grafik Titik Optimum	II-30
Gambar 2.14 Contoh Solusi Persoalan	II-31
Gambar 2.15 Sistem Pemesanan Jumlah Tetap	II-38
Gambar 2.16 Model Persediaan	II-39
Gambar 2.17 Total Biaya Persediaan.....	II-40
Gambar III.1 <i>Flowchart</i> Usulan Pemecahan Masalah	III-14
Gambar III.2 Lanjutan <i>Flowchart</i> Usulan Pemecahan Masalah.....	III-15
Gambar IV.1 Struktur Organisasi PD. Joarthgo.....	IV-2
Gambar IV.2 Singlet Anak Laki-laki	IV-3
Gambar IV.3 Singlet Anak Wanita	IV-4
Gambar IV.4 Singlet Dewasa Wanita	IV-4
Gambar IV.5 Singlet Dewasa Joarthgo.....	IV-4
Gambar IV.6 Celana Dalam Turanza.....	IV-5
Gambar IV.7 Celana Dalam Tatanka.....	IV-5
Gambar IV.8 <i>T-shirt Bodysize</i>	IV-5
Gambar IV.9 <i>T-shirt V-neck</i> Joarthgo.....	IV-6
Gambar IV.10 Contoh Mesin.....	IV-8
Gambar IV.11 OPC Singlet Anak Laki-laki	IV-12
Gambar IV.12 OPC Singlet Anak Wanita	IV-13
Gambar IV.13 OPC Singlet Dewasa Wanita	IV-14
Gambar IV.14 OPC Singlet Dewasa Laki-laki	IV-15
Gambar IV.15 OPC Celana Dalam Turanza	IV-16
Gambar IV.16 OPC Singlet Anak Tatanka	IV-17
Gambar IV.17 OPC <i>T-shirt Bodysize</i>	IV-18
Gambar IV.18 OPC <i>T-shirt V-neck</i>	IV-19
Gambar IV.19 Plot Penjualan PD. Joarthgo	IV-37
Gambar IV.20 Metode <i>Single Moving Average (SMA)</i>	IV-38
Gambar IV.21 Lanjutan Metode <i>Single Moving Average (SMA)</i>	IV-38
Gambar IV.22 Metode <i>Single Exponential Smoothing (SES)</i>	IV-39

Gambar IV.23 Lanjutan Metode <i>Single Exponential Smothing (SES)</i>	IV-40
Gambar IV.24 Metode <i>Linear Regression (LR)</i>	IV-40
Gambar IV.25 Lanjutan Metode <i>Linear Regression (LR)</i>	IV-41
Gambar IV.26 Hasil LP dengan Lindo Bulan Januari	IV-51
Gambar IV.27 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan Januari	IV-52
Gambar IV.28 Hasil LP dengan Lindo Bulan Februari	IV-53
Gambar IV.29 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan Februari	IV-54
Gambar IV.30 Hasil LP dengan Lindo Bulan Maret	IV-55
Gambar IV.31 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan Maret	IV-56
Gambar IV.32 Hasil LP dengan Lindo Bulan April	IV-57
Gambar IV.33 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan April	IV-58
Gambar IV.34 Hasil LP dengan Lindo Bulan Mei	IV-59
Gambar IV.35 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan Mei	IV-60
Gambar IV.36 Hasil LP dengan Lindo Bulan Juni	IV-61
Gambar IV.37 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan Juni	IV-62
Gambar IV.38 Hasil LP dengan Lindo Bulan Juni	IV-63
Gambar IV.39 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan Juni	IV-64
Gambar IV.40 Hasil LP dengan Lindo Bulan Agustus.....	IV-65
Gambar IV.41 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan Agustus.....	IV-66
Gambar IV.42 Hasil LP dengan Lindo Bulan September.....	IV-67
Gambar IV.43 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan September.....	IV-68
Gambar IV.44 Hasil LP dengan Lindo Bulan Oktober.....	IV-69
Gambar IV.45 Hasil LP dengan Lindo Bulan Oktober.....	IV-70
Gambar IV.46 Hasil LP dengan Lindo Bulan November.....	IV-71
Gambar IV.47 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan November.....	IV-72
Gambar IV.48 Hasil LP dengan Lindo Bulan Desember.....	IV-73
Gambar IV.49 Lanjutan Hasil LP dengan Lindo Bulan Desember	IV-74

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DOKUMENTASI PERUSAHAAN.....	Lampiran-1
LAMPIRAN 2 FORMULASI <i>LINEAR PROGRAMMING</i>	Lampiran-5
LAMPIRAN 3 KEBIJAKAN PERSEDIAAN	Lampiran-16



PERENCANAAN PRODUKSI DAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN UNTUK PRODUK YANG BERVARIASI (STUDI KASUS : PD. JOARTHGO)

HERLAN SETIAWAN
NRP : 123010216

ABSTRAK

PD. Joarthgo merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yang memproduksi pakaian dalam di daerah Bandung dan Jakarta, dimana ada delapan jenis pakaian dalam yang diproduksi yaitu singlet anak laki-laki, singlet anak wanita, singlet dewasa laki-laki, singlet dewasa wanita, celana dalam dewasa laki-laki merk tatanka, celana dalam dewasa laki-laki merk turanza, t-shirt bodysize dan t-shirt v-neck. PD. Joarthgo mengalami permasalahan yaitu terkait dengan perencanaan produksi dan kebijakan persediaan. Pihak perusahaan selama ini kesulitan untuk membuat rencana produksi dengan baik, perusahaan juga belum mempunyai sistem persediaan. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan membuat rencana produksi yang optimal untuk meminimasi biaya produksi, dan membuat kebijakan persediaan yang diperlukan sesuai dengan produk yang bervariasi (multi-item).

Perhitungan rencana produksi menggunakan metode forecasting yang telah diagregasi, kemudian didisagregasikan kembali. Selanjutnya dioptimalkan menggunakan metode program linier. Setelah didapat hasil yang optimal, selanjutnya merencanakan kebijakan persediaan untuk setiap produk terpilih menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) Multy Item, dengan tujuan mendapat nilai yang ekonomis.

Berdasarkan hasil perhitungan optimasi rencana produksi, didapatkan hasil end item sebanyak 7 produk yang layak untuk diproduksi diantaranya: Singlet Anak Laki-laki sebanyak 56.271 Pcs/tahun, Singlet Anak Wanita sebanyak 53.686 Pcs/tahun, Singlet Dewasa Wanita sebanyak 17.972 Pcs/tahun, Singlet Dewasa Laki-laki sebanyak 10.272 Pcs/tahun, Celana Dalam Tatanka sebanyak 184.574 Pcs/tahun, Celana Dalam Turanza sebanyak 216.928 Pcs/tahun dan T-shirt V-neck sebanyak 1.369 Pcs/tahun. Sedangkan satu produk tidak layak untuk diproduksi yaitu T-shirt Bodysize.

Berdasarkan hasil perhitungan kebijakan persediaan dalam hal kebutuhan bahan baku dan biaya yang harus disediakan, didapatkan hasil 11 jenis bahan baku yang digunakan dan telah di kelompokkan sesuai dengan jenisnya. Berikut adalah usulan kebijakan persediaan untuk perusahaan: Kebutuhan bahan baku kain adalah sebanyak 10.976 Kg atau dana sebesar Rp. 646.761.158, untuk bahan baku benang adalah sebanyak 1.980 Kg atau dana sebesar Rp. 49.271.666, untuk bahan baku label adalah sebanyak 35.045 Lusin atau dana sebesar Rp. 87.629.255, untuk bahan baku karet adalah sebanyak 4.502 Kg atau dana sebesar Rp. 121.111.233, untuk bahan baku mika adalah sebanyak 105.370 Pcs atau dana sebesar Rp. 55.107.017, untuk bahan baku inner box adalah sebanyak 18.676 Pcs atau dana sebesar Rp. 59.762.840, untuk bahan baku kertas duplek adalah sebanyak 1.749 Pcs atau dana sebesar Rp. 5.246.292, untuk bahan baku capit

buaya adalah sebanyak 161 Kg atau dana sebesar Rp. 5.645.317, untuk bahan baku etiket/slip adalah sebanyak 2.315 Lusin atau dana sebesar Rp. 10.997.131, untuk bahan baku plastik adalah sebanyak 940 Kg atau dana sebesar Rp. 22.002.480 dan untuk bahan baku master box adalah sebanyak 2.986 Pcs atau dana sebesar Rp. 73.153.131. Dengan total kebutuhan dana untuk perawatan, pembelian dan pemesanan yaitu sebesar Rp. 1.136.687.521.

Kata Kunci : Perencanaan produksi, Linier Programming, Economic Order Quantity (EOQ) Multi-item



PRODUCTION PLANNING AND INVENTORY POLICY FOR VARIOUS PRODUCTS (CASE STUDY: PD JOARTHGO)

HERLAN SETIAWAN
NRP : 123010216

ABSTRACT

PD. Joarthgo is a manufacturing company that manufactures in-house clothing in Bandung and Jakarta, where there are eight types of underwear that are produced: singlet boys, female singlets, male adult singlet, adult female singlet, adult panties men brand tatanka, men's t-shirt men's t-shirts, bodysize t-shirts and v-neck t-shirts. PD. Joarthgo experienced problems related to production planning and supply policy. The company has difficulty in making the production plan well, the company has not yet had the inventory system. So this research is done with the aim of making optimal production plan to minimize production cost, and make policy of required information according to multi-item product.

The calculation of the production plan uses aggregated forecasting method, then recycled. Further optimized using linear programming method. After obtaining optimal results, then plan the inventory policy for each product selected using Economic Order Quantity (EOQ) Multy Item method, with the aim of obtaining an economic value.

Based on the results of the calculation of production plan optimization, there are 7 items worthy to produce: Singlet Boys 56.271 Pcs/year, Singlet girls 53.686 Pcs/year, Singlet Mature Women 17.972 Pcs/year, Singlet Adult Male 10.272 Pcs/year, Tatanka Underwear 184.574 Pcs/year, Turanza Underwear as much as 216.928 Pcs/year and V-neck T-shirt as much as 1.369 Pcs/year. While one product is not feasible to produce the Bodysize T-shirt.

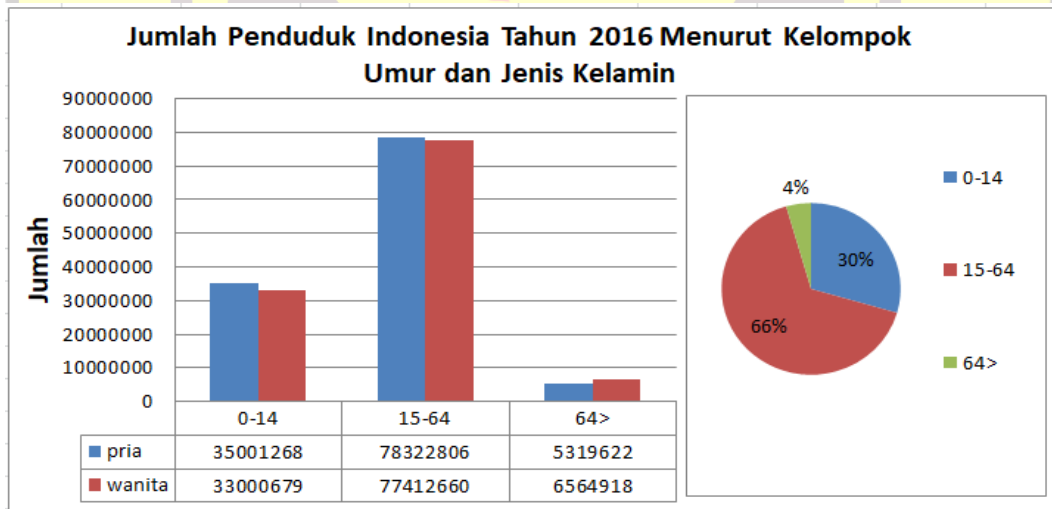
Based on the calculation of inventory policy in terms of raw material needs and costs to be provided, obtained the results of 11 types of raw materials used and has been grouped according to the type. Here is the proposed inventory policy for the company: The need for fabric raw materials is 10,976 kg or fund of Rp. 646,761,158, for the raw material of the yarn is as much as 1980 Kg or funds of Rp. 49.271.666, for label material is as much as 35,045 Lusin or fund of Rp. 87.629.255, for rubber raw material is as much as 4,502 Kg or fund of Rp. 121.111.233, for the mica raw material is 105,370 Pcs or the fund of Rp. 55.107.017, for the raw material inner box is as much as 18,676 Pcs or funds of Rp. 59,762,840, for the material of paper duplek is as much as 1749 Pcs or fund of Rp. 5.246.292, for crocodile crocodile raw material is 161 kg or fund of Rp. 5,645,317, for raw material etiquette / slip is as much as 2,315 Lusin or funds of Rp. 10.997.131, for plastic raw materials is as much as 940 Kg or funds of Rp. 22.002.480 and for raw material the master box is 2,986 Pcs or the fund of Rp. 73.153.131. With the total funds needed for maintenance, purchase and order of Rp. 1.136.687.521

Keywords: Production planning, Linear Programming, Economic Order Quantity (EOQ) Multi-item

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang Masalah

Menurut UU No.8 TAHUN 1997, PASAL 1 “Perusahaan adalah setiap bentuk usaha yang melakukan kegiatan secara tetap dan terus-menerus dengan memperoleh keuntungan dan atau laba bersih, baik yang diselenggarakan oleh perorangan maupun badan usaha yang berbentuk badan hukum atau bukan badan hukum, yang didirikan dan berkedudukan dalam wilayah negara RI”. Perusahaan dibagi menjadi tiga macam yaitu perusahaan Jasa, Dagang dan Manufaktur. Kata manufaktur dalam arti luas adalah proses merubah bahan baku menjadi pruduk. Proses ini meliputi perancangan produk, pemilihan material dan tahap-tahap proses lainnya dimana produk tersebut dibuat. Perusahaan Manufaktur yaitu perusahaan yang mengubah barang mentah menjadi barang setengah jadi atau barang jadi melalui proses produksi.



Sumber data *bps.go.id*

Gambar I.1. Grafik Jumlah Penduduk Indonesia Tahun 2016 Menurut Jenis Kelamin dan Kelompok Umur

Menurut data diatas penduduk Indonesia umur 0-14 tahun 30% persen, dari total keseluruhan penduduk Indonesia pada tahun 2016, penduduk berumur 15-64 tahun 66%, dan penduduk usia 65 tahun keatas adalah 4%. Jumlah pria lebih banyak daripada wanita dari keseluruhan penduduk. Untuk itu jika membuat

produk pakaian untuk pasar pria lebih menjanjikan, ditambah untuk pasar pakaian pria persaingan tidak terlalu ketat, karena produsennya tergolong sedikit dibanding produsen pakaian wanita. Berdasarkan perkembangan bentuk tubuh atau antropometri penduduk usia 0-14 tahun adalah paling beragam serta perubahan sangat cepat, sehingga besar kemungkinan pergantian pakaian pun tergolong sering. Sedangkan untuk penduduk usia 15-65 tahun perubahan bentuk tubuh tidak secepat anak-anak, atau tergolong stabil. Untuk penduduk umur 65 tahun keatas tergolong sangat stabil dalam perubahan bentuk tubuh, sehingga pakaian pun tidak banyak variasi, hampir sama dengan penduduk dengan usia dewasa.

Pakaian dalam merupakan barang yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, karena pakaian merupakan bahan pokok dalam kehidupan. Sehingga industri pakaian dalam menjadi salah satu yang menjanjikan karena termasuk dalam industri garmen. Dalam beberapa artikel, industri garmen menjadi salah satu harapan ekspor Indonesia dan menjadi salah satu unggulan dimasa mendatang. Industri garmen juga salah satu usaha yang bertahan sampai saat ini setelah melewati masa krisis. (Kompas.com, Jakarta, 25 September 2014). Berdasarkan data tersebut, industri pakaian bisa di prediksi akan menjadi salah satu unggulan, sehingga permintaan akan pakaian dalam pun akan ikut meningkat.

Perkembangan dunia usaha yang terus meningkat mengakibatkan semakin ketatnya persaingan yang terjadi antar perusahaan. Untuk mempertahankan eksistensi, perusahaan dituntut agar dapat bersaing dan melakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dapat berupa layanan terhadap konsumen dengan menghasilkan produk yang berkualitas dan memenuhi permintaan (*Demand*) tepat pada waktunya. Namun pada saat proses produksi terkadang ada kendala seperti salah satunya akibat keterlambatan bahan baku atau bahan baku tidak mencukupi, yang berarti perusahaan akan kehilangan keuntungan yang seharusnya didapat. Untuk itu diperlukan strategi yang tepat dalam meningkatkan keuntungan, diantaranya peramalan permintaan, perencanaan produksi juga di dukung dengan pemenuhan kebutuhan bahan baku yang baik agar tujuan perusahaan bisa tercapai. Selain itu juga dengan memanfaatkan keadaan modern saat ini, salah satunya dengan penjualan secara digital, karena perkembangan dunia digital saat ini sangat

pesat. Ini bisa jadi salah satu cara untuk menambah keuntungan dengan menjual secara *online*. Keuntungan penjualan *online* ini adalah bisa diakses dimana saja, sehingga jika ada pelanggan yang malas berbelanja secara langsung, *onlineshop* menjadi salah satu solusi yang paling mudah.

Pemintaan yang tinggi menuntut perusahaan untuk menghasilkan produk yang berkualitas serta dengan jumlah yang sesuai, guna memenuhi permintaan konsumen. Oleh karena itu perusahaan berkeinginan memperbaiki sistem, guna mendapatkan keuntungan. Untuk itu diperlukan rangkaian kegiatan yang akan membentuk suatu sistem produksi. “Sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasikan input produk menjadi output produksi. Input produk ini berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal dan informasi, sedangkan outputnya yaitu produk yang dihasilkan berikut dengan sampingannya.” (Rosnani ginting, 2007). Berbagai macam faktor bisa mempengaruhi proses produksi ini, baik faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal yaitu faktor yang terjadi dalam lingkungan perusahaan, misalnya proses manajemen, sumberdaya yang tidak sesuai, peramalan permintaan, manajemen persediaan, perawatan (*maintenance*), organisasi, pengawasan dan lain sebagainya. Sedangkan Faktor eksternal yaitu faktor yang datang dari luar perusahaan, seperti kondisi sosial, politik, lingkungan dan sebagainya.

Peramalan (*forecasting*) merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi. Peramalan adalah prediksi, proyeksi atau estimasi tingkat kejadian yang tidak pasti dimasa yang akan datang. Ketepatan secara mutlak dalam memprediksi peristiwa dan tingkat kegiatan yang akan datang adalah tidak mungkin dicapai, oleh karena itu ketika perusahaan tidak dapat melihat kejadian yang akan datang secara pasti, diperlukan waktu dan tenaga yang besar agar mereka dapat memiliki kekuatan untuk menarik kesimpulan terhadap kejadian yang akan datang. Peramalan pada umumnya digunakan unntuk memprediksi pendapatan, biaya, keuntungan, harga, perubahan teknologi dan berbagai variable lainnya. Dalam lingkungan perusahaan, peramalan peramalan kebanyakan digunakan untuk

memprediksi atau estimasi permintaan yang akan datang, (Drs. Zulian Yamit ,2008).

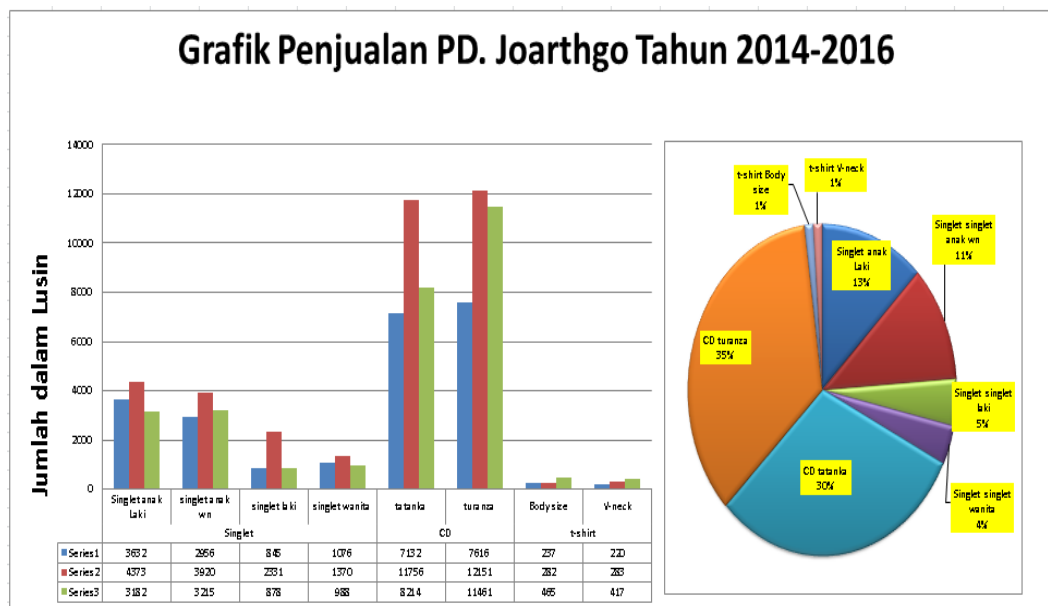
Metode peramalan yang baik, dapat memprediksi kebutuhan pasar akan produk yang dihasilkan. Dengan itu perusahaan dapat mempersiapkan kebutuhan akan perencanaan sistem produksi, sistem pengadaan dan pengendalian bahan baku dan sebagainya.

Persediaan dalam perusahaan mengandung ongkos, karena jika persediaan terlalu banyak, merupakan investasi yang menganggur, yang berarti menimbulkan kerugian, karena besarnya ongkos persediaan dan perputaran dana terhambat. Sebaliknya jika persediaan tidak mencukupi akan berdampak pada terhentinya proses produksi, juga berdampak buruk bagi perusahaan, karena produk yang dihasilkan berkurang, yang dikhawatirkan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen, atau terjadi *delay* terhadap pesanan konsumen. Sehingga ditakutkan karena proses *delay* yang terlampau lama, konsumen akan berpindah ke produk pesaing.

Perencanaan persediaan meliputi keputusan mengenai kapan pemesanan terhadap bahan baku, serta berapa jumlah bahan baku yang harus dipesan dan lain sebagainya. Disinilah sistem persediaan sangat berguna, karena sistem pengendalian yang baik bisa menghasilkan keputusan kapan pemesanan harus dilakukan dan berapa jumlah bahan baku yang harus dipesan.

PD. Joarthgo merupakan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang manufaktur, terletak di Jl. Aksan No. 69 Bandung, dengan kantor pemasaran di Jl. Cipedes Selatan No. 1 Bandung. PD. Joarthgo memproduksi berbagai macam pakaian dalam untuk anak-anak dan dewasa yang terdiri dari: singlet anak untuk laki-laki dan perempuan, singlet dewasa untuk laki-laki dan perempuan, *T-Shirt body size* dewasa untuk laki-laki, *T-shirt V-neck* Dewasa untuk laki-laki dan celana dalam untuk laki-laki dengan berbagai ukuran, dengan merk dagang yaitu Joarthgo, Tatanka dan Turanza. Pertambahan permintaan terhadap produk yang dihasilkan, berdampak pada ketidakmampuan perusahaan memenuhi kebutuhan konsumen dengan tepat waktu. Karena perusahaan dihadapkan dengan permasalahan yang muncul terutama berhubungan dalam bidang persediaan, karena produk yang dihasilkan bisa berkurang akibat kekurangan dan

keterlambatan bahan baku, yang merupakan salah satu inti teknis dalam perusahaan. Dampaknya terjadi *delay* terhadap pemenuhan pesanan pelanggan, dikhawatirkan pelanggan akan pindah karena masalah tersebut. Ditambah keinginan perusahaan untuk menambah jumlah produksi untuk dipasarkan secara langsung melalui penjualan *online*.



Gambar I.2. Grafik Penjualan PD. Joarthgo Tahun 2014-2016

Dilihat dari grafik diatas, penjualan singlet anak laki-laki memiliki persentase sebanyak 13%, singlet anak wanita 11%, singlet laki-laki dewasa 5%, singlet wanita 4%, celana dalam dewasa merk Tatanka sebanyak 30%, merk dagang Turanza 35%, dan penjualan *t-shirt bodysize* dan *V-neck* masing-masing 1%. Dari pengelompokan jenis produknya, celana dalam masih mendominasi, yaitu sebanyak 66% dari total penjualan, sedangkan diposisi kedua yaitu singlet dengan persentasi sebanyak 32%, dan t-shirt sebanyak 2% dari total penjualan di tahun 2014-2016.

Pada setiap hari raya Iedul Fitri, Iedul Adha dan Natal, sering terjadi penurunan jumlah produksi. dikarenakan libur yang cukup lama, terutama pada Iedul Fitri, biasanya libur dimulai 10 hari sebelum dan dua minggu setelah hari raya. Masalah ini terulang pada libur natal dan tahun baru, hanya saja tidak seburuk libur Iedul Fitri. Namun tujuan perusahaan ingin meningkatkan daya serap pasar dan yang utama menambah keuntungan, dengan cara melancarkan

proses produksi yang sering terhambat karena keterlambatan atau kekurangan bahan baku. Juga perusahaan ingin menambah pangsa pasar dengan menjual produk secara langsung dengan metode penjualan *online*. Juga persiapan untuk menempuh pasar ekspor. Dengan tujuan ini perusahaan diharuskan memperbaiki sistemnya, seperti perencanaan, *forecasting*, produksi, persediaan dan lainnya.

I.2 Perumusan Masalah

PD. Joarthgo adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi berbagai macam pakaian dalam untuk dewasa dan anak-anak, diantaranya yaitu: Celana dalam dewasa laki-laki, singlet anak laki-laki dan perempuan, singlet dewasa laki-laki dan perempuan, t-shirt untuk dewasa laki-laki. Dengan merk dagang Joarthgo, Tatanka dan Turanza. Perusahaan berusaha untuk memenuhi permintaan pasar dengan memperlancar proses produksi yang sering terhambat akibat kekurangan atau keterlambatan bahan baku. dengan tujuan agar bisa memenuhi permintaan dengan cepat, dan melakukan penjualan langsung dengan sistem penjualan *online*.

Sumber permasalahan yang terjadi adalah ketidakmampuan perusahaan memenuhi permintaan secara tepat waktu, juga pada saat proses produksi sering terjadinya keterlambatan dan kekurangan bahan baku. Sehingga proses produksi menjadi terhambat.

Peramalan (*forecasting*) sangat berguna untuk meramalkan permintaan pasar, sehingga perusahaan bisa mempersiapkan rencana produksi untuk periode penjualan selanjutnya sesuai dengan peramalan. Sehingga pesanan konsumen bisa dipenuhi dengan tepat waktu, daya serap pasar lebih baik, persiapan pasar ekspor dan penjualan *online* pun bisa di persiapkan dengan matang. Oleh sebab itu sistem peramalan yang baik dan optimal sangat dibutuhkan perusahaan. Karena selama ini perusahaan tidak menerapkan proses peramalan yang terencana. Peramalan ini berguna untuk merencanakan permintaan kebutuhan produk, keuntungan, biaya, kebutuhan bahan baku dan sebagainya.

Keberadaan bahan baku tergantung pada sistem persediaan itu sendiri. Karena jika sistem berjalan dengan baik, tidak akan mempengaruhi proses produksi yang memang sering terhambat. Sebaliknya jika sistem persediaan tidak

baik akan merugikan perusahaan. Kekurangan bahan baku akan mengakibatkan terhentinya proses produksi sehingga permintaan terlambat atau tidak terpenuhi. Namun jika bahan baku yang berlebihan, juga akan merugikan perusahaan. karena ini sama dengan investasi yang menganggur. Sehingga sistem persediaan yang baik sangat dibutuhkan, agar semua berjalan lancar dan tujuan perusahaan bisa tercapai dengan pengalokasian modal yang efisien, efektif tanpa berlebihan.

Selama ini perusahaan tidak menggunakan sistem persediaan, perusahaan hanya menggunakan perkiraan saja untuk membeli bahan baku. Sehingga tidak bisa menghitung kapan bahan baku harus dipesan dan berapa jumlah yang harus dipesan. Inilah yang menjadi salah satu masalah yang terjadi dalam perusahaan. Sehingga sering terjadi kekurangan bahan baku dan keterlambatan bahan baku. Oleh sebab itu perusahaan memerlukan sistem persediaan yang baik. Yang akan memperlancar proses produksi dan meningkatkan keuntungan perusahaan.

Melihat permasalahan diatas, maka dari itu pokok permasalahan yang diteliti yaitu:

1. Bagaimana merencanakan produksi yang optimum untuk jenis produk yang bervariasi pada PD. Joarthgo?
2. Bagaimana menentukan kebijakan persediaan untuk persoalan jenis produk yang bervariasi pada PD. Joarthgo?

I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh rencana produksi yang optimum untuk jenis produk yang bervariasi pada PD. Joarthgo.
2. Memperoleh kebijakan persediaan untuk persoalan jenis produk yang bervariasi pada PD. Joarthgo.

I.4 Pembatasan dan Asumsi

Agar penelitian yang dilakukan dapat fokus pada masalah yang dikaji, pada penelitian ini dibatasi permasalahan pada masalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dititik beratkan pada usulan rencana produksi yang optimum dan kebijakan pengadaan bahan baku.

Asumsi yang digunakan terhadap penelitian yang dilakukan adalah:

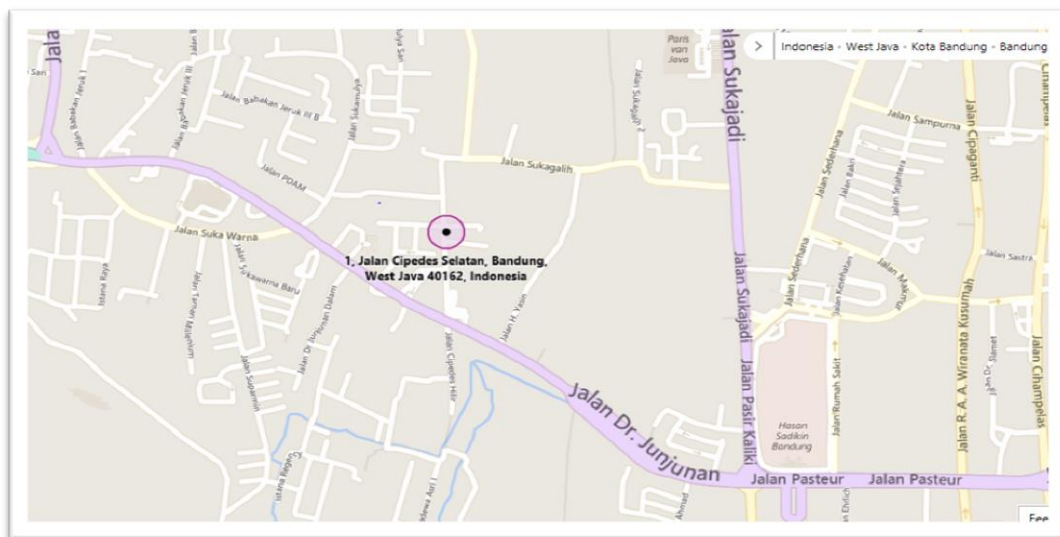
1. Proses produksi PD. Joarthgo adalah normal
2. Biaya penyimpanan, pengiriman adalah konstan.
3. Pemasok selalu dapat memenuhi pesanan bahan baku.
4. Waktu antara pemesanan dan penerimaan barang (*lead time*) adalah konstan.
5. Harga bahan baku adalah konstan, juga nilai tukar mata uang rupiah adalah konstan.

I.5 Lokasi Perusahaan

Lokasi penelitian dilakukan di PD. Joarthgo yang beralamat di Jl. Aksan No. 69 kota Bandung dan kantor pemasaran di Jl. Cipedes Selatan No. 1 kota Bandung.



Gambar I.3. Lokasi PD. Joarthgo



Gambar I.4. Lokasi Kantor Pemasaran PD. Joarthgo

I.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat pemecahan masalah, pembatasan dan asumsi, lokasi perusahaan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat teori-teori dan konsep-konsep yang melandasi dan berhubungan dengan permasalahan serta digunakan sebagai dasar acuan pembahasan dan pemecahan masalah.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini berisi model pemecahan masalah, dan langkah-langkah pemecahan masalah. Juga uraian tentang gambaran umum perusahaan tempat pelaksanaan tugas akhir, proses produksi, dan produk yang dihasilkan. Dalam bab ini juga mencakup data permasalahan, model pemecahan masalah dan langkah-langkah pemecahan masalah yang di gambaran dalam *flowchart*.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan penjelasan tentang uraian aktivitas selama melakukan penelitian di perusahaan, beserta data-data yang berkaitan. Juga hasil dan pemecahan masalah yang diolah berdasarkan prosedur pemecahan

masalah, hasil diskusi dan bimbingan selama tugas akhir dengan pihak perusahaan serta analisis dan interpretasi hasil pemecahan masalah.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisis dari penelitian yang dilakukan dan pembahasan tentang penelitian tersebut, sehingga diketahui pengambilan keputusan yang baik.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil pemecahan masalah yang diperoleh dari hasil analisis dan pengamatan, serta saran-saran dari hasil penelitian.



Daftar Pustaka

- Bustani, Henry. 2005. *Fundamental Operation Research*. Cetakan pertama. Jakarta. Penerbit : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Dimiyati, Tjuju Tarliah dan Ahmad Dimiyati. 2010. *Operations Research*. Cetakan Kesepuluh. Bandung: Penerbit Sinar Baru Algensindo.
- Djunaidi, Much. dan Nandiroh, Siti. Dan Marzuki, Ika Oktaviani. *Pengaruh Perencanaan Pembelian Bahan Baku Dengan Model EOQ Untuk Multi-Item Dengan All Unit Discout*. Diambil (15 Ooktober 2017)
- Filienti, Nauli Dwi dan Nurtjahyo, Boy. 2013. *Perancangan Standar Ukuran Pakain Anak Laki-laki Indonesia Berdasarkan Data Antropometri dalam Perumusuan RSNi 0555:2013*. Depok: Universitas Indonesia
- Forgarty, W Donald. Blackstone, dan John H. dan Hoffman, Thomson Russel. 1991. *Production & Inventory Management*. Cetakan Kedua, Cincinnati, South-Western Publisihing Co.
- Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning and Inventory Control*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Indroprasto dan Suryani, Erna. 2012. *Analisis Pengendalian Persediaan Produk Dengan Metode EOQ Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Mengefisiensikan Biaya Persediaan*. Surabaya: Jurnal Teknik ITS. Vol. 1,A305-A309.
- Kompas. (25 September 2009). *Indistri Garment Menjadi Harapan Ekspor*. Diperoleh 8 Maret 2017, dari <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2014/09/25/174827926/Industri.Garmen.Jadi.Harapan.Ekspor.Indonesia>
- Kotb, K. A. M. dan Fergany, Hala. 2011. *Multi-Item EOQ with Varying Holding Cost: A Geometric Programming Approach*. Taif Saudi Arabia: Jurnal International Mathematical Forum, Vol. 6 No. 23:1135-1144.
- Lifblogid. (27 Juli 2015). *Pengertian Persediaan*. Diperoleh 29 Desember 2016, dari <https://lifblogid.com/2015/07/27/pengertian-persediaan-inventory/>
- R, Kasthuri. dan C, V. Sshaiah. 2013. *Multi-item EOQ Model with Demand Dependent On Unit Price*. India: Jurnal Applied and Computattional Mathematics. Vol 2,No 6:149-151.

- S, Panda. S, Senapati. K, Banerjee. Dan M, Basu. 2005. *Determination Of EOQ of Multi Item Inventory Problems Through Nonlinear Goal Programming*. West Bengal India: Jurnal Advanced Modeling and Optimization. Vol. 7 No. 2:169-176.
- Utami, Indri. dan Wahyuningsih, Sri. dan Hayati, Memi Nor. 2015. *Analisis Pengendalian Produk dengan Menggunakan Economic Order Quantity Multi-Item Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Mengefisienkan Biaya Persediaan Hasil Peramalan Berbasis Exponential Smoothing*. Kalimantan Timur: Jurnal Eksponensial. Vol. 6, No 2:143-152.
- Veronika, M. Adiyastri. 2013. *Analisis Pengendalian Bahan Baku Beras Dengan Menggunakan Economic Order Quantity (EOQ) Multi Produk Guna Meminimumkan Biaya Pada CV. Lumbung Tani Makmur Di Banyuwangi*. [Skripsi]. Jember (ID): Universitas Jember.
- Waldi, Rahmat. 2012. *Aplikasi Model EOQ Multi Item dengan Potongan Harga dan Waktu Tunggu untuk Mengoptimalkan Biaya Total Persediaan di CV. Nabila Su Pangkalan Kerinci Kabupaten Pelalawan*. [Tugas Akhir]. Riau (ID): Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- Wordpress. (28 juni 2012) *Forecasting Peramalan*. Diperoleh 8 Oktober 2017 dari <https://fariadpradhana.wordpress.com/2012/06/28/forecasting-peramalan/>
- Wordpress. (5 Mei 2009). *Jenis-jenis Pesediaan*. Diperoleh 29 Desember 2016, dari <https://shelmi.wordpress.com/2009/05/05/jenis-jenis-persediaan/>
- Yamit, Zulian. 2008. *Manajemen Persediaan*. Cetakan Kedua, Yogyakarta.
- Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.