

**PERENCANAAN KAPASITAS PENDISTRIBUSIAN TABUNG GAS**

**ELPIJI PADA PT PEMUDA JAYA SENTOSA**

SKRIPSI



Ditulis oleh:

Nama : Almira Danniswara

Nomor Mahasiswa : 16311276

Program Studi : Manajemen

Bidang Konsentrasi : Operasi

***UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA  
YOGYAKARTA***

***2020***

**PERENCANAAN KAPASITAS PENDISTRIBUSIAN TABUNG GAS  
ELPIJI PADA PT PEMUDA JAYA SENTOSA**

***SKRIPSI***

ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat ujian akhir guna memperoleh gelar sarjana strata-1 di Program Studi Manajemen,  
Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia



Oleh :

Nama : Almira Danniswara  
Nomor Mahasiswa : 16311276  
Program Studi : Manajemen  
Bidang Konsentrasi : Operasi

***UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA  
YOGYAKARTA  
2020***

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

“Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan referensi. Apabila kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.”

Yogyakarta, 19 Maret 2020

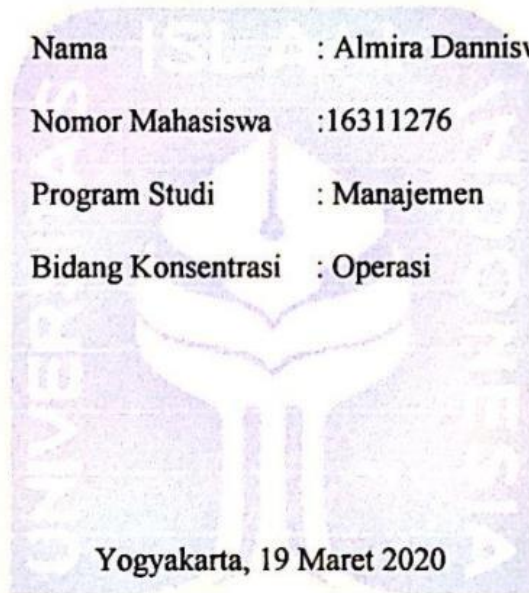
Penulis,



Almira Danniswara

**PERENCANAAN KAPASITAS PENDISTRIBUSIAN TABUNG GAS  
ELPIJI PADA PT PEMUDA JAYA SENTOSA**

Nama : Almira Danniswara  
Nomor Mahasiswa : 16311276  
Program Studi : Manajemen  
Bidang Konsentrasi : Operasi



Yogyakarta, 19 Maret 2020

Telah disetujui dan disahkan oleh

Dosen Pembimbing,

*Ace utk  
diuziken*

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Zulian Yamit', is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a large loop on the left side.

Drs. Zulian Yamit, M. Si.

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR /SKRIPSI**

**SKRIPSI BERJUDUL  
PERENCANAAN KAPASITAS PENDISTRIBUSIAN TABUNG GAS ELPIJI PADA PT  
PEMUDA JAYA SENTOSA**

Disusun Oleh : **ALMIRA DANNISWARA**

Nomor Mahasiswa : **16311276**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan **LULUS**

Pada hari Rabu, tanggal: 8 April 2020

Penguji/ Pembimbing Skripsi : **Zulian Yamit, Drs., M.Si.**



Penguji : **Anjar Priyono, SE., M.Si., Ph.D**



Mengetahui  
Dekan Fakultas Bisnis dan Ekonomika  
Universitas Islam Indonesia



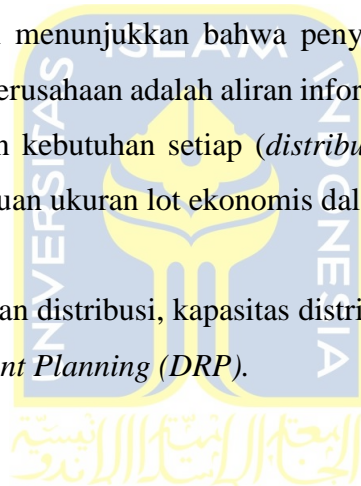
**Prof. Jaka Sriyana, SE., M.Si, Ph.D.**

## ABSTRAKSI

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah permintaan pada masing-masing distribution center (DC) dan menghitung ukuran lot pemesanan pada tingkat manufaktur. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif data yang ada. Data yang diperlukan data permintaan bulan Januari 2019 sampai Desember 2019, data persediaan produk, data lead time, data biaya kirim, data biaya simpan milik central supply facility PT. Pemuda Jaya Sentosa. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui wawancara. Data dianalisis menggunakan metode Distribution Requirement Planning (DRP).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab terjadinya permasalahan pada sistem distribusi perusahaan adalah aliran informasi yang tidak baik mengenai keadaan persediaan dan kebutuhan setiap (*distribution center*) DC pada periode berikutnya serta penentuan ukuran lot ekonomis dalam 1 kali pengiriman.

**Kata kunci:** perencanaan distribusi, kapasitas distribusi, tabung gas elpiji, metode *Distribution Requirement Planning (DRP)*.

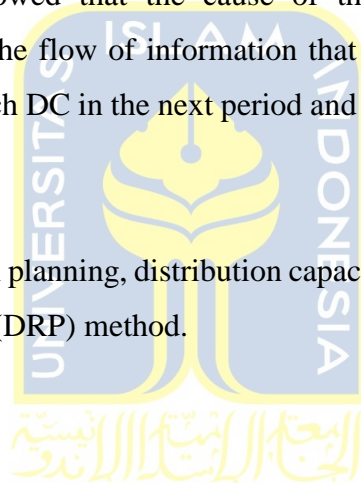


## *ABSTRACT*

This study aims to predict the number of requests at each distribution center (DC) and calculate the order lot size at the manufacturing level. This research is a descriptive study of existing data. Data needed is demand data from January 2019 to December 2019, product inventory data, lead time data, shipping cost data, storage cost data belonging to the central supply facility (CSF) of PT. Pemuda Jaya Sentosa. Data in this study were collected through interviews. Data were analyzed using the Distribution Requirement Planning (DRP) method.

The results showed that the cause of the problem in the company's distribution system is the flow of information that is not good about the state of supply and needs of each DC in the next period and the determination of economic lot size in 1 shipment.

**Keywords:** distribution planning, distribution capacity, elpiji gas tube, Distribution Requirement Planning (DRP) method.



## KATA PENGANTAR



*Assalamualaikum Wr. Wb*

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi dengan judul **“PERENCANAAN KAPASITAS PENDISTRIBUSIAN TABUNG GAS ELPIJI PADA PT PEMUDA JAYA SENTOSA”**.

Penyusunan skripsi ini ditulis untuk memenuhi syarat menempuh gelar Sarjana Manajemen di Program Studi Manajemen, Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu serta mendukung dalam penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Allah SWT, Tuhan alam semesta yang telah melimpahkan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW, sebagai suri tauladan bagi para pengikutnya.
3. Bapak Fathul Wahid, ST., M. Sc., Ph. D., selaku rektor Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Jaka Sriyana, M. Si., selaku dekan Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Drs. Zulian Yamit, M. Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dalam penulisan skripsi ini hingga selesai.
6. Ibu saya tercinta, atas doa, dukungan, dan kesabarannya selama ini.



7. Bapak saya tercinta atas motivasi-motivasinya.
8. Kakak saya yang selalu memberikan perhatian dan doanya.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan akan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Demi kelancaran dan perbaikan penelitian, untuk itu peneliti mengaharap kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb



Yogyakarta, 19 Maret 2020

Penulis

Almira Danniswara

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul Depan Skripsi .....	i
Halaman Judul Skripsi .....	ii
Halaman Pernyataan Babas Plagiarisme .....	iii
Halaman Pengesahan Skripsi .....	iv
Halaman Pengesahan Ujian Skripsi .....	v
Abstraksi .....	vi
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Lampiran .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Landasan Teori .....	8
2.2.1 Kinerja Sistem Distribusi .....	8
2.2.2 <i>Distribution Requierement Planning (DRP)</i> .....	9
2.2.3 Logika Dasar <i>Distribution Requierement     Planning (DRP)</i> .....	11
2.2.4 Fungsi <i>Distribution Requierement Planning     (DRP)</i> .....	12
2.2.5 <i>Input Distribution Requierement Planning</i>	

	(DRP) .....	13
2.2.6	Output <i>Distribution Requierement Planning</i> (DRP) .....	14
2.2.7	Distribusi Persediaan .....	17
2.2.8	Fungsi Persediaan .....	19
2.2.9	Jenis-jenis Persediaan.....	19
2.2.10	Ukuran <i>Lot</i> Dan Persediaan Pengaman .....	20
2.2.11	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) .....	23
2.2.12	Kapasitas .....	23
2.3	Kerangka Penelitian .....	25

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian .....	28
3.2	Jenis Penelitian .....	28
3.3	Objek Penelitian .....	28
3.4	Variabel Penelitian .....	29
3.5	Pengumpulan Data .....	29
	3.5.1 Sumber Data .....	30
	3.5.2 Metode Pengumpulan Data .....	30
	3.5.3 Data Yang Diperoleh .....	30
3.6	Metode Analisis Data .....	31
3.7	Tahap Analisa dan Pemecahan Masalah .....	33

### BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengumpulan Data .....	34
	4.1.1 <i>Distribution Requirement Planning</i> .....	34
	4.1.2 Data Permintaan Konsumen Terhadap Produk Tabung Gas Elpiji Masa Lalu .....	35
	4.1.3 <i>Lead Time</i> Distribusi .....	37
	4.1.4 Status Persediaan Awal.....	37
	4.1.5 Biaya Distribusi .....	38

4.1.6	Biaya Penyimpanan Persediaan .....	38
4.1.7	Frekuensi Pemesanan Selama 12 Bulan Sebelumnya .....	39
4.2	Pengolahan Data .....	39
4.2.1	Peramalan Permintaan Pada <i>Distribution Center</i> ...	39
4.2.2	Perhitungan <i>Order Quantity</i> untuk Setiap <i>Distribution Center</i> .....	43
4.2.3	Perhitungan Frekuensi Pemesanan .....	44
4.2.4	Perhitungan <i>Safety Stock</i> .....	46
4.2.5	Perhitungan Jumlah Permintaan Setiap Minggu <i>Distribution Center</i> .....	48
4.2.6	<i>Distribution Requirement Planning Worksheet</i> .....	53
4.2.7	<i>Pegging Information</i> .....	89
4.3	Pembahasan Hasil Peramalan Permintaan <i>Distribution Center</i> .....	106
4.4	Pembahasan Perhitungan <i>Order Quantity</i> .....	107
4.5	Pembahasan <i>Distribution Requirement Planning Worksheet</i> .....	109
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan .....	110
5.2	Saran .....	111
DAFTAR PUSTAKA .....		112

## DAFTAR TABEL

4.1	Data Permintaan Produk Gas Elpiji Masa Lalu PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	36
4.2	<i>Lead Time</i> Distribusi Setiap <i>Distribution Center</i> .....	37
4.3	Status Persediaan Awal Pada <i>Distribution Center</i> .....	37
4.4	Biaya Pemesanan Pada Masing-masing <i>Distribution Center</i> .....	38
4.5	Frekuensi Pemesanan Selama 12 Bulan Sebelumnya .....	39
4.6	Metode Peramalan dan Nilai Kesalahan .....	41
4.7	Rekapitulasi Hasil Peramalan Permintaan <i>Distribution Center</i> PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	42
4.8	Rekapitulasi Perhitungan <i>Order Quantity</i> .....	44
4.9	Rekapitulasi Perhitungan Frekuensi Pemesanan .....	45
4.10	Perhitungan Standar Deviasi DC GIV 5,5 Kg .....	47
4.11	Rekapitulasi Perhitungan <i>Safety Stock</i> .....	48
4.12	Jumlah Permintaan DC GIV Setiap Minggu .....	49
4.13	Jumlah Permintaan DC GSML Setiap Minggu .....	50
4.14	Jumlah Permintaan DC HMG Setiap Minggu .....	51
4.15	Jumlah Permintaan DC AWS Setiap Minggu .....	52
4.16	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC GIV 5,5 Kg .....	54
4.17	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC GIV 9 Kg .....	57
4.18	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC GIV 12 Kg .....	60
4.19	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC GSML 5,5 Kg .....	63
4.20	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC GSML 9 Kg .....	66

4.21	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC GSML 12 Kg .....	69
4.22	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC HMG 5,5 Kg .....	72
4.23	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC HMG 9 Kg .....	75
4.24	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC HMG 12 Kg .....	78
4.25	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC AWS 5,5 Kg .....	81
4.26	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC AWS 9 Kg .....	84
4.27	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk DC AWS 12 Kg .....	87
4.28	<i>Pegging Information</i> Produk 5,5 Kg .....	90
4.29	<i>Pegging Information</i> Produk 9 Kg .....	92
4.30	<i>Pegging Information</i> Produk 12 Kg .....	94
4.31	Rekapitulasi Perhitungan EOQ untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	96
4.32	Rekapitulasi Perhitungan <i>Safety Stock</i> untuk CSF PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	96
4.33	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa 5,5 Kg .....	98
4.34	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa 9 Kg .....	101
4.35	<i>Distribution Requirement Planning Sheet</i> untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa 12 Kg .....	104

## DAFTAR GAMBAR

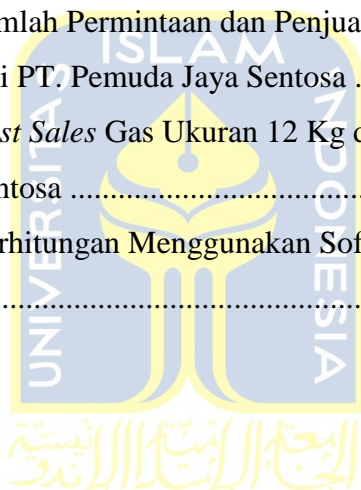
2.1	Kerangka Penelitian .....	26
3.1	Langkah-Langkah Pengolahan Data dengan Pendekatan DRP .....	31
4.1	Jaringan Distribusi PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

Lampiran 1	Data Jumlah Permintaan dan Penjualan Gas Ukuran 5,5 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	114
Lampiran 2	Data <i>Lost Sales</i> Gas Ukuran 5,5 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	115
Lampiran 3	Data Jumlah Permintaan dan Penjualan Gas Ukuran 9 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	116
Lampiran 4	Data <i>Lost Sales</i> Gas Ukuran 9 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	117
Lampiran 5	Data Jumlah Permintaan dan Penjualan Gas Ukuran 12 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	118
Lampiran 6	Data <i>Lost Sales</i> Gas Ukuran 12 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa .....	119
Lampiran 7	Data Perhitungan Menggunakan Software WinQSB 2.0 .....	120





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Di era pasar bebas, sebuah industri barang maupun jasa akan mengalami sebuah peningkatan persaingan, baik dari proses pembuatannya sampai produk berhasil dipasarkan kepada konsumen. Sebelum sampai ke tangan konsumen, beberapa industri akan melalui beberapa perantara dalam menyalurkan produknya, seperti melalui distributor. Distribusi adalah hal yang penting bagi suatu perusahaan terutama industri barang karena berfungsi melakukan pengiriman produk kepada konsumen berdasarkan batas waktu yang telah ditentukan oleh pelanggan. Dari fenomena ini maka aliran produk membutuhkan beberapa kebijakan dalam pengendalian persediaan produk untuk lokasi tertentu, sehingga peran manajemen dibutuhkan untuk mengelola produksi dan merencanakan pengelolaan distribusi dari *central supply facility* (CSF) sampai pada konsumen sehingga diharapkan mempermudah proses distribusi.

PT. Pemuda Jaya Sentosa adalah perusahaan yang bergerak pada penjualan tabung gas elpiji yang berperan sebagai *central supply facility* (CSF). PT. Pemuda Jaya Sentosa berperan dalam memenuhi kebutuhan *distribution center* (DC) dimana *distribution center* (DC), merupakan tingkat dibawahnya yang menerima produk dari *central supply facility* (CSF) untuk didistribusikan lagi kepada pangkalan.

PT. Pemuda Jaya Sentosa memiliki beberapa DC (*Distribution Center*) yakni DC Gas Sari Muncul Lestari (GSML), DC Gas Integritas Utama (GIU), DC Sumber

Maju (SM), DC Gas Cipta Kencana (GCK), DC Mitra Helindo Gas (MHG), DC Gas Maju Raya (GMR) dan DC Anugerah Wulani Sejati (AWS). Untuk selanjutnya, produk yang telah diterima oleh *distribution center* akan disalurkan lagi ke pangkalan-pangkalan di seluruh kota/kabupaten, yang kemudian pangkalan akan menyalurkannya lagi ke konsumen.

PT. Pemuda Jaya Sentosa sebagai CSF yang merupakan tingkatan tertinggi dari saluran distribusi, maka dituntut memiliki kemampuan mengelola dan mengatur sistem distribusinya. Namun, saat ini perusahaan belum dapat mengelola perencanaan dalam penjadwalan proses distribusi sehingga perusahaan mengalami kesulitan dalam mengendalikan persediaan barang di gudang. Hal ini didukung dengan adanya fenomena kekurangannya kebutuhan utama masyarakat yaitu tabung gas elpiji bersubsidi pada waktu-waktu tertentu seperti Lebaran, Bulan Puasa, Hari Natal, dan Tahun Baru. Melainkan perusahaan masih menerapkan penaksiran dalam menentukan jumlah permintaan pada periode berikutnya. Dampak yang terjadi akibat permasalahan ini adalah tidak terpenuhinya permintaan sehingga terjadi *lost sales* (kehilangan penjualan).

Dalam proses pendistribusian yang dilaksanakan PT. Pemuda Jaya Sentosa, terdapat 4 distributor yang mengalami *lost sales* tertinggi yaitu DC GIU, DC GSML, DC MHG, dan DC AWS. Dari hasil pengamatan diperoleh data jumlah permintaan, penjualan, dan *lost sales* yang diperoleh dari PT. Pemuda Jaya Sentosa selama periode Januari 2019 – Desember 2019 adalah sebagai berikut:

a. Gas ukuran 5,5 Kg

Berdasarkan data jumlah permintaan dan penjualan terjadi ketidakseimbangan antara permintaan dan penjualan. Ketidakseimbangan antara permintaan dan penjualan tertinggi terjadi pada distributor GIU (terdapat pada lampiran 1)

Berdasarkan data yang didapat peneliti, terjadi *lost sales* akibat tidak adanya keseimbangan antara permintaan dan penjualan. *Lost sales* terbesar terjadi pada bulan Mei 2019 yaitu sebesar 2747 tabung. Sedangkan untuk distributor dengan *lost sales* tertinggi adalah AWS yaitu sebesar 5778 tabung. (Terdapat pada lampiran 2)

b. Gas ukuran 9 Kg

Berdasarkan data jumlah permintaan dan penjualan terjadi ketidakseimbangan antara permintaan dan penjualan. Ketidakseimbangan antara permintaan dan penjualan tertinggi terjadi pada distributor GIU (terdapat pada lampiran 3)

Berdasarkan data yang didapat peneliti, terjadi *lost sales* akibat tidak adanya keseimbangan antara permintaan dan penjualan. *Lost sales* terbesar terjadi pada bulan April 2019 yaitu sebesar 4148 tabung. Sedangkan untuk distributor dengan *lost sales* tertinggi adalah GIU yaitu sebesar 8055 tabung. (Terdapat pada lampiran 4)

c. Gas ukuran 12 Kg

Berdasarkan data jumlah permintaan dan penjualan terjadi ketidakseimbangan antara permintaan dan penjualan. Ketidakseimbangan antara

permintaan dan penjualan tertinggi terjadi pada distributor MHG. (terdapat pada lampiran 5)

Berdasarkan data yang didapat peneliti, terjadi *lost sales* akibat tidak adanya keseimbangan antara permintaan dan penjualan. *Lost sales* terbesar terjadi pada bulan Juni 2019 yaitu sebesar 2570 tabung. Sedangkan untuk distributor dengan *lost sales* tertinggi adalah MHG yaitu sebesar 6231 tabung. (terdapat pada lampiran 6)

Terdapat penelitian yang mengulas mengenai perencanaan kebutuhan persediaan yang sesuai dengan penggunaan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) dengan tujuan proses distribusi dari pabrik ke konsumen berjalan tepat waktu sesuai dengan permintaan konsumen dan mengurangi biaya distribusi. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan pada CV. Karya Mandiri Sejahtera oleh Regina S. S. (2013) yang berhasil memadai ketersediaan produk sehingga tidak lagi harus kehilangan produk dan distribusi produk untuk permintaan yang akan datang akan lebih efisien karena terkoordinasi dengan baik. Sebuah penelitian lain juga dilakukan pada PT. Retro Gemilang Indonesia oleh Adib Fahrozi Abdillah (2019) yang berhasil melakukan penghematan biaya distribusi sebesar Rp 115.824.000,- atau 6,4 % dari biaya keseluruhan.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

1. Apakah metode *distribution requirement planning* (DRP) dapat membantu permasalahan mengenai perencanaan kapasitas pada PT. Pemuda Jaya Sentosa?

2. Bagaimana cara pengimplementasian metode *distribution requirement planning* pada PT. Pemuda Jaya Sentosa?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diuraikan sebelumnya, tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kemampuan metode DRP untuk membantu permasalahan mengenai perencanaan kapasitas pada PT. Pemuda Jaya Sentosa.
2. Mengetahui cara pengimplementasian metode DRP pada PT. Pemuda Jaya Sentosa.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Setiap penelitian dilakukan untuk mendapatkan manfaat yang dapat berguna bagi seluruh pihak. Manfaat yang diharapkan penulis antara lain sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Siswa mampu mengimplementasikan teori yang telah diajarkan di bangku perkuliahan untuk memberikan solusi di dunia kerja.

2. Bagi Perusahaan

Perusahaan dapat memperbaiki sistem distribusi sehingga mampu memenuhi permintaan konsumen dengan tepat waktu.

3. Bagi Institusi

Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian lanjutan di masa yang akan datang.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam penyusunan laporan penelitian ini dikembangkan dengan adanya studi pustaka, baik dengan membaca literatur yang ada, juga dari adanya penelitian terdahulu dilakukan untuk menunjang data yang mendukung serta sebagai perbandingan dalam penelitian yang sedang dilakukan.

Rudberg dan Thulin (2008) dalam jurnalnya yang berjudul *Centralised Supply Chain Master Planning Employing Advanced Planning Systems* bertujuan untuk menyajikan temuan-temuan dari studi kasus mengenai perencanaan rantai pasokan dengan bantuan metode modul perencanaan APS untuk menunjukkan bagaimana APS dapat bertindak dalam mengadaptasi prinsip-prinsip logistik dan rantai pasokan, serta mengurangi biaya dalam rantai pasokan. Studi kasus ini menekankan bahwa APS dalam lingkup manajemen logistik memiliki beberapa efek positif pada kinerja rantai pasokan.

Dalam jurnalnya yang berjudul *Planning and Coordination of Production and Distribution Facilities for Multiple Commodities*, Jayaraman dan Pirkul (1999) melakukan sebuah penelitian bertujuan untuk mempelajari model logistik terpadu untuk mencari sarana produksi dan distribusi di multi eselon. Metode yang digunakan adalah prosedur *heuristic* dengan model yang terintegrasi untuk mengevaluasi kinerjanya. Hasil yang didapat dari pengujian pada prosedur tersebut menunjukkan bahwa model yang digunakan terbilang efisien dan efektif.

Lee dan Kim (2000) dalam penelitiannya yang berjudul *Optimal Production-Distribution Planning in Supply Chain Management Using a Hybrid Simulation-Analytic Approach* melakukan penelitian untuk mengatasi masalah yang muncul dalam penggunaan pendekatan analitik atau simulasi. Penulis mengusulkan pendekatan Hybrid dengan menggunakan metode penggabungan antara metode analitik dan simulasi pada masalah distribusi produk. Hasilnya menunjukkan kapasitas distribusi dianggap sebagai faktor stokastik dan disesuaikan dengan proses spesifik yang diusulkan sesuai dengan hasil dari model simulasi yang dikembangkan secara independen yang mencakup karakteristik produksi-distribusi umum.

Roy (1989) dalam jurnalnya yang berjudul *Multi-Level Production and Distribution Planning with Transportation Fleet Optimization* melakukan penelitian terkait dengan penyajian aplikasi pemrograman matematis untuk masalah optimisasi jaringan produksi dan distribusi yang kompleks. Penelitian ini menggunakan generator matriks yang dirancang untuk masalah seperti jaringan dan MPSARX. Hasilnya dapat disimpulkan perangkat lunak pemrograman matematis yang dilengkapi dengan pelaksana reformulasi otomatis dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah perencanaan logistik.

Dalam penelitiannya yang berjudul *A Hierarchical Planning Approach for a Production-Distribution System*, Ozdamar dan Yazgac (1999) membahas tentang kendala yang terjadi seperti kapasitas produksi, keseimbangan persediaan, dan integritas ukuran armada. Pendekatan hierarkis digunakan untuk memanfaatkan informasi agregat jarak menengah, serta untuk memenuhi permintaan. Hasil yang

didapat adalah pendekatan perencanaan hierarkis berupaya memecahkan masalah secara optimal dengan menggabungkan 2 periode waktu dan kelompok produk.

Dari kelima penelitian di atas maka memiliki tujuan yang sama, dimana sama-sama bertujuan untuk mengetahui cara meningkatkan kapasitas produksi pada perusahaan masing-masing. Namun, dari kelima penelitian tetap ada perbedaan seperti tujuan penelitian, penggunaan metode yang berbeda, dan hasil yang didapat dalam penelitian.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Kinerja Sistem Distribusi**

Pengertian distribusi menurut ahli yaitu suatu peran yang bertanggung jawab terhadap seluruh aktivitas perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian sistem aliran produk yang disalurkan dari produsen ke konsumen. Macam-macam distribusi persediaan meliputi distribusi fisik, sistem distribusi *push and pull* dan *Distribution Requirement Planning* (Indrajit, 2013).

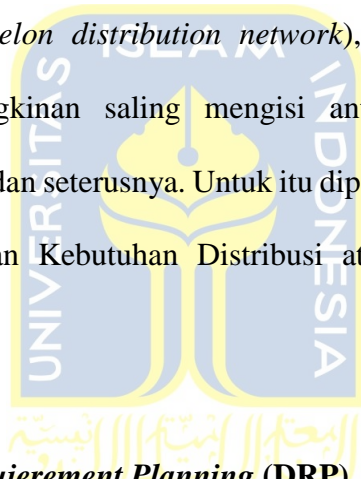
Kebanyakan lokasi pelanggan atau pengguna barang berada jauh bahkan sering kali jauh dari pabrik pembuatan barang. Oleh karena itu, sering kali diperlukan sistem penyimpanan yang bertingkat ganda (*Supply Chain*) dengan persediaan yang bertingkat pula (*multilevel inventory*). Dipandang dari segi distribusi atau penjualan, hal ini disebut distribusi bertingkat ganda (*multilevel* atau *multi-echelon distribution system*). Persoalan-persoalan yang paling banyak ditemui dalam sistem distribusi barang adalah (Indrajit, 2013):

1. Kebanyakan persediaan barang.



2. Barang berada di tempat yang salah.
3. Layanan pelanggan yang jelek.
4. Kehilangan penjualan karena kehabisan persediaan.

Pengendalian persediaan tradisional umumnya hanya mengatur dan mengendalikan persediaan barang dalam satu gudang atau satu tempat penyimpanan saja atau dalam satu entitas independen atau disebut juga titik pemesanan tunggal (*singel stocking point*). Sistem pengendalian persediaan seperti ini kurang atau tidak memadai untuk sistem pergudangan ganda atau jaringan pergudangan (*multiechelon distribution network*), sebab sistem tersebut tidak mengindahkan kemungkinan saling mengisi antara gudang atau keperluan kebutuhan gudang lain dan seterusnya. Untuk itu diperlukan suatu sistem lain, yaitu antara lain Perencanaan Kebutuhan Distribusi atau *Distribution Requirement Planning* (DRP).



### **2.2.2 Distribution Requirement Planning (DRP)**

*Distribution Requirement Planning* (DRP) adalah suatu rencana penjadwalan kebutuhan untuk mengisi persediaan produk pada setiap *Distribution Center* (DC). DRP juga merupakan proses manajemen yang mengintegrasikan sejumlah aktivitas kritis yang perlu untuk mengatur dan mengendalikan operasi- operasi distribusi dan mengintegrasikan kebutuhan operasi tersebut dengan kemampuan dari sumber-sumber persediaan. Logika yang digunakan dalam DRP hampir sama dengan MRP. DRP mengantisipasi kebutuhan-kebutuhan dengan perencanaan ke depan pada tiap level distribusi. Dengan DRP ini unit usaha memulai penjadwalan distribusi

dengan lebih akurat dan pada saat yang sama mencapai stabilitas produksi (Indrajit, 2013).

Dampak yang dirasakan dalam pendistribusian produk yaitu mendapatkan keuntungan terkait dengan peningkatan pelayanan, mengurangi biaya persediaan, mempermudah produk sampai ke konsumen.

DRP adalah salah satu bentuk aplikasi lebih lanjut dari *Material Requirement Planning* (MRP). PDU (Pusat Distribusi Utama) adalah tingkat atau level tertinggi dari sistem distribusi yang langsung berhubungan dengan pemasok/ pabrik produk, sedangkan PDL (Pusat Distribusi Lokal) adalah tingkat atau level terendah dari sistem distribusi yang langsung berhubungan dengan pelanggan atau pemakai barang (Indrajit, 2013).

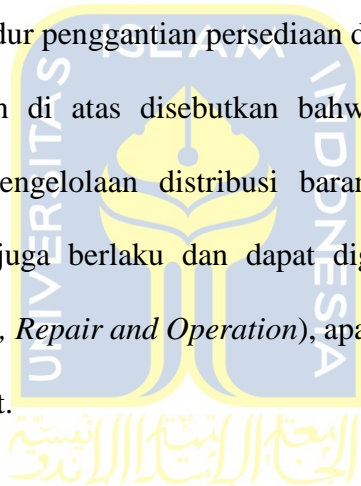
Kebanyakan, produk yang dimaksud disini adalah produk jadi atau barang jadi yang disalurkan dari pabrik ke para pelanggan. Namun, dalam prakteknya cukup banyak juga dimana pusat distribusi juga melakukan pekerjaan penyelesaian seperti pembentukan, perakitan, pembungkusan, dan pekerjaan sejenis itu.

Dalam sistem distribusi bertingkat ganda, kebutuhan nyata pelanggan tidak langsung diketahui oleh pabrik pembuat produk, tetapi disalurkan melalui berbagai tingkat sistem distribusi tersebut. Ini mencakup waktu dan pengolahan data sekunder. Kalau ini menyangkut waktu yang pendek, maka perencanaan dan perhitungan kebutuhan, pemesanan kembali, dan sebagainya menjadi sangat krusial. Oleh karena itu diperlukan metode perhitungan yang memadai untuk pengendalian distribusi bertingkat ganda ini. Tujuan dari pengaturan sistem distribusi bertingkat ganda adalah untuk mengurangi biaya angkutan dan memenuhi

kebutuhan pelanggan yang banyak dan berada di berbagai tempat. Tidak memungkinkan apabila hanya satu pusat distribusi yang melayani jutaan pelanggan yang berada di seluruh dunia. Biasanya dalam sistem distribusi semacam ini biaya angkutan merupakan biaya yang cukup besar. Oleh karena itu, dalam merencanakan dan menentukan sistem distribusi, beberapa pertanyaan krusial perlu dipertimbangkan dan diperhitungkan dengan matang, antara lain (Indrajit, 2013):

1. Dimana pusat distribusi akan didirikan.
2. Produk apa yang perlu disimpan di setiap pusat distribusi tersebut.
3. Bagaimana prosedur penggantian persediaan di setiap pusat distribusi.

Dalam penjelasan di atas disebutkan bahwa sistem ini terutama layak dipergunakan untuk pengelolaan distribusi barang jadi, namun tidak selalu demikian. Sistem ini juga berlaku dan dapat digunakan untuk barang MRO (*Material, Maintenance, Repair and Operation*), apabila ada jaringan pergudangan dan distribusi bertingkat.



### **2.2.3 Logika Dasar *Distribution Requirement Planning* (DRP)**

Konsep dasar DRP, yang pada hakikatnya sama dengan logika dasar MRP (*Material Requirement Planning*), cukup sederhana, yakni sebagai berikut. Sebagai dasar, perhitungan dimulai dari pusat distribusi tingkat lokal, karena pada tingkat inilah ada kontak langsung dengan pelanggan sesungguhnya, sehingga perkiraan kebutuhan pada tingkat ini dapat dianggap perhitungan yang paling tepat (Indrajit, 2013).

1. Pertama-tama dihitung perkiraan kebutuhan produk di tingkat PDL untuk setiap kurun waktu tertentu yang akan datang, yaitu kebutuhan bruto.
2. Dari perkiraan di tingkat PDL, dihitung kebutuhan netto berdasarkan rentang atau jadwal waktu yang akan datang.
3. Kebutuhan *netto* adalah kebutuhan bruto dikurangi dengan persediaan yang ada dan pesanan yang sudah dilakukan, ditambah dengan persediaan pengaman apabila ada.
4. Hanya nilai kebutuhan *netto* positif yang dicatat dan dihitung.
5. Dari sini dapat dihitung dari seberapa yang kurang pada setiap rentang atau jadwal waktu tertentu, dan kekurangan ini haruslah merupakan kedatangan pesanan yang direncanakan. Perlu diingat dan dicatat juga pada jumlah minimum pemesanan atau ukuran lot yang ditentukan oleh pemasok barang.
6. Dari sini, dengan mengingat waktu pemesanan, dapat dihitung mundur kapan dan berapa pesanan yang perlu dilakukan.
7. Jumlah dan waktu pesanan yang dilakukan PDL merupakan jumlah dan waktu kebutuhan bruto dari pusat distribusi satu tingkat di atasnya.

#### **2.2.4 Fungsi *Distribution Requirement Planning* (DRP)**

*Distribution Requirement Planning* berperan utama dalam sistem distribusi terutama pada manufaktur yang terintegrasi. Metode DRP memiliki keunggulan dapat memperkirakan suatu masalah yang terjadi. Sistem ini mampu bekerja atas dasar penjadwalan yang dibuatnya sendiri untuk menghadapi permintaan di masa depan. (Gaspersz, 2018).

Keuntungan yang didapat dari penerapan metode *DRP* adalah (Gaspersz, 2018):

1. Dapat dikenali saling ketergantungan persediaan distribusi dan manufaktur.
2. Sebuah jaringan distribusi yang lengkap dapat disusun, yang memberikan gambaran yang jelas dari atas maupun dari bawah jaringan.
3. *DRP* menyusun kerangka kerja untuk pengendalian logistik total dari distribusi ke manufaktur untuk pembelian.
4. *DRP* menyediakan masukan untuk perencanaan penjadwalan distribusi dari sumber penawaran ke titik distribusi.

#### **2.2.5 Input *Distribution Requirement Planning* (DRP)**

Input *DRP* meliputi data sebagai berikut:

1. *Bill of Distribution*

Informasi mengenai hubungan antara *supplier* dan yang disuplainya yang terbentuk dari level per level. Informasi ini menunjukkan informasi produk dari level yang lebih tinggi ke level yang lebih rendah.

2. *Lead Time* Distribusi

Waktu yang dibutuhkan dari pelepasan order sampai order diterima DC. *Lead time* disusun dari beberapa komponen yaitu pelepasan order, pemuatan barang, pengangkutan barang, pembongkaran muatan di DC.

### 3. *Order Entry*

Proses penerimaan dan penerjemahan apa yang diinginkan konsumen kepada bagian distribusi yang meliputi pembuatan dokumen penerimaan untuk *finished good*, sampai kepada aktivitas usaha rumit yang meliputi usaha *engineering* untuk produk *make to order*.

### 4. *Forecasting*

Hasil peramalan permintaan produk masing DC yang langsung berhubungan dengan konsumen.

### 5. *Inventory Record*

Catatan keadaan persediaan pada masing-masing DC.

## 2.2.6 **Output Distribution Requirement Planning (DRP)**

Pada metode DRP terdapat hasil yang meliputi dua output yaitu penjadwalan dan *master schedule*. Selain itu terdapat *pegging information* yang dapat memberikan informasi terkait sumber permintaan.

DRP *display (DRP Worksheet)* memiliki 2 bagian penting yaitu:

#### 1. *Time Phased Information*

Merupakan informasi-informasi yang didapatkan atas dasar suatu *time phased* yang menunjukkan prediksi keadaan pada *time phased* tersebut.

Informasi *time phased* meliputi:

##### a. *Gross Requirement*

*Gross requirement* merupakan permintaan akan suatu produk yang diramalkan.

b. *Schedule Receipt*

*Schedule receipt* adalah jumlah produk yang dijadwalkan untuk dimasukkan dalam stok, dimana tidak selalu dalam perjalanan, namun dapat juga orderan yang masih dalam proses pengemasan dan pemuatan.

c. *Planned Order*

*Planned order* adalah order yang belum dilepas dan masih dalam perencanaan. Pada DC, *planned order* adalah jadwal untuk pengiriman produk pada masa yang akan datang dari CSF.

d. *Project On – Hand Balance*

*Project on-hand balance* adalah proyeksi jumlah persediaan yang ada pada suatu *time phased* tertentu. *Project on - hand balance* merupakan suatu perencanaan jumlah persediaan pada DC dan CSF yang dijadikan gambaran persediaan yang ada pada masa yang akan datang. Sehingga dengan *project on- hand balance* ini, setiap komponen sistem distribusi dapat mengetahui masing-masing inventory level sistem tersebut.

2. *Description Information*

*Description information* adalah atribut yang dibutuhkan pada awal perencanaan. *Description information* ini berupa pengolahan data awal untuk masukan sistem DRP. *Description information* meliputi:

a. *On - Hand Balance*

*On-hand balance* adalah jumlah persediaan produk yang terdapat dalam DC pada awal perencanaan yang tidak termasuk pada produk transit dan

produk rusak. Dengan kata lain, merupakan produk yang tersedia di DC untuk dikirimkan.

b. *Safety Stock*

*Safety stock* adalah persediaan produk cadangan untuk mengantisipasi adanya kelebihan permintaan.

c. *Lead Time* Distribusi

*Lead time* distribusi adalah jarak waktu antara permintaan barang hingga barang diterima.

d. *Order Quantity*

*Order quantity* adalah jumlah produk yang ditentukan untuk dikirim.

Sedangkan *pegging information* merupakan cara untuk membantu melacak kembali sumber dari permintaan CSF pada satu waktu tertentu. *Pegging information* ini berfungsi apabila permintaan dari sebuah produk tidak terpenuhi. Pemanfaatan *pegging information* juga berguna untuk menghemat waktu dalam pelacakan sumber masalah yang terjadi pada proses distribusi dimana ketika permintaan melampaui *supply*. Dengan begitu, *pegging information* akan membantu sumber masalah dimana terjadi kelebihan permintaan.

*Transportation planning report* merupakan sebuah laporan yang menunjukkan perencanaan sejumlah alat transportasi untuk pengiriman barang ke suatu DC. Jaringan distribusi tidak hanya membuat penjadwalan persediaan, namun juga harus menjadwalkan bagaimana produk tersebut akan dikirim ke DC.



Pada beberapa perusahaan, biaya terbesar dalam distribusi berasal dari biaya transportasi sekitar 47%, hampir setengah dari keseluruhan biaya distribusi. Dengan menggunakan DRP, dapat dihitung biaya transportasi dengan akurat karena DRP adalah simulasi operasi distribusi yang detail. Dengan DRP, dapat ditentukan berapa banyak produk yang akan dikirim dan kapan pengiriman akan dilakukan. Informasi ini dapat digunakan untuk menjadwalkan transportasi dengan efektif.

### **2.2.7 Distribusi Persediaan**

Persediaan adalah segala sesuatu yang digunakan oleh perusahaan untuk mempersiapkan dan menjalankan proses produksi dan distribusi yang terdiri dari persediaan alat-alat kantor (*supplies*), persediaan bahan baku (*raw metal*), persediaan dalam proses (*in process goods*) dan persediaan barang jadi (*finished goods*). (Yamit, 2003)

Persediaan barang menurut Zulian Yamit (2003) adalah bagian dari produk akhir tetapi masih dalam proses pengerjaan, karena masih dalam menunggu item yang lain untuk diproses. Persediaan barang jadi adalah persediaan produk akhir yang siap untuk dijual, didistribusikan atau disimpan.

Persediaan merupakan salah satu unsur paling aktif dalam operasi perusahaan yang dilakukan secara kontinu. Suatu pengendalian persediaan yang dijalankan pada suatu perusahaan atau industri memiliki tujuan tertentu. Menurut Zulian Yamit (2010) tujuan dari manajemen persediaan ini sendiri yaitu meminimumkan biaya, oleh karena itu perusahaan perlu mengadakan analisis untuk menentukan tingkat persediaan yang dapat meminimumkan biaya atau yang paling ekonomis.

Terdapat 3 alasan diperlukannya persediaan bagi perusahaan maupun industri (Yamit, 2003):

1. Adanya unsur ketidakpastian permintaan (permintaan mendadak).
2. Adanya unsur ketidakpastian pasokan dari *supplier*.
3. Adanya unsur ketidakpastian tenggang waktu pemesanan.

Menghadapi faktor-faktor tersebut, maka pihak perusahaan dituntut untuk melakukan manajemen persediaan secara proaktif, sehingga perusahaan sendiri mampu mengendalikan keadaan yang tidak terduga dalam proses manajemen persediaan.

Tujuan diadakannya manajemen persediaan ini sendiri dalam mengantisipasi keadaan diluar kendali perusahaan meliputi:

1. Memberikan pelayanan yang sesuai dengan harapan pelanggan.
2. Memperlancar proses produksi.
3. Mengantisipasi terjadinya kekurangan persediaan.
4. Menghadapi fluktuasi harga.

Namun, untuk mencapai tujuan proses manajemen persediaan dibutuhkan biaya yang cukup besar dan menanggung resiko yang cukup tinggi. Oleh sebab itu diperlukan hasil keputusan pada tingkat persediaan dan menyeimbangkan tujuan diadakannya persediaan dengan biaya yang dikeluarkan. Dengan begitu, diharapkan tujuan akhir manajemen persediaan dapat meminimalkan total biaya dalam proses persediaan.

Distribusi merupakan hal yang penting dalam suatu perusahaan manufaktur, ini disebabkan luasnya wilayah pemasaran sehingga distribusi akan membantu

menyalurkan barang dari pabrik hingga ke tangan konsumen. Distribusi dipengaruhi oleh banyak faktor sehingga proses distribusi ini dapat terjadi dalam interaksi jual beli. Hal-hal yang mempengaruhi distribusi ini sendiri adalah saluran distribusi, jenis pasar yang dituju, karakteristik produk, dan jenis transportasi. (Rangkuti, 2014).

### **2.2.8 Fungsi Persediaan**

Fungsi dari persediaan dalam memenuhi kebutuhan yaitu:

1. Meminimalisir keterlambatan barang datang.
2. Mengurangi resiko barang gagal/rusak.
3. Menyimpan bahan yang dihasilkan dalam periode musiman.
4. Menjaga proses produksi tetap stabil.
5. Menjaga penggunaan mesin tetap optimal.
6. Memberikan jaminan kepada seluruh pelanggan sehingga permintaan tetap terpenuhi.

### **2.2.9 Jenis-jenis Persediaan**

Menurut Zulian Yamit (1999) jenis-jenis persediaan dibedakan menjadi:

1. Persediaan Alat-Alat Kantor (*Supplies*)

Persediaan alat-alat kantor adalah persediaan yang diperlukan dalam membantu menjalankan fungsi organisasi dan tidak menjadi bagian dari produk akhir.

2. Persediaan bahan baku (*raw material*)

Persediaan yang dibeli dari para supplier untuk digunakan sebagai input dalam proses produksi. Bahan baku ini akan ditransformasikan atau dikonversi menjadi barang akhir.

3. Persediaan barang dalam proses (*in-proces goods*)

Persediaan dimana merupakan bagian dari produk akhir tetapi masih dalam proses pengerjaan, karena masih menunggu item yang lain untuk diproses.

4. Persediaan barang jadi (*finished goods*)

Persediaan barang jadi adalah persediaan produk akhir yang siap untuk dijual, didistribusikan atau disimpan.

### **2.2.10 Ukuran Lot Dan Persediaan Pengaman**

Ukuran lot adalah jumlah minimum pesanan, yang didasarkan atas ketentuan pemasok. Hal ini hanya sebagian yang benar karena sebetulnya ukuran lot ditentukan oleh beberapa faktor yaitu:

1. Ketentuan pemasok.
2. Perhitungan ekonomis (EOQ).
3. Frekuensi pengiriman.
4. Ukuran kontainer pengiriman.
5. Total ukuran berat (tonase) atau volume ( $m^3$ ).

Dalam hal persediaan pengaman, perlu diperhatikan bahwa pengadaan persediaan pengaman ini berbeda antara sistem distribusi satu tingkat atau tunggal

dengan sistem distribusi multi tingkat. Dalam distribusi multi tingkat, harus dihindari adanya duplikasi penimbunan persediaan pengaman.

Teknik- teknik penentuan ukuran lot diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Economic Order Quantity (EOQ)*.
2. *Lot for Lot (LFL)*.
3. *Fixed Order Interval (FOI) Period Order Quantity (POQ)*.
4. *Least Uni Cost*.
5. *Least Total Cost*.
6. *Part Period Balancing*.
7. *Wagner Within Algoritma*.
8. *Fixed Period Requirement*.

Pada kenyataannya sangat susah untuk menetapkan biaya kekurangan persediaan, bahkan dapat dikatakan hampir tidak mungkin. Misalnya dalam suatu perusahaan manufaktur didapatkan situasi seperti berikut ini, dimana sering kali harga komponen suku cadang tidak dijual secara individual, maka nilai nyata dalam proses produksi sulit ditentukan. Akibat terjadinya kehabisan persediaan, hal ini menyebabkan timbulnya kendala atau berhentinya suatu proses produksi, maka nilai kerugiannya juga akan susah dihitung. Di samping itu tidak realistis bila biaya akibat kehabisan persediaan sebanyak dua buah suku cadang tertentu sama dengan dua kali biaya akibat kehabisan persediaan sebuah suku cadang bukan merupakan suatu konstanta. Oleh karena itu ada pendekatan yang dapat dilakukan, yaitu dengan menggunakan konsep tingkat layanan (*service level*).

Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Apabila suatu perusahaan menetapkan layanan sebesar 95%, berarti perusahaan tersebut bersedia menanggung kemungkinan kehabisan persediaan sebesar 5%, dan seterusnya. Untuk itu, berapa jumlah persediaan pengaman yang diperlukan? Untuk menghitungnya diperlukan data mengenai:

1. Berapa tingkat layanan yang dikehendaki?
2. Berapa pemakaian rata-rata selama waktu pemesanan?
3. Berapa deviasi standar pemakaian selama waktu pemesanan tersebut?
4. Berapa faktor pengaman untuk tiap-tiap tingkat layanan tersebut?

Perhitungan untuk mencari persediaan pengaman dapat dengan menggunakan deviasi standar, atau dapat langsung dengan menggunakan MAD. Perlu dicatat bahwa perhitungan persediaan pengaman dengan menggunakan rumus standar deviasi ada kekurangan, yaitu perhitungan standar deviasi menyangkut perhitungan perkalian, pangkat, akar, dan cukup rumit. Untuk lebih mempermudah dalam perhitungan dapat digunakan rumus MAD (*mean absolute deviation*). Formulasi MAD adalah:

$$\text{Persediaan Pengaman} = \text{Standar Deviasi} \times \text{Faktor Pengaman}$$

Keterangan:

Standar Deviasi = standar deviasi pemakaian barang selama waktu pemesan. Faktor

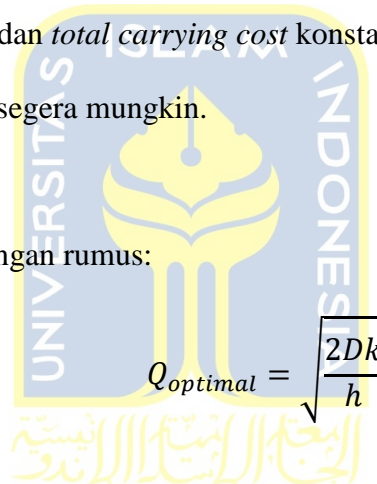
Pengaman = faktor keaman yang dihitung untuk standar deviasi, yang besarnya tergantung dari tingkat layanan.

### 2.2.11 Economic Order Quantity (EOQ)

Kegunaan *EOQ* adalah untuk menentukan *order quantity* yang akan meminimumkan jumlah biaya persediaan per waktu. Dalam penggunaannya metode *EOQ* ini dapat dikombinasikan untuk menentukan *planned shipments*. *DRP* adalah satu metode yang dipakai bersama dengan *EOQ* untuk pengendalian persediaan dan penjadwalan distribusi pada *distribution center*. Asumsi – asumsi dasar *EOQ* adalah (Nasution, 2018):

1. *Lead time* adalah konstan dan diketahui.
2. *Preparation cost* dan *total carrying cost* konstan dan diketahui.
3. *Replenishment* sesegera mungkin.

*EOQ* dapat dihitung dengan rumus:


$$Q_{optimal} = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$$

Dimana:

D = Jumlah kebutuhan barang selama satu periode (tahun)

k = *Orderingcost* setiap kali pesan

h = *Holdingscost* setiap tabung selama satu periode (tahun)

### 2.2.12 Kapasitas

Kapasitas adalah hasil produksi (*throughput*), atau jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu

periode waktu tertentu. Kapasitas mempengaruhi sebagian besar biaya tetap (Heizer, 2015).

Kapasitas juga menentukan apakah permintaan dapat dipenuhi, atau apakah fasilitas yang ada akan berlebih. Jika fasilitas terlalu besar, sebagian fasilitas akan menganggur dan akan terdapat biaya tambahan yang dibebankan pada produksi yang ada atau pelanggan. Jika fasilitas terlalu kecil, pelanggan dan bahkan keseluruhan pasar akan hilang. Oleh karena itu, penetapan ukuran fasilitas, dengan tujuan pencapaian tingkat utilitas dan tingkat pengambilan investasi tinggi, sangat menentukan (Heizer, 2015).

Kapasitas desain adalah output maksimum sistem secara teoritis dalam suatu periode waktu tertentu. Kapasitas desain biasanya dinyatakan dalam suatu tingkatan tertentu. Seperti jumlah tonase baja yang dapat diproduksi setiap minggu, setiap bulan, atau setiap tahun. Bagi banyak perusahaan, pengukuran kapasitas dapat dilakukan secara langsung. Kapasitas efektif adalah kapasitas yang diharapkan dapat dicapai oleh sebuah perusahaan dengan keterbatasan operasi yang ada sekarang. Kapasitas efektif sering kali lebih rendah dari pada kapasitas desain karena fasilitas yang ada mungkin telah didesain untuk versi produk sebelumnya atau bauran produk yang berbeda dari pada yang sekarang sedang diproduksi (Heizer, 2015).

Kapasitas efektif sering kali lebih rendah dari pada kapasitas desain karena fasilitas yang ada mungkin telah didesain untuk versi produk sebelumnya atau bauran produk yang berbeda dari pada yang sekarang sedang diproduksi.

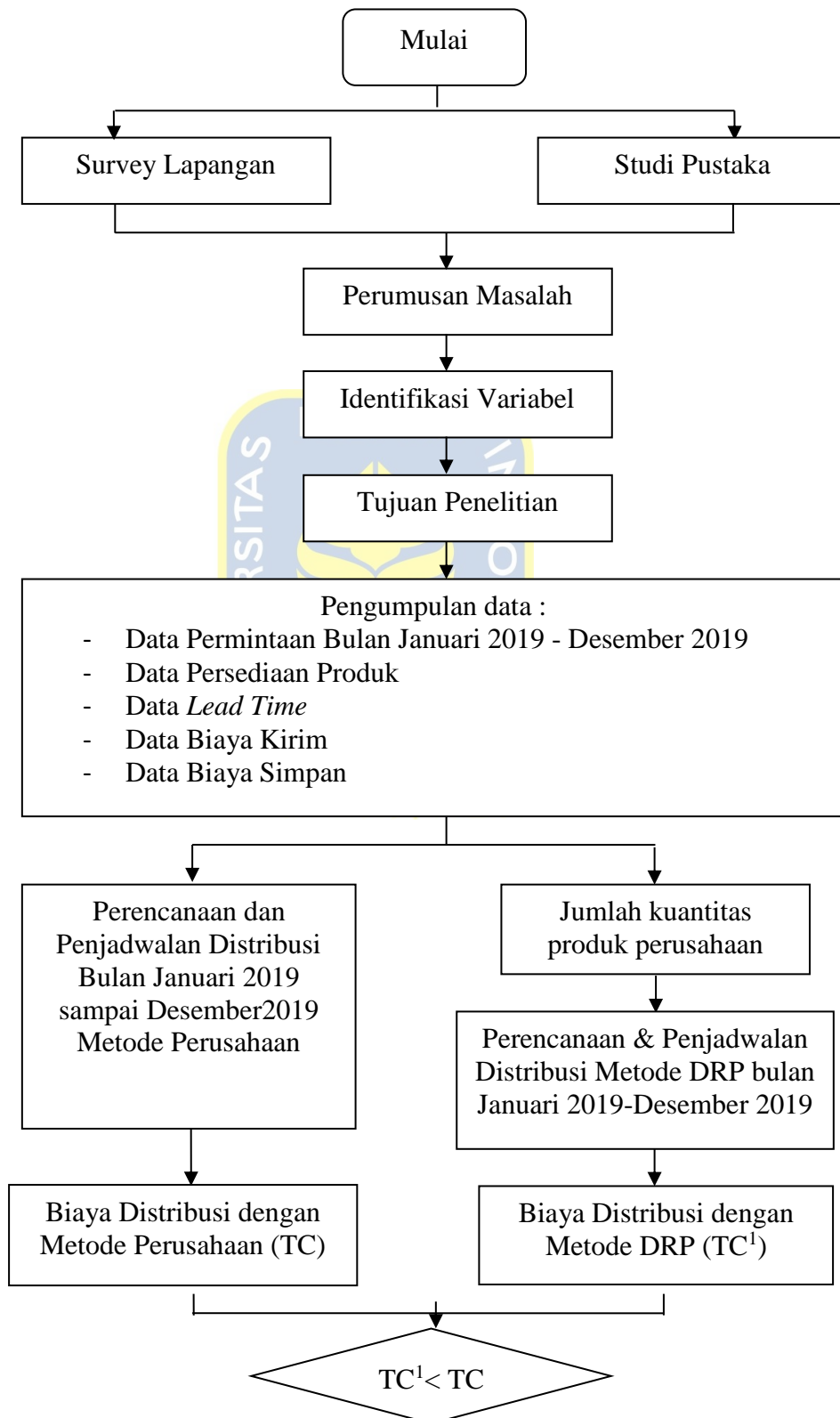


### 2.3 Kerangka Penelitian

Kerangka pikir dalam penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini. Pada Gambar 2.1, digambarkan faktor-faktor yang mempengaruhi penjadwalan distribusi pada perusahaan.



**Gambar 2.1. Kerangka Penelitian**





Sumber: Olahan peneliti (2020)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di PT. Pemuda Jaya Sentosa yang berlokasi di Jl. Mayjend Soetoyo No. 60 Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah.

#### **3.2 Jenis Penelitian**

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan penelitian secara deskriptif dimana penelitian ini menggunakan tahapan melakukan pemecahan terhadap suatu masalah yang terjadi secara sistematis berdasarkan data yang tersedia.

#### **3.3 Objek Penelitian**

Objek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penjadwalan dalam proses distribusi produksi akhir pada PT. Pemuda Jaya Sentosa terhadap 4 *distribution center* yang meliputi DC Gas Sari Muncul Lestari (GSML), DC Gas Integritas Utama (GIU), DC Mitra Helindo Gas (MHG), dan DC Anugerah Wulani Sejati (AWS).

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Permintaan pada masing-masing DC

Variabel yang diperlukan adalah data permintaan selama 12 bulan.

Variabel yang dibutuhkan ini adalah variabel bebas.

2. Variabel *lead time*

Variabel bebas yang merupakan waktu pelepasan order.

3. Variabel *Safety Stock*

Variabel yang digunakan untuk acuan dalam pemesanan ulang yang berfungsi memenuhi permintaan berdasarkan peramalan.

4. Variabel Biaya Pendistribusian

Variabel bebas dimana variabel ini mempengaruhi *order quantity* dalam satu kali pengiriman ke setiap DC.

### 3.5 Pengumpulan Data

#### 3.5.1 Sumber Data

Sumber data yang diperoleh dari penelitian ini meliputi:

1. Data primer

Data yang didapatkan dari informasi langsung atau data asli yang berhubungan dengan objek penelitian.

2. Data sekunder

Data yang diperoleh secara tidak langsung dalam bentuk dokumen, arsip, atau catatan tertulis milik perusahaan. Data ini dapat diperoleh dengan

cara melakukan dokumentasi perusahaan atau melihat literatur yang berkaitan dengan penelitian.

### **3.5.2 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode wawancara atau tanya jawab dengan pihak manajemen dan operator yang bekerja di perusahaan tersebut mengenai hal-hal yang berhubungan dengan objek penelitian dan untuk melengkapi data yang diperoleh dari observasi. Metode pengumpulan data sekunder juga dilakukan dengan cara melihat dan mencatat dokumen yang ada di perusahaan.

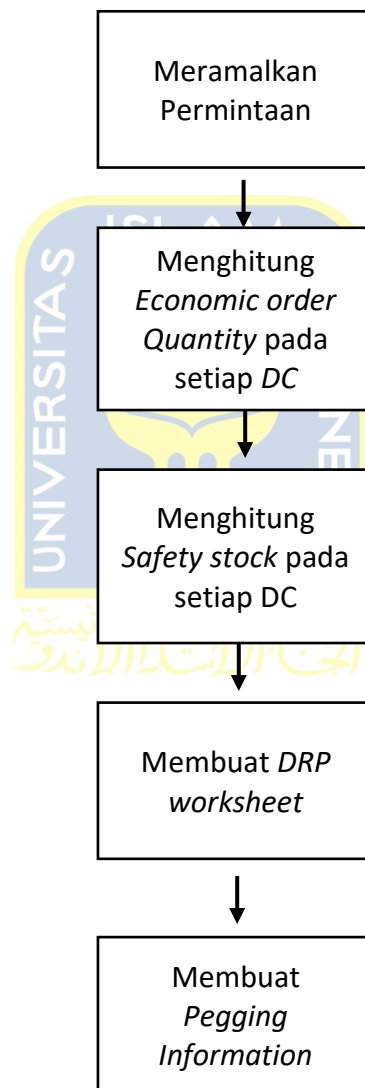
### **3.5.3 Data Yang Diperoleh**

Data yang diperoleh berupa hasil wawancara kepada pihak manajemen dan operator terkait mengenai pengelolaan persediaan perusahaan serta masalah-masalah yang terjadi berkaitan dengan persediaan tabung gas yaitu:

- Data Permintaan Bulan Januari 2019 sampai Desember 2019
- Data ketersediaan barang
- Data *lead time*
- Data biaya kirim
- Data biaya penyimpanan

### 3.6 Metode Analisis Data

Metode pengolahan data penelitian ini dengan menggunakan metode DRP untuk mengetahui hasil akhir yaitu DRP *worksheet* dan *pegging information*. Langkah – langkah pengolahan data dengan pendekatan DRP dapat dilihat pada Gambar III.1.



**Gambar 3.1. Langkah-Langkah Pengolahan Data dengan Pendekatan DRP**

a. Menentukan peramalan permintaan

Dari data permintaan produk yang di distribusikan dari Januari 2019 – Desember 2019, dilakukan peramalan untuk 12 periode berikutnya. Dalam meramalkan data ini, menggunakan bantuan software WinQSB 2.0, dimana nilai peramalan yang diperlukan adalah hasil dari metode peramalan dengan MAD terkecil. Adapun metode peramalan dengan software WinQSB 2.0 adalah sebagai berikut:

- 1) *Simple Average (SA)*
- 2) *Moving Average (MA)*
- 3) *Weight Moving Average (WMA)*
- 4) *Moving Average with Linier Trend (MAT)*
- 5) *Single Exponential Smoothing (SES)*
- 6) *Single Exponential Smoothing with Trend (SEST)*
- 7) *Double Exponential Smoothing (DES)*
- 8) *Double Exponential Smoothing with Trend (DEST)*
- 9) *Adaptive Exponential Smoothing (AES)*
- 10) *Linier Regression with Time (LR)*
- 11) *Holt-Winters Additive Algorithm (HWA)*
- 12) *Holt-Winters Multiplicative Algorithm (HWM)*

b. Menghitung *Economic Order Quantity (EOQ)*

Metode yang digunakan untuk menunjukkan *order quantity* yang akan meminimalkan biaya pesanan dan biaya persediaan per waktu. Dari melakukan



perhitungan EOQ, maka dapat membantu dalam penyusunan perencanaan DRP untuk setiap DC.

c. Menghitung *Safety Stock* masing – masing DC.

Agar status persediaan (*stock level*) tetap aman maka harus dibuat persediaan pengaman tiap *distribution center* (DC) menurut variasi permintaan pada rata-rata *lead time*.

d. Membuat *DRP Worksheet*

Untuk langkah yang selanjutnya, *DRP worksheet* dapat disusun sesuai dengan hasil perhitungan. Komponen penting dalam *DRP worksheet* adalah *demand Forecast, projected on hand, planned shipments – receipt date*, dan *planned shipments – ship date*.

e. Membuat *Pegging Information*

Dengan adanya *pegging information*, perusahaan dapat mengetahui secara rinci jumlah produk dan kapan produk akan di distribusikan ke DC dalam jangka satu tahun.

### 3.7 Tahap Analisa dan Pemecahan Masalah

Tahap selanjutnya menganalisis dan memecahkan masalah, dimana data yang telah diperoleh, lalu diolah dan dianalisis. Tahap ini dilakukan dengan cara menganalisis hasil dan mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi pada saluran distribusi di PT. Pemuda Jaya Sentosa. Untuk selanjutnya hasil analisis ini diperoleh untuk memberikan solusi atas permasalahan yang ada dengan didukung menggunakan metode DRP.

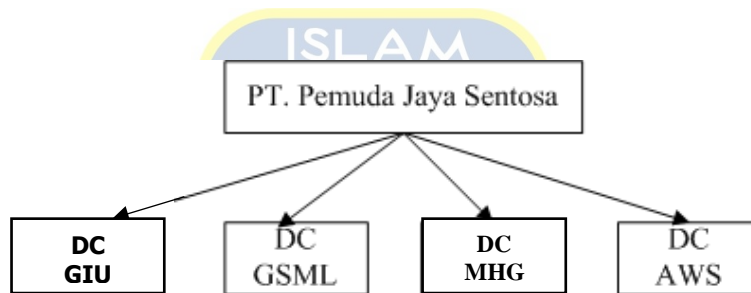
## BAB IV

### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengumpulan Data

##### 4.1.1 *Distribution Requirement Planning*

Perencanaan jumlah distribusi dengan menggunakan sistem DRP ini membutuhkan data jumlah produk yang akan didistribusikan ke masing-masing daerah distribusi. Jaringan distribusi tabung gas elpiji dapat dilihat pada Gambar IV.1.



**Gambar 4.1. Jaringan Distribusi PT. Pemuda Jaya Sentosa**

Keterangan:

GIU = Gas Integritas Utama

GSML = Gas Sari Muncul Lestari

MHG = Mitra Helindo Gas

AWS = Anugerah Wulani Sejati

#### 4.1.2 Data Permintaan terhadap Produk Tabung Gas Elpiji di Masa Lalu

Data jumlah pengiriman produk Gas elpiji ke setiap *distribution center* pada Januari 2019 sampai Desember 2019 digunakan dalam peramalan permintaan pada masa yang akan datang (12 bulan ke depan). Data jumlah permintaan konsumen tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.



**Tabel 4.1 Data Permintaan Produk Gas Elpiji Masa Lalu PT. Pemuda Jaya Sentosa**

Periode	GIU			GSML			MHG			AWS		
	5,5 Kg	9 Kg	12 Kg	5,5 Kg	9 Kg	12 Kg	5,5 Kg	9 Kg	12 Kg	5,5 Kg	9 Kg	12 Kg
Januari 2019	2667	4618	2455	6817	9057	4919	3164	4125	2890	5228	7899	3656
Februari 2019	2947	4326	2667	6640	10883	5197	3616	4072	2529	6163	8154	4180
Maret 2019	3288	5045	1967	6492	10913	4469	3088	5195	2860	5534	9889	3729
April 2019	3414	5032	2917	6296	10342	4174	3524	4890	3473	5789	9746	3148
Mei 2019	3631	4638	2440	6305	9685	5096	4072	5415	3249	5694	9582	4083
Juni 2019	3437	4514	2812	7455	10416	5076	4015	4803	3204	6061	8704	4141
Juli 2019	2612	4916	1705	6709	10284	4544	4110	5443	3191	5720	9558	4154
Agustus 2019	3496	4795	1757	7376	8193	4509	3363	4280	2746	5246	10476	3354
September 2019	2962	3898	2189	6716	9814	4420	3082	4629	3343	5328	8204	4131
Oktober 2019	3051	4698	1905	6216	8473	4352	4125	5224	3229	6151	9407	3012
November 2019	3358	4170	1986	7037	9211	4036	3160	4767	2524	5806	8730	4381
Desember 2019	2678	3747	2287	6138	9091	4774	3456	4926	2535	5060	7976	3992
<b>Total</b>	<b>37541</b>	<b>54397</b>	<b>27087</b>	<b>80197</b>	<b>116362</b>	<b>55566</b>	<b>42775</b>	<b>57769</b>	<b>35773</b>	<b>67780</b>	<b>108325</b>	<b>45961</b>

#### 4.1.3 Lead Time Distribution

*Lead time distribution* adalah waktu yang diperlukan sejak pelepasan *order* pertama hingga *order* diterima pada *distribution center*. *Lead time* untuk masing-masing *distribution center* akan ditunjukkan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Lead Time Distribusi Setiap Distribution Center**

Keterangan	Distribution Center			
	GIU	GSML	MHG	AWS
<i>LeadTime</i> (Hari)	1	1	2	4

#### 4.1.4 Status Persediaan Awal

Status persediaan awal berisikan persediaan produk di masing-masing *distribution center* pada awal perencanaan. Status persediaan di setiap *distribution center* terdapat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.3 Status Persediaan Awal Pada Distribution Center**

No	Distribution Center	Jumlah Persediaan		
		5,5 Kg	9 Kg	12 Kg
1	GIU	744	820	320
2	GSML	1226	2025	940
3	MHG	730	1074	554
4	AWS	1018	1246	642

#### 4.1.5 Biaya Distribusi

Biaya pemesanan pada perusahaan memperhitungkan beberapa elemen biaya, yakni biaya transportasi, biaya telepon, dan administrasi. Perhitungan biaya pemesanan berbeda-beda pada masing-masing *distribution center* tergantung jarak yang ditempuhnya dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.4 Biaya Pemesanan Pada Masing-masing *Distribution Center***

<i>Distribution Center</i>	Elemen Biaya (Rp/Order)			Total Biaya Pemesanan (Rp/Pesan)
	Biaya Bongkar Muat	Biaya Telepon/ Komunikasi	Biaya Adminitrasi	
GIU	235500	8000	5000	248500
GSML	268000	8000	5000	281000
MHG	387000	8000	5000	400000
AWS	456500	8000	5000	469500

#### 4.1.6 Biaya Penyimpanan Persediaan

Biaya penyimpanan pada PT. Pemuda Jaya Sentosa yaitu sebesar Rp.5.000 / tabung per tahun.

#### 4.1.7 Frekuensi Pemesanan Selama 12 Bulan Sebelumnya

Frekuensi pemesanan pada setiap *distribution center* berbeda-beda, jumlah pemesanan yang dilakukan selama 12 bulan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.5 Frekuensi Pemesanan Selama 12 Bulan Sebelumnya**

No	<i>Distribution Center</i>	Frekuensi Pemesanan		
		5,5 Kg	9 Kg	12 Kg
1	GIU	28	30	17
2	GSML	32	36	25
3	MHG	20	24	17
4	AWS	21	25	20

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Peramalan Permintaan Pada *Distribution Center*

Diperlukannya perkiraan permintaan menggunakan metode peramalan pada setiap *Distribution Center* dengan menggunakan metode berikut:

- 1) *Simple Average* (SA)
- 2) *Moving Average* (MA)
- 3) *Weight Moving Average* (WMA)
- 4) *Moving Average with Linier Trend* (MAT)
- 5) *Single Exponential Smoothing* (SES)
- 6) *Single Exponential Smoothing with Trend* (SEST)
- 7) *Double Exponential Smoothing* (DES)

- 8) *Double Exponential Smoothing with Trend* (DEST)
- 9) *Adaptive Exponential Smoothing* (AES)
- 10) *Linier Regression with Time* (LR)
- 11) *Holt-Winters Additive Algorithm* (HWA)
- 12) *Holt-Winters Multiplicative Algorithm* (HWM)

Data yang digunakan dalam metode ini adalah data 12 bulan lalu yang dimulai dari bulan Januari 2019 sampai Desember 2019. Data tersebut akan dijadikan sebagai acuan untuk meramalkan kebutuhan tabung gas elpiji 12 bulan mendatang. Metode peramalan yang dipilih adalah metode yang memiliki tingkat kesalahan terkecil (MAD terkecil). Hasil perhitungan peramalan pada masing-masing *Distribution Center*. Adapun Metode yang terpilih dengan MAD terkecil untuk masing-masing *Distribution Center* dapat dilihat pada Tabel 4.6. berikut.



**Tabel 4.6 Metode Peramalan dan Nilai Kesalahan**

<i>Distribution Center / Produk</i>		<b>Metode Peramalan</b>	<b>MAD</b>
GIU	5,5 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	222.44
	9 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	299.69
	12 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	285.89
GSML	5,5 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	337.45
	9 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	608.68
	12 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	261.33
MHG	5,5 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	335.61
	9 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	373.69
	12 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	288.74
AWS	5,5 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	3026.30
	9 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	1654.70
	12 Kg	<i>Linier Regression with Time (LR)</i>	363.01

Dengan menggunakan metode yang terpilih maka dilakukan peramalan permintaan tiap *Distribution Center* untuk tahun 2020 yang dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Peramalan Permintaan *Distribution Center* PT. Pemuda Jaya Sentosa**

Periode	GIU			GSML			MHG			AWS		
	5,5 Kg	9 Kg	12 Kg	5,5 Kg	9 Kg	12 Kg	5,5 Kg	9 Kg	12 Kg	5,5 Kg	9 Kg	12 Kg
Januari 2019	3328	4120	1912	6655	8811	4304	3613	5069	2901	5541	7411	3904
Februari 2019	3344	4156	1859	6651	8675	4255	3621	5108	2889	5525	7296	3915
Maret 2019	3361	3992	1806	6646	8538	4205	3628	5147	2876	5508	7181	3926
April 2019	3378	3929	1753	6642	8402	4155	3636	5187	2864	5492	7066	3938
Mei 2019	3394	3865	1699	6637	8265	4105	3643	5226	2852	5475	6951	3949
Juni 2019	3411	3801	1646	6633	8129	4055	3651	5265	2839	5459	6836	3960
Juli 2019	3427	3738	1593	6628	7993	4005	3658	5304	2827	5442	6721	3972
Agustus 2019	3444	3674	1540	6624	7856	3956	3665	5343	2815	5425	6606	3983
September 2019	3460	3610	1487	6620	7720	3906	3673	5382	2802	5409	6491	3994
Oktober 2019	3477	3547	1434	6615	7584	3856	3680	5422	2790	5392	6376	4005
November 2019	3493	3483	1380	6611	7447	3806	3689	5461	2777	5376	6261	4017
Desember 2019	3510	3419	1327	6606	7311	3756	3695	5500	2765	5359	6146	4028
<b>Total</b>	<b>41027</b>	<b>45334</b>	<b>19436</b>	<b>79568</b>	<b>96731</b>	<b>48364</b>	<b>43852</b>	<b>63414</b>	<b>33997</b>	<b>65403</b>	<b>81342</b>	<b>47591</b>

#### 4.2.2 Perhitungan *Order Quantity* untuk Setiap *Distribution Center*

Metode yang digunakan dalam perhitungan *order quantity* untuk setiap *distribution center* adalah *economic order quantity*. Perhitungan *EOQ* dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$Q_{optimal} = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$$

Keterangan:

D = Jumlah kebutuhan barang selama satu periode (tahun)

k = *Orderingcost* setiap kali pesan

h = *Holdingscost* setiap tabung selama satu periode (tahun)

Berikut perhitungan *EOQ* untuk masing-masing *distribution center*:

a. *Distribution Center* GIU 5,5 Kg

D = 41027 tabung/tahun

k = Rp 248500/pesan

h = Rp.5000

$$\begin{aligned} Q_{optimal} &= \sqrt{\frac{2 * (248500) * (41027)}{5000}} \\ &= 2020 \text{ tabung/pesan} \end{aligned}$$

b. *Distribution Center* GIU 9 Kg

D = 45334 tabung/tahun

k = Rp 248500/pesan

h = Rp.5000

$$\begin{aligned} Q_{optimal} &= \sqrt{\frac{2 * (248500) * (45334)}{5000}} \\ &= 2123 \text{ tabung/pesan} \end{aligned}$$

c. *Distribution Center* GIU 12 Kg

$$D = 19436 \text{ tabung/tahun}$$

$$k = \text{Rp } 248500/\text{pesan}$$

$$h = \text{Rp.}5000$$

$$Q_{\text{optimal}} = \sqrt{\frac{2 * (248500) * (19436)}{5000}}$$

$$= 1390 \text{ tabung/pesan}$$

**Tabel 4.8 Rekapitulasi Perhitungan *Order Quantity***

No	<i>Distribution Center</i> / Produk	<i>Order Quantity</i> (Tabung/Pesan)
1	GIU	5,5 Kg
		9 Kg
		12 Kg
2	GSML	5,5 Kg
		9 Kg
		12 Kg
3	MHG	5,5 Kg
		9 Kg
		12 Kg
4	AWS	5,5 Kg
		9 Kg
		12 Kg

#### 4.2.3 Perhitungan Frekuensi Pemesanan

Frekuensi pemesanan pada setiap *distribution center* dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Frekuensi Pemesanan} = \frac{\text{Jumlah Permintaan (unit)}}{\text{Order Quantity}}$$

Berikut perhitungan frekuensi pemesanan untuk masing-masing *distribution center*:

a. *Distribution Center* GIU 5,5 Kg

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi Pemesanan} &= \frac{41027}{2020} \\ &\approx 21 \text{ pemesanan} \end{aligned}$$

b. *Distribution Center* GIU 9 Kg

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi Pemesanan} &= \frac{45334}{2123} \\ &\approx 22 \text{ pemesanan} \end{aligned}$$

c. *Distribution Center* GIU 12 Kg

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi Pemesanan} &= \frac{19436}{1390} \\ &\approx 14 \text{ pemesanan} \end{aligned}$$

**Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan Frekuensi Pemesanan**

No	<i>Distribution Center</i> / Produk	Frekuensi Pemesanan	
1	GIU	5,5 Kg	21
		9 Kg	22
		12 Kg	14
2	GSML	5,5 Kg	27
		9 Kg	30
		12 Kg	31
3	MHG	5,5 Kg	17
		9 Kg	20
		12 Kg	15
4	AWS	5,5 Kg	19
		9 Kg	21
		12 Kg	16
TOTAL		253	

#### 4.2.4 Perhitungan *Safety Stock*

*Safety stock* dalam sistem ini merupakan suatu acuan untuk melakukan pemesanan kembali guna memenuhi hasil peramalan. Pada sistem *Distribution Requirement Planning* ini perkiraan *safety stock* dilakukan dengan cara sederhana dengan menganggap permintaan normal selama *lead time* distribusi dan tingkat pelayanan yang diinginkan perusahaan adalah 96%. Seperti yang ada pada bagian landasan teori maka perhitungan *safety stock* yang dipakai adalah sebagai berikut:

$$\text{Safety Stock} = s \times Z$$

Keterangan:

$s$  = Standar deviasi permintaan pada *distribution center*

$Z$  = Faktor pengandaan pada *service level* yang diinginkan.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

$\sum X_i$  = Jumlah seluruh data penjualan

$\bar{X}$  = Rata-rata penjualan

$n$  = Jumlah data

*Service level* perusahaan terhadap konsumen ialah sebesar 96% dan nilai  $Z$  diperoleh ialah sebesar 1,75. Nilai ini diperoleh dari tabel distribusi normal.

Berikut perhitungan *safety stock* untuk *Distribution Center* GIU untuk 5,5

Kg:

Perhitungan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 4.10

**Tabel 4.10. Perhitungan Standar Deviasi DC GIU 5,5 Kg**

Periode	Hasil Peramalan	$\bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
Januari 2019	3328	3418,9167	X
Februari 2019	3344	3418,9167	5612,5069
Maret 2019	3361	3418,9167	3354,3403
April 2019	3378	3418,9167	1674,1736
Mei 2019	3394	3418,9167	620,8403
Juni 2019	3411	3418,9167	62,6736
Juli 2019	3427	3418,9167	65,3403
Agustus 2019	3444	3418,9167	629,1736
September 2019	3460	3418,9167	1687,8403
Oktober 2019	3477	3418,9167	3373,6736
November 2019	3493	3418,9167	5488,3403
Desember 2019	3510	3418,9167	8296,1736
<b>Total</b>	41027		<b>39130,9167</b>

$$\begin{aligned}
 s &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \\
 &= \sqrt{\frac{39130,9167}{12 - 1}} \\
 &= 60 \text{ Tabung}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Safety Stock} &= s \times Z \\
 &= 60 \times 1,75 \\
 &= 105 \text{ Tabung}
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan *Safety Stock***

No	<i>Distribution Center / Produk</i>		<i>Safety Stock</i>
1	GIU	5,5 Kg	105
		9 Kg	425
		12 Kg	336
2	GSML	5,5 Kg	29
		9 Kg	861
		12 Kg	315
3	MHG	5,5 Kg	48
		9 Kg	248
		12 Kg	79
4	AWS	5,5 Kg	105
		9 Kg	726
		12 Kg	72

#### **4.2.5 Perhitungan Jumlah Permintaan Per Minggu *Distribution Center***

Perhitungan permintaan per minggu pada masing-masing *distribution center* diperoleh dengan melakukan pembagian antara jumlah permintaan setiap *distribution center* pada setiap bulannya dengan jumlah minggu yang ada pada setiap bulannya.

a. *Distribution Center* GIU

Jumlah permintaan *distribution center* GIU per minggu dapat dilihat pada Tabel 4.12.



**Tabel 4.12 Jumlah Permintaan DC GIU Setiap Minggu**

Periode	Jumlah Minggu	Jumlah Permintaan (Tabung)					
		5,5 Kg		9 Kg		12 Kg	
		Bulan	Minggu	Bulan	Minggu	Bulan	Minggu
Januari 2019	4	3328	832	4120	1030	1912	478
Februari 2019	4	3344	836	4156	1039	1859	465
Maret 2019	5	3361	673	3992	799	1806	362
April 2019	4	3378	845	3929	983	1753	439
Mei 2019	4	3394	849	3865	967	1699	425
Juni 2019	5	3411	683	3801	761	1646	330
Juli 2019	4	3427	857	3738	935	1593	399
Agustus 2019	4	3444	861	3674	919	1540	385
September 2019	5	3460	692	3610	722	1487	298
Oktober 2019	4	3477	870	3547	887	1434	359
November 2019	4	3493	874	3483	871	1380	345
Desember 2019	5	3510	702	3419	684	1327	266

b. *Distribution Center* GSML

Jumlah permintaan *distribution center* GSML per minggu tertera pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.13 Jumlah Permintaan DC GSML Setiap Minggu**

Periode	Jumlah Minggu	Jumlah Permintaan (Tabung)					
		5,5 Kg		9 Kg		12 Kg	
		Bulan	Minggu	Bulan	Minggu	Bulan	Minggu
Januari 2019	4	6655	1664	8811	2203	4304	1076
Februari 2019	4	6651	1663	8675	2169	4255	1064
Maret 2019	5	6646	1329	8538	1708	4205	841
April 2019	4	6642	1661	8402	2101	4155	1039
Mei 2019	4	6637	1660	8265	2077	4105	1027
Juni 2019	5	6633	1327	8129	1626	4055	811
Juli 2019	4	6628	1657	7993	1999	4005	1002
Agustus 2019	4	6624	1656	7856	1964	3956	989
September 2019	5	6620	1324	7720	1544	3906	782
Oktober 2019	4	6615	1654	7584	1896	3856	964
November 2019	4	6611	1653	7447	1862	3806	952
Desember 2019	5	6606	1322	7311	1463	3756	752

c. *Distribution Center* MHG

Jumlah permintaan *distribution center* MHG per minggu tertera pada Tabel 4.14.

**Tabel 4.14 Jumlah Permintaan DC MHG Setiap Minggu**

Periode	Jumlah Minggu	Jumlah Permintaan (Tabung)					
		5,5 Kg		9 Kg		12 Kg	
		Bulan	Minggu	Bulan	Minggu	Bulan	Minggu
Januari 2019	4	3613	904	5069	1268	2901	726
Februari 2019	4	3621	906	5108	1277	2889	723
Maret 2019	5	3628	726	5147	1030	2876	576
April 2019	4	3636	909	5187	1297	2864	716
Mei 2019	4	3643	911	5226	1307	2852	713
Juni 2019	5	3651	731	5265	1053	2839	568
Juli 2019	4	3658	915	5304	1326	2827	707
Agustus 2019	4	3665	917	5343	1336	2815	704
September 2019	5	3673	735	5382	1077	2802	561
Oktober 2019	4	3680	920	5422	1356	2790	698
November 2019	4	3689	923	5461	1366	2777	695
Desember 2019	5	3695	739	5500	1100	2765	553

d. *Distribution Center AWS*

Jumlah permintaan *distribution center AWS* per minggu tertera pada Tabel 4.15.

**Tabel 4.15 Jumlah Permintaan DC AWS Setiap Minggu**

Periode	Jumlah Minggu	Jumlah Permintaan (Tabung)					
		5,5 Kg		9 Kg		12 Kg	
		Bulan	Minggu	Bulan	Minggu	Bulan	Minggu
Januari 2019	4	5541	1385	7411	1853	3904	976
Februari 2019	4	5525	1382	7296	1824	3915	979
Maret 2019	5	5508	1102	7181	1437	3926	786
April 2019	4	5492	1373	7066	1767	3938	985
Mei 2019	4	5475	1367	6951	1738	3949	988
Juni 2019	5	5459	1092	6836	1368	3960	792
Juli 2019	4	5442	1361	6721	1681	3972	993
Agustus 2019	4	5425	1357	6606	1652	3983	996
September 2019	5	5409	1082	6491	1299	3994	799
Oktober 2019	4	5392	1348	6376	1594	4005	1002
November 2019	4	5376	1344	6261	1566	4017	1005
Desember 2019	5	5359	1072	6146	1229	4028	806

#### 4.2.6 Distribution Requirement Planning (DRP) Worksheet

Menurut perhitungan data di atas, maka dapat disusun perencanaan *DRP* pada masing-masing *DC* dalam *time bucket* mingguan dimana *lead time* masing-masing *DC* tidak melewati 1 bulan atau hanya dalam mingguan.

Langkah penyusunan *DRP* untuk *DC GIU 5,5 Kg* adalah:

1. *On Hand Balance* = 744 (Status persediaan awal *DC GIU* dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 1 hari  $\approx 0$  week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke *DC GIU*, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *OrderQuantity* = 2020 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 105 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 744 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 832 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.12).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 2020 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 2020 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 744 + 2020 – 832 = 1932 Tabung.
11. *Demands Forecast (2<sup>nd</sup> Week)* = 832 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.12).
12. *Projected on Hand (2<sup>nd</sup> Week)* = *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* – *Demands Forecast (2<sup>nd</sup> Week)* = 1932 – 832 = 1100 Tabung.
13. *Demands Forecast (3<sup>rd</sup> Week)* = 832 tabung (diperoleh dari Tabel 4.12).
14. *Projected on Hand (3<sup>rd</sup> Week)* = *Projected on Hand (2<sup>nd</sup> Week)* – *Demands Forecast (3<sup>rd</sup> Week)* = 1100 – 832 = 268 Tabung.
15. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center GIU* hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.16.

**Tabel 4.16 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC GIU 5,5 Kg**

*On Hand Balance* : 744 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 105 *Order Quantity* : 2020  
*Distribution Center* : GIU

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		832	832	832	832	836	836	836	836	673	673	673	673	673
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	744	1932	1100	268	1456	620	1804	968	132	1479	806	133	1480	807
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2020			2020		2020			2020			2020	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2020			2020		2020			2020			2020	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		845	845	845	845	849	849	849	849	683	683	683	683	683	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	807	1982	1137	292	1467	618	1789	940	2111	1428	745	2082	1399	716	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2020			2020		2020			2020			2020		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2020			2020		2020			2020			2020		

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		857	857	857	857	861	861	861	861	692	692	692	692	692
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	716	1879	1022	165	1328	467	1626	765	1924	1232	540	1868	1176	484
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2020			2020		2020			2020			2020	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2020			2020		2020			2020			2020	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		870	870	870	870	874	874	874	874	702	702	702	702	702
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	848	1634	764	1914	1044	170	1316	442	1588	886	184	1502	800	2118
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2020			2020		2020			2020			2020	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2020			2020		2020			2020			2020	

Langkah penyusunan DRP untuk DC GIU 9 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 820 (Status persediaan awal DC GIU, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 1 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC GIU, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 2123 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 425 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 820 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1030 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.12).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 2123 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 2123 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1st Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 820 + 2123 – 1030 = 1913 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* GIU hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.17.



**Tabel 4.17 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC GIU 9 Kg**

*On Hand Balance* : 820 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 425 *Order Quantity* : 2123  
*Distribution Center* : GIU

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1030	1030	1030	1030	1039	1039	1039	1039	799	799	799	799	799
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	820	1913	883	1976	946	2030	991	2075	1036	2360	1561	762	2086	1287
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2123			2123		2123			2123			2123	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2123			2123		2123			2123			2123	

	Past Due	Week												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b><i>Demands Forecast</i></b>		983	983	983	983	967	967	967	967	761	761	761	761	761
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1287	2427	1444	461	1601	634	1790	823	1979	1218	457	1819	1058	2420
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2123			2123		2123			2123			2123	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2123			2123		2123			2123			2123	

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		935	935	935	935	919	919	919	919	722	722	722	722	722
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	2420	1485	550	1738	803	2007	1088	2292	1373	651	2052	1330	608	2009
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2123			2123		2123			2123			2123	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2123			2123		2123			2123			2123	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		887	887	887	887	871	871	871	871	684	684	684	684	684
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	2009	3245	2358	1471	584	1836	965	2217	1346	662	2101	1417	2856	2172
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2123			2123		2123			2123			2123	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2123			2123		2123			2123			2123	

Langkah penyusunan DRP untuk DC GIU 12 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 320 (Status persediaan awal DC GIU, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 1 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC GIU, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 1390 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 336 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 320 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 478 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.12).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 1390 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 1390 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 320 + 1390 – 478 = 1232 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* GIU hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.18.

**Tabel 4.18 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC GIU 12 Kg**

*On Hand Balance* : 320 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 336 *Order Quantity* : 1390  
*Distribution Center* : GIU

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		478	478	478	478	465	465	465	465	362	362	362	362	362
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	320	1232	754	1666	1188	723	1648	1183	718	356	1022	660	1688	1326
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		1390			1390		1390			1390			1390	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		1390			1390		1390			1390			1390	

	Past Due	Week												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b><i>Demands Forecast</i></b>		439	439	439	439	425	425	425	425	330	330	330	330	330
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1326	887	448	1399	960	535	1500	1075	650	1710	1380	1050	720	390
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		1390			1390		1390			1390			1390	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		1390			1390		1390			1390			1390	

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		399	339	339	339	385	385	385	385	298	298	298	298	298
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	390	1381	982	583	1574	1189	804	419	1424	1126	828	530	1622	1324
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		1390			1390		1390			1390			1390	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		1390			1390		1390			1390			1390	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		359	359	359	359	345	345	345	345	266	266	266	266	266
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1324	965	606	1637	1278	933	588	1633	1288	1022	756	490	1614	1348
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		1390			1390		1390			1390			1390	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		1390			1390		1390			1390			1390	

Langkah penyusunan DRP untuk DC GSML 5,5 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 1.226 (Status persediaan awal DC GSML, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 1 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC GSML, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 2991 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 29 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 1226 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1664 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.13).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 2991 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 2991 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1226 + 2991 – 1664 = 2553 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* GSML hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.19.

**Tabel 4.19 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC GSML 5,5 Kg**

*On Hand Balance* : 1226 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 29 *Order Quantity* : 2991  
*Distribution Center* : GSML

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1664	1664	1664	1664	1663	1663	1663	1663	1329	1329	1329	1329	1329
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1226	2553	889	2216	552	1880	217	1545	2873	1544	215	1877	548	2210
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2991			2991		2991			2991			2991	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2991			2991		2991			2991			2991	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1661	1661	1661	1661	1660	1660	1660	1660	1327	1327	1327	1327	1327	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	2210	549	1879	218	1548	2879	1219	2550	890	2554	1127	2891	1564	237	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2991			2991		2991			2991			2991		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2991			2991		2991			2991			2991		

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		399	339	339	339	385	385	385	385	298	298	298	298	298
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	390	1381	982	583	1574	1189	804	419	1424	1126	828	530	1622	1324
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2991			2991		2991			2991			2991	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2991			2991		2991			2991			2991	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1654	1654	1654	1654	1653	1653	1653	1653	1322	1322	1322	1322	1322
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1302	2639	985	2332	668	2006	353	1691	38	1707	385	2054	732	2401
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2991			2991		2991			2991			2991	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2991			2991		2991			2991			2991	



Langkah penyusunan DRP untuk DC GSML 9 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 2.025 (Status persediaan awal DC GSML, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 1 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC GSML, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 3298 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 861 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 2025 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 2203 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.13).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 3298 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 3298 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 2025 + 3298 – 2203 = 3120 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* GSML hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.20.

**Tabel 4.20 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC GSML 9 Kg**

*On Hand Balance* : 2025 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 861 *Order Quantity* : 3298  
*Distribution Center* : GSML

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		2203	2203	2203	2203	2169	2169	2169	2169	1708	1708	1708	1708	1708
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	2025	3120	917	2012	3107	938	2067	3196	1027	2617	909	2499	4089	2381
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3298			3298		3298			3298			3298	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3298			3298		3298			3298			3298	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		2101	2101	2101	2101	2077	2077	2077	2077	1626	1626	1626	1626	1626	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	2381	3578	4775	2674	3871	1794	3015	938	2159	3831	2205	3877	2251	3923	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3298			3298		3298			3298			3298		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3298			3298		3298			3298			3298		

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1999	1999	1999	1999	1964	1964	1964	1964	1544	1544	1544	1544	1544
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	3923	1924	3223	1224	2523	3857	1893	3227	1263	3017	1473	3227	1683	3437
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3298			3298		3298			3298			3298	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3298			3298		3298			3298			3298	

	Past Due	Week													
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1896	1896	1896	1896	1862	1862	1862	1862	1463	1463	1463	1463	1463	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	3437	1541	2943	1047	2449	3885	2023	3459	1597	3432	1969	3804	2341	878	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3298			3298		3298			3298			3298		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3298			3298		3298			3298			3298		

Langkah penyusunan DRP untuk DC GSML 12 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 940 (Status persediaan awal DC TSML, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 1 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC GSML, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 2332 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 315 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 940 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1076 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.13).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 2332 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 2.332 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 940 + 2332 – 1076 = 2196 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* GSML hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.21.

**Tabel 4.21 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC GSML 12 Kg**

*On Hand Balance* : 940 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 315 *Order Quantity* : 2332  
*Distribution Center* : GSML

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1076	1076	1076	1076	1064	1064	1064	1064	841	841	841	841	841
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	940	2196	1120	2376	1300	2568	1504	440	1708	867	2358	1517	676	2167
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2332			2332		2332			2332			2332	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2332			2332		2332			2332			2332	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1039	1039	1039	1039	1027	1027	1027	1027	811	811	811	811	811	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	2167	1128	2421	1382	343	1648	621	1926	899	2320	1616	805	2326	1515	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2332			2332		2332			2332			2332		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2332			2332		2332			2332			2332		

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1002	1002	1002	1002	989	989	989	989	782	782	782	782	782
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1515	513	1843	841	2171	1182	2525	1536	547	2097	1315	533	2083	1301
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2332			2332		2332			2332			2332	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2332			2332		2332			2332			2332	

	Past Due	Week													
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		964	964	964	964	952	952	952	952	752	752	752	752	752	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	1301	337	1705	741	2109	1157	2537	1585	633	2213	1461	709	2289	1537	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2332			2332		2332			2332			2332		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2332			2332		2332			2332			2332		

Langkah penyusunan DRP untuk DC MHG 5,5 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 730 (Status persediaan awal DC MHG, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 2 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC MHG, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 2649 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 48 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 730 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 904 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.14).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 2649 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 2649 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 730 + 2649 – 904 = 2475 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* MHG hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.22.

**Tabel 4.22 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC MHG 5,5 Kg**

*On Hand Balance* : 730 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 48 *Order Quantity* : 2649  
*Distribution Center* : MHG

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		904	904	904	904	906	906	906	906	726	726	726	726	726
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	730	2475	1571	667	2412	1506	600	2343	1437	711	2634	1908	1182	456
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2649			2649		2649			2649			2649	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2649			2649		2649			2649			2649	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		909	909	909	909	911	911	911	911	731	731	731	731	731	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	456	2196	1287	378	2118	1207	296	2034	1123	392	2310	1579	848	117	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2649			2649		2649			2649			2649		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2649			2649		2649			2649			2649		



	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		915	915	915	915	917	917	917	917	735	735	735	735	735
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	117	1851	936	2670	1755	838	2570	1653	736	2650	1915	1180	445	2359
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2649			2649		2649			2649			2649	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2649			2649		2649			2649			2649	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		920	920	920	920	923	923	923	923	739	739	739	739	739
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	2359	1439	519	2248	1328	405	2131	1208	285	2195	1456	717	2617	1878
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2649			2649		2649			2649			2649	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2649			2649		2649			2649			2649	

Langkah penyusunan DRP untuk DC MHG 9 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 1074 (Status persediaan awal DC MHG, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 2 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC MHG, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 3168 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 248 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 1074 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1268 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.14).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 3168 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 3168 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1074 + 3168 – 1268 = 2974 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* MHG hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.23.

**Tabel 4.23 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC MHG 9 Kg**

*On Hand Balance* : 1074 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 248 *Order Quantity* : 3168  
*Distribution Center* : MHG

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1268	1268	1268	1268	1277	1277	1277	1277	1030	1030	1030	1030	1030
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1074	2974	1706	438	2338	1061	2952	1675	398	2536	1506	476	2614	1584
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3168			3168		3168			3168			3168	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3168			3168		3168			3168			3168	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1297	1297	1297	1297	1307	1307	1307	1307	1053	1053	1053	1053	1053	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	1584	287	2158	861	2732	1425	3286	1979	672	2787	1734	681	2796	1743	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3168			3168		3168			3168			3168		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3168			3168		3168			3168			3168		

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1326	1326	1326	1326	1336	1336	1336	1336	1077	1077	1077	1077	1077
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1743	417	2259	933	2775	1439	3271	1905	569	2660	1583	506	2597	1520
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3168			3168		3168			3168			3168	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3168			3168		3168			3168			3168	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1356	1356	1356	1356	1366	1366	1366	1366	1100	1100	1100	1100	1100
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1520	164	1976	620	2432	1066	2868	1502	3304	2204	1104	3172	2072	972
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3168			3168		3168			3168			3168	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3168			3168		3168			3168			3168	

Langkah penyusunan DRP untuk DC MHG 12 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 554 (Status persediaan awal DC MHG, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 2 hari  $\approx 0$  week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC MHG, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 2333 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 79 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 554 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 726 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.14).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 2333 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 2333 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 554 + 2333 – 726 = 2161 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* MHG hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.24.

**Tabel 4.24 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC MHG 12 Kg**

*On Hand Balance* : 554 *Lead Time* : 2 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 79 *Order Quantity* : 2333  
*Distribution Center* : MHG

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		726	726	726	726	723	723	723	723	576	576	576	576	576
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	554	2161	1435	709	2316	1593	870	147	1757	1181	605	2362	2786	2210
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2333			2333		2333			2333			2333	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2333			2333		2333			2333			2333	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		716	716	716	716	713	713	713	713	568	568	568	568	568	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	2210	1494	778	2395	1679	966	253	1873	1160	592	2357	1789	1221	653	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2333			2333		2333			2333			2333		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2333			2333		2333			2333			2333		

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		707	707	707	707	704	704	704	704	561	561	561	561	561
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	653	2279	1572	865	158	1787	1083	379	2008	1447	886	325	2097	1536
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2333			2333		2333			2333			2333	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2333			2333		2333			2333			2333	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1356	1356	1356	1356	1366	1366	1366	1366	1100	1100	1100	1100	1100
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1520	164	1976	620	2432	1066	2868	1502	3304	2204	1104	3172	2072	972
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2333			2333		2333			2333			2333	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2333			2333		2333			2333			2333	

Langkah penyusunan DRP untuk DC AWS 5,5 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 1018 (Status persediaan awal DC AWS, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 4 hari  $\approx 0$  week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC AWS, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 3505 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 105 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 1018 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1385 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.15).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 3505 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 3505 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1018 + 3505 – 1385 = 3138 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* AWS hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.25.



**Tabel 4.25 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC AWS 5,5 Kg**

*On Hand Balance* : 1018  
*Safety Stock* : 105  
*Distribution Center* : AWS

*Lead Time* : 4 Hari  $\approx 0$  week  
*Order Quantity* : 3505

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1385	1385	1385	1385	1382	1382	1382	1382	1102	1102	1102	1102	1102
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1018	3138	1753	368	2488	1106	3229	1847	465	2868	1766	664	3067	1965
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3505			3505		3505			3505			3505	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3505			3505		3505			3505			3505	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1373	1373	1373	1373	1367	1367	1367	1367	1092	1092	1092	1092	1092	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	1965	592	2724	1351	3483	2116	749	2887	1520	428	2841	1749	657	3070	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3505			3505		3505			3505			3505		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3505			3505		3505			3505			3505		

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1361	1361	1361	1361	1357	1357	1357	1357	1082	1082	1082	1082	1082
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	3070	1709	348	2492	1131	3279	1922	565	2713	1631	549	2972	1890	808
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3505			3505		3505			3505			3505	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3505			3505		3505			3505			3505	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1348	1348	1348	1348	1344	1344	1344	1344	1072	1072	1072	1072	1072
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	808	2985	1637	289	2446	1102	3263	1919	575	3008	1936	864	3297	2225
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3505			3505		3505			3505			3505	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3505			3505		3505			3505			3505	

Langkah penyusunan DRP untuk DC AWS 9 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 1246 (Status persediaan awal DC AWS, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 4 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC AWS, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 3909 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 726 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 1246 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1853 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.15).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 3909 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 3909 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 1246 + 3909 – 1853 = 3320 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* AWS hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.26.

**Tabel 4.26 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC AWS 9 Kg**

On Hand Balance : 1246  
 Safety Stock : 726  
 Distribution Center : AWS

Lead Time : 4 Hari  $\approx$  0 week  
 Order Quantity : 3909

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1853	1853	1853	1853	1824	1824	1824	1824	1437	1437	1437	1437	1437
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1264	3320	1467	3523	1670	3755	1931	4016	2192	755	3227	1790	4262	2825
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3909			3909		3909			3909			3909	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3909			3909		3909			3909			3909	

	Past Due	Week												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1767	1767	1767	1767	1738	1738	1738	1738	1368	1368	1368	1368	1368
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	2825	1058	3200	1433	3575	1837	4008	2270	4441	3073	1705	4246	2878	1510
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3909			3909		3909			3909			3909	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3909			3909		3909			3909			3909	

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1681	1681	1681	1681	1652	1652	1652	1652	1299	1299	1299	1299	1299
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	1510	3738	2057	4285	2604	952	3209	1557	3814	2515	1216	3826	2527	1228
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3909			3909		3909			3909			3909	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3909			3909		3909			3909			3909	

	Past Due	Week													
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1594	1594	1594	1594	1566	1566	1566	1566	1229	1229	1229	1229	1229	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	1228	3543	1949	4264	2670	1104	3447	1881	4224	2995	1766	4246	3217	1988	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3909			3909		3909			3909			3909		
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3909			3909		3909			3909			3909		

Langkah penyusunan DRP untuk DC AWS 12 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 642 (Status persediaan awal DC AWS, diperoleh dari Tabel 4.4).
2. *Lead Time* = 4 hari  $\approx 0$  week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke DC AWS, diperoleh dari Tabel 4.2).
3. *Order Quantity* = 2990 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.8).
4. *Safety Stock* = 72 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.11).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 642 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 976 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.15).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 2990 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 2990 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 642 + 2990 – 976 = 2656 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *distribution center* AWS hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.27.

**Tabel 4.27 Distribution Requirement Planning Sheet untuk DC AWS 12 Kg**

*On Hand Balance* : 642  
*Safety Stock* : 72  
*Distribution Center* : AWS

*Lead Time* : 4 Hari  $\approx 0$  week  
*Order Quantity* : 2990

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Demands Forecast</i>		976	976	976	976	979	979	979	979	786	786	786	786	786
<i>In Transit</i>														
<i>Project on Hand</i>	642	2656	1680	704	2718	1739	760	2771	1792	1006	220	2424	1638	852
<i>Planned Shipments – Receipt Date</i>		2990			2990		2990			2990			2990	
<i>Planned Shipments – Ship Date</i>		2990			2990		2990			2990			2990	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<i>Demands Forecast</i>		985	985	985	985	988	988	988	988	792	792	792	792	792	
<i>In Transit</i>															
<i>Project on Hand</i>	852	2857	1872	887	2892	1904	916	2918	1930	1138	346	2544	1752	960	
<i>Planned Shipments – Receipt Date</i>		2990			2990		2990			2990			2990		
<i>Planned Shipments – Ship Date</i>		2990			2990		2990			2990			2990		

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		993	993	993	993	996	996	996	996	799	799	799	799	799
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	960	2957	1964	971	2968	1972	976	2970	2004	1205	406	2597	1798	999
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2990			2990		2990			2990			2990	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2990			2990		2990			2990			2990	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		1022	1022	1022	1022	1025	1025	1025	1025	806	806	806	806	806
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	999	2967	1945	923	2891	1866	841	2806	1781	975	169	2353	1547	741
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		2990			2990		2990			2990			2990	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		2990			2990		2990			2990			2990	

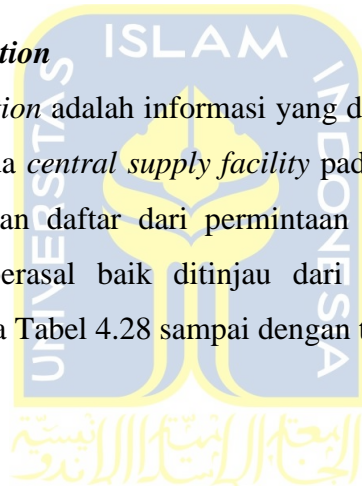


Hasil perhitungan *DRP worksheet* pada empat *distribution center*, yaitu GIU, GSML, MHG, dan AWS terlihat perencanaan pengiriman produk, penerimaan produk, jumlah produk yang tersedia di *distribution center*, dan jumlah permintaan produk pada masing-masing *distribution center* berdasarkan peramalan. Perencanaan pada *DRP worksheet* dilakukan untuk 12 bulan kedepan yang dibagi kedalam 52 minggu.

*DRP worksheet* mengacu pada jumlah permintaan di awal periode, *safety stock*, *order quantity*, dan *lead time*. *Order quantity* merupakan jumlah optimal produk yang akan dikirim pada setiap pemesanan dan *safety stock* merupakan acuan pemesanan kembali produk.

#### **4.2.7 Pegging Information**

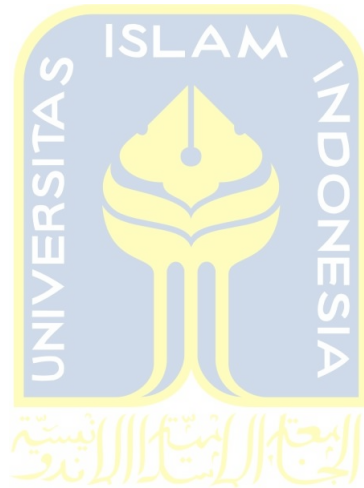
*Pegging Information* adalah informasi yang dibutuhkan untuk menunjukkan sumber permintaan pada *central supply facility* pada satu waktu tertentu. Sumber informasi ini merupakan daftar dari permintaan yang menunjukkan darimana permintaan tersebut berasal baik ditinjau dari waktu dan jumlah. *Pegging information* tertera pada Tabel 4.28 sampai dengan tabel 4.30.



**Tabel 4.28 Pegging Information Produk 5,5 Kg**

No	Pegging Information Tiap DC (Tabung)				Total (Tabung)
	GIU	GSML	MHG	AWS	
1	2020	2991	2649	3505	<b>11165</b>
2	0	0	0	0	<b>0</b>
3	0	2991	0	0	<b>2991</b>
4	2020	0	2649	3505	<b>8174</b>
5	0	2991	0	0	<b>2991</b>
6	2020	0	0	3505	<b>5525</b>
8	0	2991	0	0	<b>2991</b>
9	2020	0	0	3505	<b>5525</b>
10	0	0	2649	0	<b>2649</b>
11	0	0	0	0	<b>0</b>
12	2020	2991	0	3505	<b>8515</b>
13	0	0	0	0	<b>0</b>
14	2020	0	2649	0	<b>4669</b>
15	0	2991	0	3505	<b>6496</b>
16	0	0	0	0	<b>0</b>
17	2020	2991	2649	3505	<b>11165</b>
18	0	2991	0	0	<b>2991</b>
19	2020	0	0	0	<b>2020</b>
20	0	2991	2649	3505	<b>9145</b>
21	2020	0	0	0	<b>2020</b>
22	0	2991	0	0	<b>2991</b>
23	0	0	2649	3505	<b>6154</b>
24	2020	2991	0	0	<b>5011</b>
25	0	0	0	0	<b>0</b>
26	0	0	0	3505	<b>3505</b>
27	2020	2991	2649	0	<b>7660</b>
28	0	2991	0	0	<b>2991</b>
29	0	0	2649	3505	<b>6154</b>
30	2020	2991	0	0	<b>5011</b>
31	0	0	0	3505	<b>3505</b>
32	2020	2991	2649	0	<b>7660</b>
33	0	0	0	0	<b>0</b>
34	2020	2991	0	3505	<b>8516</b>
35	0	0	2649	0	<b>2649</b>
36	0	2991	0	0	<b>2991</b>
37	2020	0	0	3505	<b>5525</b>
38	0	2991	0	0	<b>2991</b>
39	0	0	2649	0	<b>2649</b>
40	2020	2991	0	3505	<b>8516</b>
41	0	0	0	0	<b>0</b>
42	2020	2991	2649	0	<b>7660</b>

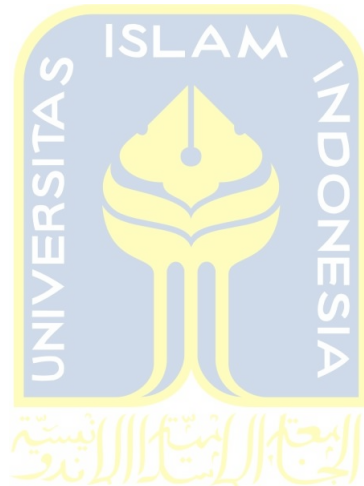
No	Pegging Information Tiap DC (Tabung)				Total (Tabung)
	GIU	GSML	MHG	AWS	
43	0	0	0	3505	<b>3505</b>
44	0	2991	0	0	<b>2991</b>
45	2020	0	2649	3505	<b>8174</b>
46	0	2991	0	0	<b>2991</b>
47	2020	0	0	0	<b>2020</b>
48	0	2991	2649	3505	<b>9145</b>
49	0	0	0	0	<b>0</b>
50	2020	2991	0	0	<b>5011</b>
51	0	0	2649	3505	<b>6154</b>
52	2020	2991	0	0	<b>5011</b>
<b>Total</b>	<b>42420</b>	<b>77766</b>	<b>45033</b>	<b>66595</b>	<b>231814</b>



**Tabel 4.29 Pegging Information Produk 9 Kg**

No	Pegging Information Tiap DC (Tabung)				Total (Tabung)
	GIU	GSML	MHG	AWS	
1	2123	3298	3168	3909	<b>12498</b>
2	0	0	0	0	<b>0</b>
3	2123	3298	0	3909	<b>9330</b>
4	0	3298	3168	0	<b>6466</b>
5	2123	0	0	3909	<b>6032</b>
6	0	3298	3168	0	<b>6466</b>
7	2123	3298	0	3909	<b>9330</b>
8	0	0	0	0	<b>0</b>
9	2123	3298	3168	0	<b>8589</b>
10	0	0	0	3909	<b>3909</b>
11	0	3298	0	0	<b>3298</b>
12	2123	3298	3168	3909	<b>12498</b>
13	0	0	0	0	<b>0</b>
14	2123	3298	0	0	<b>5421</b>
15	0	3298	3168	3909	<b>10375</b>
16	0	0	0	0	<b>0</b>
17	2123	3298	3168	3909	<b>12498</b>
18	0	3298	0	0	<b>3298</b>
19	2123	3298	3168	3909	<b>12498</b>
20	0	0	0	0	<b>0</b>
21	2123	3298	0	3909	<b>9330</b>
22	0	3298	3168	0	<b>6466</b>
23	0	0	0	00	<b>0</b>
24	2123	3298	0	3909	<b>9330</b>
25	0	0	3168	0	<b>3168</b>
26	2123	3298	0	0	<b>5421</b>
27	0	3298	0	3909	<b>7207</b>
28	0	3298	3168	0	<b>6466</b>
29	2123	0	0	3909	<b>6032</b>
30	0	3298	3168	0	<b>6466</b>
31	2123	3298	0	3505	<b>8926</b>
32	0	0	3168	3909	<b>7077</b>
33	2123	3298	0	0	<b>5421</b>
34	0	0	0	3909	<b>3909</b>
35	0	3298	0	0	<b>3298</b>
36	2123	0	0	0	<b>2123</b>
37	0	3298	0	3909	<b>7207</b>
38	0	0	3168	0	<b>3168</b>
39	2123	3298	0	0	<b>5421</b>
40	2123	0	0	3909	<b>6032</b>
41	0	3298	3168	0	<b>6466</b>

No	Pegging Information Tiap DC (Tabung)				Total (Tabung)
	GIU	GSML	MHG	AWS	
42	0	0	0	3909	<b>3909</b>
43	0	3298	3168	0	<b>6466</b>
44	2123	3298	0	0	<b>5421</b>
45	0	0	3168	3909	<b>7077</b>
46	2123	3298	0	0	<b>5421</b>
47	0	0	3168	3909	<b>7077</b>
48	0	3298	0	0	<b>3298</b>
49	2123	0	0	0	<b>2123</b>
50	0	3298	3168	3909	<b>10375</b>
51	2123	0	0	0	<b>2123</b>
52	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>46706</b>	<b>102238</b>	<b>60192</b>	<b>85998</b>	<b>295134</b>



**Tabel 4.30 Pegging Information Produk 12 Kg**

No	Pegging Information Tiap DC (Tabung)				Total (Tabung)
	GIU	GSML	MHG	AWS	
1	1390	2332	2333	2990	<b>9045</b>
2	0	0	0	0	<b>0</b>
3	1390	2332	0	0	<b>3722</b>
4	0	0	2333	2990	<b>5323</b>
5	0	2332	0	0	<b>2332</b>
6	1390	0	0	0	<b>1390</b>
7	0	0	0	2990	<b>2990</b>
8	0	2332	2333	0	<b>4665</b>
9	0	0	0	0	<b>0</b>
10	1390	2332	0	0	<b>3722</b>
11	0	0	2333	2990	<b>5323</b>
12	1390	0	0	0	<b>1390</b>
13	0	2332	0	0	<b>2332</b>
14	0	0	0	2990	<b>2990</b>
15	0	2332	0	0	<b>2332</b>
16	1390	0	2333	0	<b>3723</b>
17	0	0	0	2990	<b>2990</b>
18	0	2332	0	0	<b>2332</b>
19	1390	0	0	0	<b>1390</b>
20	0	2332	2333	2990	<b>7655</b>
21	0	0	0	0	<b>0</b>
22	1390	2332	0	0	<b>3722</b>
23	0	0	2333	0	<b>2333</b>
24	0	0	0	2990	<b>2990</b>
25	0	2332	0	0	<b>2332</b>
26	0	0	0	0	<b>0</b>
27	1390	0	2333	2990	<b>6713</b>
28	0	2332	0	0	<b>2332</b>
29	0	0	0	0	<b>0</b>
30	1390	2332	0	2990	<b>6712</b>
31	0	0	2333	0	<b>2333</b>
32	0	2332	0	0	<b>2332</b>
33	0	0	0	2990	<b>2990</b>
34	1390	0	2333	0	<b>3723</b>
35	0	2332	0	0	<b>2332</b>
36	0	0	0	0	<b>0</b>
37	0	0	0	2990	<b>2990</b>
38	1390	0	2333	0	<b>3723</b>
39	0	0	0	0	<b>0</b>
40	0	0	0	2990	<b>2990</b>
41	0	2332	0	0	<b>2332</b>

No	Pegging Information Tiap DC (Tabung)				Total (Tabung)
	GIU	GSML	MHG	AWS	
42	1390	0	2333	0	<b>3723</b>
43	0	2332	0	2990	<b>5322</b>
44	0	0	0	0	<b>0</b>
45	0	2332	2333	0	<b>4665</b>
46	1390	0	0	2990	<b>4380</b>
47	0	0	0	0	<b>0</b>
48	0	2332	2333	0	<b>4665</b>
49	0	0	0	0	<b>0</b>
50	0	0	0	2990	<b>2990</b>
51	1390	2332	0	0	<b>3722</b>
52	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>20850</b>	<b>46640</b>	<b>32662</b>	<b>47840</b>	<b>147992</b>

Tahapan selanjutnya yaitu membuat *master schedule work sheet* PT. Pemuda Jaya Sentosa. Pada DRP PT. Pemuda Jaya Sentosa, *projected on hand (past due)*-nya adalah jumlah *planned shipments - receipt date* dari keempat distributor pada tiap periode dan *lead time* produksi yaitu satu hari. *Economic order quantity* dan *safety stock* untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa dapat dilihat melalui perhiungan dibawah ini:

Perhitungan *EOQ* dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$Q_{optimal} = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$$

Berikut perhitungan *EOQ* untuk masing-masing produk:

PT. Pemuda Jaya Sentosa untuk Tabung 5,5 Kg

$$D = 231814 \text{ Tabung/tahun}$$

$$k = \text{Rp } 248500/\text{pesan}$$

$$h = \text{Rp.}5000$$

Perhitungan:

$$Q_{optimal} = \sqrt{\frac{2 * (231814) * (248500)}{5000}}$$

$$= 4800 \text{ Tabung/pesan}$$

**Tabel IV.31 Rekapitulasi Perhitungan EOQ untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa**

<i>Distribution Center / Produk</i>	<i>Order Quantity (Tabung/Pesan)</i>	
PT. Pemuda Jaya Sentosa	5,5 Kg	4800
	9 Kg	5416
	12 Kg	3835

Berikut perhitungan *safety stock* yang dipakai:

$$\text{Safety Stock} = s \times Z$$

Hasil perhitungan *safety stock* untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa dapat dilihat pada tabel 4.23.

**Tabel 4.32 Rekapitulasi Perhitungan *Safety Stock* untuk CSF PT. Pemuda Jaya Sentosa**

<i>Distribution Center / Produk</i>	<i>Safety Stock</i>	
PT. Pemuda Jaya Sentosa	5,5 Kg	3011
	9 Kg	3479
	12 Kg	2089



Langkah-langkah pengisian *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa Tabung 5,5 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 10.000 (Status persediaan awal PT. Pemuda Jaya Sentosa).
2. *Lead Time* = 1 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke rantai produksi).
3. *Order Quantity* = 4800 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.31).
4. *Safety Stock* = 3011 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.32).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 10000 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 11165 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.28).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 4800 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 4800 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 10000 + 4800 – 11165 = 3635 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *central supply facility* hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.33.

**Tabel 4.33 Distribution Requirement Planning Sheet untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa 5,5 Kg**

*On Hand Balance* : 10000 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 3011 *Order Quantity* : 4800  
*Central Supply Facility* : PT. Pemuda Jaya Sentosa

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		11165	0	2991	8174	2991	5525	5640	2991	5525	2649	0	8515	0
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	10000	3635	3635	5444	6872	3881	3156	7116	4125	3400	5551	5551	6636	6636
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		4800		4800	9600		9600		4800	4800	4800	4800	4800	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		4800		4800	9600		9600		4800	4800	4800	4800	4800	

	Past Due	Week													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b><i>Demands Forecast</i></b>		4669	6496	0	11165	2991	2020	9145	2020	2991	6154	5011	0	3505	
<b><i>In Transit</i></b>															
<b><i>Project on Hand</i></b>	6636	6767	5071	5071	3505	5315	3295	3750	6530	3539	6985	6774	6774	3269	
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		4800	4800		9600	4800		9600	4800		9600	4800			
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		4800	4800		9600	4800		9600	4800		9600	4800			

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		7660	2991	6154	5011	3505	7660	0	8516	2649	2991	5525	2991	2649
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	3269	5209	7018	5664	5453	6748	3888	3888	4972	7123	4132	3407	5216	7367
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		9600	4800	4800	4800	4800	4800		9600	4800		4800	4800	4800
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		9600	4800	4800	4800	4800	4800		9600	4800		4800	4800	4800

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		8515	0	7660	3505	2991	8174	2991	2020	9145	0	5011	6154	5011
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	7367	3652	3652	5592	6887	7131	3757	5566	3546	4001	4001	3790	7236	7025
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		4800		9600	4800	4800	4800	4800		9600		4800	9600	4800
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		4800		9600	4800	4800	4800	4800		9600		4800	9600	4800

Langkah-langkah pengisian *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa 9 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 12.000 (Status persediaan awal PT. Pemuda Jaya Sentosa).
2. *Lead Time* = 1 hari  $\approx 0$  week (*Lead Time* pendistribusian produk dari CSF Tirta Sibayakindo ke lantai produksi).
3. *Order Quantity* = 5416 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.31).
4. *Safety Stock* = 3479 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.32).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 12000 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 12498 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.29).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 5416 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 5416 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 12000 + 5416 – 12498 = 4918 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *central supply facility* hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.34.

**Tabel 4.34 Distribution Requirement Planning Sheet untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa 9 Kg**

*On Hand Balance* : 12000 *Lead Time* : 4 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 3479 *Order Quantity* : 5416  
*Central Supply Facility* : PT Pemuda Jaya Sentosa

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		12498	0	9330	6466	6032	6466	9330	0	8589	3909	3298	12498	0
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	12000	4918	4918	6420	5370	4754	3704	5205	5205	7449	3540	5658	3992	3992
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		5416		10832	5416	5416	5416	10832		10832			10832	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		5416		10832	5416	5416	5416	10832		10832			10832	

	Past Due	Week												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b><i>Demands Forecast</i></b>		5421	10375	0	12498	3298	12498	0	9330	6466	0	9330	3168	5421
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	3992	3987	4444	4444	7578	4280	7414	7414	3500	7866	7866	3952	6200	6195
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		5416	10832		15632		15632		5416	10832		5416	5416	5416
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		5416	10832		15632		15632		5416	10832		5416	5416	5416

	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		7207	6466	6032	6466	9330	7077	5421	3909	3298	2123	7207	3168	5421
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	6195	4404	3354	8154	7104	8606	6945	6940	8447	5149	8442	6651	3483	8894
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		5416	5416	10832	5416	10832	5416	5416	5416		5416	5416		10832
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		5416	5416	10832	5416	10832	5416	5416	5416		5416	5416		10832

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		6032	6466	3909	6466	5421	7077	5421	7077	3298	2123	10375	2123	0
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	8894	8278	7228	8735	7685	7680	6019	6014	4353	6471	4348	4805	8098	8098
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		5416	5416	5416	5416	5416	5416	5416	5416	5416		10832	5416	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		5416	5416	5416	5416	5416	5416	5416	5416	5416		10832	5416	

Langkah-langkah pengisian *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa 12 Kg adalah:

1. *On Hand Balance* = 10.000 (Status persediaan awal PT. Pemuda Jaya Sentosa).
2. *Lead Time* = 1 hari  $\approx$  0 week (*Lead Time* pendistribusian produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke rantai produksi).
3. *Order Quantity* = 3835 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.31).
4. *Safety Stock* = 2089 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.32).
5. *Projected on Hand (Past Due)* = 10000 Tabung (diperoleh dari *On Hand Balance*).
6. *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 9045 Tabung (diperoleh dari Tabel 4.30).
7. *In Transit (1<sup>st</sup> Week)* = 0, (tidak adanya produk yang sedang dalam proses pengiriman).
8. *Planned Shipments - Ship Date* = 3835 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
9. *Planned Shipments - Receipt Date* = 3835 Tabung (diperoleh dari *Order Quantity*).
10. *Projected on Hand (1<sup>st</sup> Week)* = *Projected on Hand (Past Due)* + *Order Quantity* – *Demands Forecast (1<sup>st</sup> Week)* = 10000 + 3835 – 9045 = 4790 Tabung.
11. Perhitungan *Distribution Requirement Planning Sheet* untuk *central supply facility* hingga minggu ke 52 dapat dilihat pada tabel 4.35.

**Tabel 4.35 Distribution Requirement Planning Sheet untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa 12 Kg**

*On Hand Balance* : 10000 *Lead Time* : 1 Hari  $\approx$  0 week  
*Safety Stock* : 2089 *Order Quantity* : 3835  
*Central Supply Facility* : PT Pemuda Jaya Sentosa

	Past Due	Week												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b><i>Demands Forecast</i></b>		9045	0	3722	5323	2332	1390	2990	4665	0	3722	5323	1390	2332
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	10000	4790	4790	4903	3415	4918	3528	4373	3543	3543	3656	2168	4613	0
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3835		3835	3835	3835		3835	3835		3835	3835	3835	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3835		3835	3835	3835		3835	3835		3835	3835	3835	

	Past Due	Week												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b><i>Demands Forecast</i></b>		2990	2332	3723	2990	2332	1390	7655	0	3722	2333	2990	2332	0
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	2281	3126	4629	4629	5474	3142	5587	5602	5602	5715	3382	4227	5730	5730
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3835	3835	3835	3835		3835	7670		3835		3835	3835	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3835	3835	3835	3835		3835	7670		3835		3835	3835	



	Past Due	Week												
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<b><i>Demands Forecast</i></b>		6713	2332	0	6713	2332	0	6712	2333	2332	2990	3723	2332	0
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	5730	2852	4355	4355	5312	2980	2980	3938	5440	3108	4065	4174	5677	5677
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>		3835	3835		7670			7670	3835		3835	3835	3835	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>		3835	3835		7670			7670	3835		3835	3835	3835	

	Past Due	Week												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<b><i>Demands Forecast</i></b>		2990	2332	3723	5322	0	4665	4380	0	4665	0	2990	3722	0
<b><i>In Transit</i></b>														
<b><i>Project on Hand</i></b>	5677	2687	4190	4302	2815	2815	5820	5275	5275	4445	4445	5290	5430	5430
<b><i>Planned Shipments – Receipt Date</i></b>			3835	3835	3835		7670	3835		3835		3835	3835	
<b><i>Planned Shipments – Ship Date</i></b>			3835	3835	3835		7670	3835		3835		3835	3835	

### 4.3. Pembahasan Hasil Peramalan Permintaan *Distribution Center*

Dari data yang didapatkan pada 12 bulan sebelumnya dari periode Januari 2019 hingga Desember 2019 dilakukan peramalan pada tiap *distribution center*. Laju peramalan merupakan kumpulan peramalan yang telah diolah dengan bantuan *software* sehingga penggunaan metode DRP akan menjadi efisien dan efektif.

Adapun 12 metode yang digunakan adalah:

1. *Simple Average (SA)*
2. *Moving Average (MA)*
3. *Weight Moving Average (WMA)*
4. *Moving Average with Linier Trend (MAT)*
5. *Single Exponential Smoothing (SES)*
6. *Single Exponential Smoothing with Trend (SEST)*
7. *Double Exponential Smoothing (DES)*
8. *Double Exponential Smoothing with Trend (DEST)*
9. *Adaptive Exponential Smoothing (AES)*
10. *Linier Regression with Time (LR)*
11. *Holt-Winters Additive Algorithm (HWA)*
12. *Holt-Winters Multiplicative Algorithm (HWM)*

Kedua belas metode akan diterapkan pada data permintaan tahun lalu dari masing-masing DC. Metode yang nantinya cocok digunakan tergantung dengan perbedaan setiap permintaan tahun lalu pada masing-masing DC. Pemilihan kecocokan metode untuk setiap DC adalah berdasarkan MAD yang terkecil. Hasil

perhitungan metode peramalan yang terpilih berdasarkan nilai MAD yang terkecil untuk setiap DC tertera pada tabel 4.6.

Dari hasil peramalan yang menggunakan *software* diperolehlah seluruh total permintaan gas elpiji pada 12 bulan kedepan, yaitu 41027 Tabung untuk ukuran 5,5 Kg, 45334 Tabung untuk ukuran 9 Kg, 19436 Tabung untuk ukuran 12 Kg pada *distribution center* GIU, 79568 Tabung untuk ukuran 5,5 Kg, 96731 Tabung untuk ukuran 9 Kg, 48364 Tabung untuk ukuran 12 Kg pada *distribution center* GSML, 43852 Tabung untuk ukuran 5,5 Kg, 63414 Tabung untuk ukuran 9 Kg, 33997 Tabung untuk ukuran 12 Kg pada *distribution center* MHG, dan 65403 Tabung untuk ukuran 5,5 Kg, 81342 Tabung untuk ukuran 9 Kg, 47591 Tabung untuk ukuran 12 Kg pada *distribution center* AWS. Sedangkan jumlah permintaan Tabung untuk PT. Pemuda Jaya Sentosa sesuai dengan permintaan dari tiap *distribution center* adalah 229.850 Tabung untuk ukuran 5,5 Kg, 286.821 Tabung untuk ukuran 9 Kg, dan 149.388 Tabung untuk ukuran 12 Kg.

#### **4.4 Pembahasan Perhitungan *Order Quantity***

Selama ini PT. Pemuda Jaya Sentosa dalam menentukan *order quantity* menggunakan metode *lot for lot* yaitu banyaknya produk yang dikirimkan sesuai dengan besarnya permintaan sehingga menimbulkan tingginya biaya produk yang didistribusikan. Dengan metode EOQ, perhitungan *order quantity* digunakan untuk menunjukkan jumlah optimum yang akan dikirimkan untuk setiap kali pemesanan pada masing - masing DC sehingga perusahaan dapat meminimumkan biaya transportasi.

Jumlah optimum yang diperoleh berdasarkan metode *EOQ* untuk masing-masing *distribution center* adalah 2020 untuk ukuran 5,5 Kg, 2123 untuk ukuran 9 Kg, 1390 untuk ukuran 12 Kg tabung/pesan pada *distribution center* GIU, 2991 untuk ukuran 5,5 Kg, 3298 untuk ukuran 9 Kg, 2332 untuk ukuran 12 Kg Tubang/pesan untuk *distribution center* GSML, 2649 untuk ukuran 5,5 Kg, 3186 untuk ukuran 9 Kg, 2333 untuk ukuran 12 Kg Tabung/pesan untuk *distribution center* MHG, 3505 untuk ukuran 5,5 Kg, 2909 untuk ukuran 9 Kg, 2990 untuk ukuran 12 Kg Tabung/pesan untuk *distribution center* AWS. Sedangkan jumlah optimum yang diperoleh berdasarkan metode *EOQ* untuk PT. Pemuda Jawa Sentosa adalah 4800 untuk ukuran 5,5 Kg, 5416 untuk ukuran 9 Kg, dan 3835 untuk ukuran 12 Kg.

Hasil perbandingan frekuensi pengiriman berdasarkan perhitungan *EOQ* dengan frekuensi yang ditetapkan oleh perusahaan. Dari hasil pengolahan data terjadi perbedaan antara frekuensi pengiriman hasil *EOQ* dengan perusahaan. Frekuensi pengiriman perusahaan masih berdasarkan pengalaman dan belum menggunakan metode untuk menghitung frekuensi pengiriman. Dengan menggunakan metode *DRP* maka diperoleh hasil berupa penurunan frekuensi jumlah pengirimannya yang mulanya 295 menjadi 253 kali dengan frekuensi penurunan 16,6%. Penurunan jumlah pengiriman dapat menurunkan biaya pendistribusian produk.

#### 4.5 Pembahasan *Distribution Requirement Planning Worksheet*

Metode DRP yang digunakan menunjukkan aliran produk dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke setiap *distribution center* dan dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke rantai produksi pada waktu dan jumlah yang sudah terorganisir, sehingga hal ini mampu memantau kelancaran pengiriman barang guna memenuhi kebutuhan serta meningkatkan pelayanan melalui perencanaan pendistribusian kebutuhan di masa datang sehingga mampu mengurangi *stock out*. Selain itu, metode DRP juga dapat memberikan informasi-informasi yang bersifat timbal balik, yaitu aliran laporan penjualan dan aliran laporan persediaan setiap *DC* ke PT. Pemuda Jaya Sentosa serta aliran laporan perencanaan distribusi dari PT. Pemuda Jaya Sentosa ke masing-masing *distribution center*. DRP dapat membantu membuat persediaan yang tidak berlebihan, melainkan merencanakan persediaan sesuai dengan kebutuhan. Untuk mengetahui waktu pengiriman barang dari tiap DC, maka dibuat penjadwalan distribusi untuk setiap DC, penjadwalan ini dirangkum pada *pegging information*. Dengan adanya DRP *worksheet* dan *pegging information*, perusahaan dapat membuat *master schedule work sheet* sehingga perusahaan mengetahui dengan jelas kapan produk diproduksi dan berapa jumlah produk yang akan dikirim untuk setiap DC.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis pemecahan masalah maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor utama yang terjadi dalam permasalahan pada proses distribusi perusahaan pada PT. Pemuda Jaya Sentosa yaitu ketidak jelasan terkait dengan aliran informasi dan kurang transparan mengenai persediaan barang dan kebutuhan pada setiap *DC* pada periode yang akan datang, serta kurang jelasnya penentuan ukuran *lot* dalam setiap satu kali pengiriman.
2. Dengan adanya *DRP worksheet* dan *pegging information*, maka perusahaan akan lebih mudah membuat *master schedule work sheet* sehingga perusahaan mengetahui dengan jelas kapan produk dapat diproduksi dan berapa jumlah produk yang akan dikirim untuk setiap *DC*. Selain itu, *DRP* dapat merencanakan persediaan yang tidak berlebihan, namun tetap disesuaikan dengan permintaan dan kebutuhan.

## 5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan kepada perusahaan agar penerapan metode *distribution requirement planning* (DRP) dapat memberikan hasil yang optimal, diantaranya adalah:

1. Sebaiknya perusahaan melakukan sosialisasi metode DRP kepada karyawan agar tercipta pengetahuan dan pemahaman yang cukup mengenai penggunaan metode DRP.
2. Perusahaan sebaiknya menyiapkan sarana-sarana pendukung untuk implementasi metode ini seperti pembukuan data yang akurat, manajemen yang baik, adanya komunikasi yang baik antara pihak *marketing*, *warehouse* dan bagian produksi mengenai adanya persediaan produk.
3. Perusahaan perlu membentuk tim implementasi yang tugasnya menentukan prioritas perbaikan pada aktivitas distribusi perusahaan dan menguji coba metode ini terhadap permasalahan yang dihadapi perusahaan.

Untuk mengawasi pelaksanaan DRP, perusahaan sebaiknya melakukan evaluasi berkala terhadap kinerja sistem distribusi yang dihasilkan melalui penggunaan metode DRP.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, Putu. 2011. Perencanaan Penjadwalan Distribusi Produk dengan Metode Distribution Requirement Planning (DRP) di PT Kharisma Esa Ardi – Surabaya. Skripsi Fakultas Teknologi Industri. UPN “Veteran” Jawa Timur.
- Andre J, Martin. 1995. *Distribution Requirement Planning*, Revised Edn. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Gaspersz, Vincent. 1998. *Production Planning and Inventory Control: Berdasarkan pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21*, Edisi Kelima. Jakarta: Vincent Foundation.
- Hakim, Achmad Lukman. 2015. Evaluasi Terhadap Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Produk Rantang Di *Home Industry* Gajah Delta Sidoarjo. Skripsi Fakultas Ekonomi Dan Bisnis. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Indrajit, Richardus Eko. 2003. *Manajemen Persediaan*, Edisi 16. Grasindo: Jakarta.
- Izzatabillah, Dina. 2014. *Alternatif Peningkatan Kapasitas Produksi Pada UD. Tani Makmur Probolinggo*. Skripsi Fakultas Ekonomi Dan Bisnis. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Izzatabillah, Dina. 2014. *Alternatif Peningkatan Kapasitas Produksi Pada UD. Tani Makmur Probolinggo*. Skripsi Fakultas Ekonomi Dan Bisnis. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Juniwati, Fitri. 2016. Perencanaan dan Penjadwalan Aktivitas Distribusi Barang dalam *Supply Chain* dengan Menggunakan Metode *Distribution Resource Planning* (Studi Kasus di PT Sinar Utama Nusantara). Skripsi Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara.
- Jay, Haizer., Barry Render. 2005. *Operation Management 7<sup>th</sup> edn*, (Edisi 7). Salemba Empat: Jakarta.
- Jayaraman, Vaidyanathan., Hasan Pirkul. 2001. Planning and Coordination of Production and Distribution Facilities for Multiple Commodities. Vaidyanathan Jayaraman dan Hasan Pirkul. *European Journal of Operational Research*. Vol. 133 No. 3, 394-408.
- Makridakis, S. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*, (Edisi 12). Erlangga: Jakarta.
- Nasution, Arman Hakim. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. (Edisi 11). Graha Ilmu: Yogyakarta.



- Nasution, Lisa Utari. 2013. Perencanaan Pendistribusian Produk dengan Menggunakan Metode *Distribution Resource Planning* dan *Savings Matrix* Pada PT Tirta Sibayakindo. Skripsi Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara, vol. 2(1). 27-30.
- Normansyah, Sambara Yuda. 2014. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Lem Kayu Lapis pada PT. Linggarjati Mahardika Mulia Pacitan. 2014. Skripsi Fakultas Ekonomi. Universitas Islam Indonesia.
- Rangkuti, Freddy. 2004. *Manajemen Persediaan: Aplikasi di Bidang Bisnis*, 14<sup>th</sup> Edition. RajaGrafindo Persada: Jakarta.
- Rudberg, Martin., Jim Thulin. 2009. Centralised Supply Chain Master Planning Employing Advanced Planning Systems. Martin Rudberg dan Jim Thulin. *Production Planning & Control*. Vol. 20 No 2, 158-167.
- Roy, Tony J. Van. 1989. Multi-Level Production and Distribution Planning with Transportation Fleet Optimization. *Management Science*. Vol. 35 No. 12. 1989. 1443-1453.
- Saepudin Aep. 2008. Analisis Perencanaan Kapasitas Untuk Menentukan Penambahan Mesin di Perusahaan Tjakra Tailor Majalaya. Skripsi Fakultas Bisnis Dan Manajemen. Universitas Widyatma
- Sinulingga, Sukaria. 2009. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Edisi 10. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Wibhawa Anthony. 2013. Studi Kelayakan Peningkatan Kapasitas Produksi di PT Logamindo Sarimulia Sidoarjo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* Vol.2 (1).
- Ozdamar, Linet., Tulin Yazgac. 1999. A Hierarchical Planning Approach for a Production-Distribution System. *International Journal of Production Research*. Vol. 37 No. 16, 3759-3772.
- Yamit, Zulian. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Kedua. Ekonisia: Yogyakarta.
- Yamit, Zulian. 2010. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Edisi Pertama. Ekonisia: Yogyakarta.

## LAMPIRAN 1

### Data Jumlah Permintaan dan Penjualan Gas Ukuran 5,5 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa

Periode	Produk (Tabung)							
	GSML		GIU		MHG		AWS	
	D	S	D	S	D	S	D	S
<b>Januari 2019</b>	2667	2667	6817	6514	3164	3164	5228	5228
<b>Februari 2019</b>	2947	2947	6640	6032	3616	3173	6163	5347
<b>Maret 2019</b>	3288	2712	6492	5193	3088	3088	5534	5069
<b>April 2019</b>	3414	2945	6296	6296	3524	2947	5789	5034
<b>Mei 2019</b>	3631	3014	6305	5846	4072	3103	5694	4992
<b>Juni 2019</b>	3437	2886	7455	6718	4015	3590	6061	5174
<b>Juli 2019</b>	2612	2612	6709	5420	4110	3216	5720	5290
<b>Agustus 2019</b>	3496	2593	7376	6439	3363	3022	5246	5246
<b>September 2019</b>	2962	2530	6716	6031	3082	3082	5328	4871
<b>Oktober 2019</b>	3051	2475	6216	6216	4125	3686	6151	5573
<b>November 2019</b>	3358	2692	7037	6492	3160	3160	5806	5118
<b>Desember 2019</b>	2678	2678	6138	6138	3456	3019	5060	5060
<b>Jumlah</b>	<b>37541</b>	<b>32751</b>	<b>80197</b>	<b>73335</b>	<b>42775</b>	<b>38250</b>	<b>67780</b>	<b>62002</b>

## LAMPIRAN 2

### Data *Lost Sales* Gas Ukuran 5,5 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa

Periode	Produk (Tabung)			
	GSML	GIU	MHG	AWS
Januari 2019	0	303	0	0
Februari 2019	0	608	443	816
Maret 2019	576	1299	0	465
April 2019	469	0	577	755
Mei 2019	617	459	969	702
Juni 2019	551	737	425	887
Juli 2019	0	1289	894	430
Agustus 2019	903	937	341	0
September 2019	432	685	0	457
Oktober 2019	576	0	439	578
November 2019	666	545	0	688
Desember 2019	0	0	437	0
<b>Jumlah</b>	<b>4790</b>	<b>6862</b>	<b>4525</b>	<b>5778</b>

### LAMPIRAN 3

#### Data Jumlah Permintaan dan Penjualan Gas Ukuran 9 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa

Periode	Produk (Tabung)							
	GSML		GIU		MHG		AWS	
	D	S	D	S	D	S	D	S
<b>Januari 2019</b>	4618	4510	9057	9057	4125	4125	7899	7899
<b>Februari 2019</b>	4326	4326	10883	9542	4072	4072	8154	7386
<b>Maret 2019</b>	5045	4273	10913	9858	5195	4539	9889	8067
<b>April 2019</b>	5032	4097	10342	8876	4890	4015	9746	8874
<b>Mei 2019</b>	4638	4129	9685	9685	5415	4364	9582	8958
<b>Juni 2019</b>	4514	4514	10416	9018	4803	4803	8704	8146
<b>Juli 2019</b>	4916	4025	10284	9275	5443	4892	9558	8625
<b>Agustus 2019</b>	4795	3982	8193	8193	4280	4280	10476	9638
<b>September 2019</b>	3898	3898	9814	8540	4629	4119	8204	8204
<b>Oktober 2019</b>	4698	3755	8473	8437	5224	4935	9407	8794
<b>November 2019</b>	4170	3947	9211	8735	4767	4767	8730	8730
<b>Desember 2019</b>	3747	3747	9091	9091	4926	4385	7976	7976
<b>Jumlah</b>	<b>54397</b>	<b>49203</b>	<b>116362</b>	<b>108307</b>	<b>57769</b>	<b>53296</b>	<b>108325</b>	<b>101297</b>

#### LAMPIRAN 4

#### Data Lost Sales Gas Ukuran 9 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa

Periode	Produk (Tabung)			
	GSML	GIU	MHG	AWS
Januari 2019	108	0	0	0
Februari 2019	0	1341	0	768
Maret 2019	772	1055	656	1822
April 2019	935	1466	875	872
Mei 2019	509	0	1051	624
Juni 2019	0	1398	0	558
Juli 2019	891	1009	551	933
Agustus 2019	813	0	0	838
September 2019	0	1274	510	0
Oktober 2019	943	36	289	613
November 2019	223	476	0	0
Desember 2019	0	0	541	0
<b>Jumlah</b>	<b>5194</b>	<b>8055</b>	<b>4473</b>	<b>7028</b>

## LAMPIRAN 5

### Data Jumlah Permintaan dan Penjualan Gas Ukuran 12 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa

Periode	Produk (Tabung)							
	GSML		GIU		MHG		AWS	
	D	S	D	S	D	S	D	S
<b>Januari 2019</b>	2455	1926	4919	4056	2890	2190	3656	3656
<b>Februari 2019</b>	2667	1634	5197	4390	2529	2529	4180	3219
<b>Maret 2019</b>	1967	1967	4469	4003	2860	2236	3729	3015
<b>April 2019</b>	2917	2187	4174	4174	3473	2637	3148	3148
<b>Mei 2019</b>	2440	1840	5096	4281	3249	2109	4083	3483
<b>Juni 2019</b>	2812	2072	5076	4788	3204	2027	4141	3716
<b>Juli 2019</b>	1705	1705	4544	4544	3191	2601	4154	3620
<b>Agustus 2019</b>	1757	1757	4509	4124	2746	2746	3354	3354
<b>September 2019</b>	2189	1629	4420	4420	3343	2483	4131	3281
<b>Oktober 2019</b>	1905	1905	4352	4093	3229	2925	3012	3012
<b>November 2019</b>	1986	1662	4036	4036	2524	2524	4381	3502
<b>Desember 2019</b>	2287	1835	4774	4125	2535	2535	3992	3289
<b>Jumlah</b>	<b>27087</b>	<b>22119</b>	<b>55566</b>	<b>51034</b>	<b>35773</b>	<b>29542</b>	<b>45961</b>	<b>40295</b>

## LAMPIRAN 6

### Data *Lost Sales* Gas Ukuran 12 Kg di PT. Pemuda Jaya Sentosa

Periode	Produk (Tabung)			
	GSML	GIU	MHG	AWS
Januari 2019	529	863	700	0
Februari 2019	1033	807	0	961
Maret 2019	0	466	624	714
April 2019	730	0	836	0
Mei 2019	600	815	1140	600
Juni 2019	740	288	1177	425
Juli 2019	0	0	590	534
Agustus 2019	0	385	0	0
September 2019	560	0	860	850
Oktober 2019	0	259	304	0
November 2019	324	0	0	879
Desember 2019	452	649	0	703
<b>Jumlah</b>	<b>4968</b>	<b>4532</b>	<b>6231</b>	<b>5666</b>

QM for Windows - [Data]

LAMPIRAN 7

Data Perhitungan Menggunakan Software WinQSB 2.0

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	2.55
MSE (Mean Squared Error)	9.278
Standard Error (denom=n-2=10)	3.337
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.809
<b>Regression line</b>	
Dpdnt var, Y = 15.899	
-.004 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	-.471
Coefficient of determination (r <sup>2</sup> )	.221

Details and Error Analysis

	Dpdnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error <sup>2</sup>	Pct Error
1	1	2455	5.677	-4.677	4.677	21.871	467.661%
2	2	2667	4.794	-2.794	2.794	7.806	139.694%
3	3	1967	7.709	-4.709	4.709	22.17	156.952%
4	4	2917	3.753	.247	.247	.061	6.177%
5	5	2440	5.739	-.739	.739	.546	14.781%
6	6	2812	4.19	1.81	1.81	3.276	30.165%
7	7	1705	8.799	-1.799	1.799	3.238	25.707%
8	8	1757	8.583	-.583	.583	.34	7.287%
9	9	2189	6.784	2.216	2.216	4.91	24.62%
10	10	1905	7.967	2.033	2.033	4.134	20.333%
11	11	1986	7.629	3.371	3.371	11.361	30.642%
12	12	2287	6.376	5.624	5.624	31.628	46.866%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>27087</b>		<b>0</b>	<b>30.601</b>	<b>111.34</b>	<b>9.709</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>2257.25</b>		<b>0</b>	<b>2.55</b>	<b>9.278</b>	<b>.809</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>15.899</b>	<b>-.004</b>			<b>Std err</b>	<b>3.337</b>	



**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	31.66	1	31.66
SSE (Sum of the squared error)	111.34	10	11.134
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	2.843		
Probability	.123		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar) <sup>2</sup>	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR) <sup>2</sup>	yHAT	(y-yHAT) <sup>2</sup>	(yHAT-yBAR) <sup>2</sup>
1	1	2455	30.25	5.677	21.871	.678
2	2	2667	20.25	4.794	7.806	2.911
3	3	1967	12.25	7.709	22.17	1.461
4	4	2917	6.25	3.753	.061	7.546
5	5	2440	2.25	5.739	.546	.579
6	6	2812	.25	4.19	3.276	5.336
7	7	1705	.25	8.799	3.238	5.288
8	8	1757	2.25	8.583	.34	4.339
9	9	2189	6.25	6.784	4.91	.081
10	10	1905	12.25	7.967	4.134	2.151
11	11	1986	20.25	7.629	11.361	1.276
12	12	2287	30.25	6.376	31.628	.015
Totals			143		111.34	31.66
			SST		SSE	SSR

**ASUS**  
ANOVA

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	2.951
MSE (Mean Squared Error)	11.89
Standard Error (denom=n-2=10)	3.777
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.981
<b>Regression line</b>	
Dpdnt var, Y = 7.994	
.0 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	-.047
Coefficient of determination (r <sup>2</sup> )	.002

Details and Error Analysis

	Dpdnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error <sup>2</sup>	Pct Error
1	1	2667	6.72	-5.72	5.72	32.722	572.031%
2	2	2947	6.587	-4.587	4.587	21.037	229.331%
3	3	3288	6.424	-3.424	3.424	11.722	114.127%
4	4	3414	6.364	-2.364	2.364	5.587	59.091%
5	5	3631	6.26	-1.26	1.26	1.588	25.201%
6	6	3437	6.353	-.353	.353	.124	5.878%
7	7	2612	6.747	.253	.253	.064	3.62%
8	8	3496	6.324	1.676	1.676	2.807	20.944%
9	9	2962	6.579	2.421	2.421	5.859	26.895%
10	10	3051	6.537	3.463	3.463	11.993	34.63%
11	11	3358	6.39	4.61	4.61	21.249	41.906%
12	12	2678	6.715	5.285	5.285	27.931	44.041%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>37541</b>		<b>0</b>	<b>35.414</b>	<b>142.683</b>	<b>11.777</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>3128.417</b>		<b>0</b>	<b>2.951</b>	<b>11.89</b>	<b>.981</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>7.994</b>	<b>.0</b>			Std err	<b>3.777</b>	

ASUS  
ANOVA

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	.317	1	.317
SSE (Sum of the squared error)	142.683	10	14.268
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	.022		
Probability	.884		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar) <sup>2</sup>	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR) <sup>2</sup>	yHAT	(y-yHAT) <sup>2</sup>	(yHAT-yBAR) <sup>2</sup>
1	1	2667	30.25	6.72	32.722	.049
2	2	2947	20.25	6.587	21.037	.008
3	3	3288	12.25	6.424	11.722	.006
4	4	3414	6.25	6.364	5.587	.019
5	5	3631	2.25	6.26	1.588	.058
6	6	3437	.25	6.353	.124	.022
7	7	2612	.25	6.747	.064	.061
8	8	3496	2.25	6.324	2.807	.031
9	9	2962	6.25	6.579	5.859	.006
10	10	3051	12.25	6.537	11.993	.001
11	11	3358	20.25	6.39	21.249	.012
12	12	2678	30.25	6.715	27.931	.046
Totals			143		142.683	.317
			SST		SSE	SSR

**ASUS**  
ANOVA

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	2.322
MSE (Mean Squared Error)	8.406
Standard Error (denom=n-2=10)	3.176
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.843
<b>Regression line</b>	
Dpdnt var, Y = 27.474	
-.005 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	-.543
Coefficient of determination (r <sup>2</sup> )	.295

Details and Error Analysis

	Dpdnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error <sup>2</sup>	Pct Error
1	1	4618	6.107	-5.107	5.107	26.082	510.71%
2	2	4326	7.458	-5.458	5.458	29.791	272.908%
3	3	5045	4.131	-1.131	1.131	1.28	37.714%
4	4	5032	4.192	-.192	.192	.037	4.789%
5	5	4638	6.015	-1.015	1.015	1.029	20.291%
6	6	4514	6.588	-.588	.588	.346	9.805%
7	7	4916	4.728	2.272	2.272	5.161	32.453%
8	8	4795	5.288	2.712	2.712	7.354	33.898%
9	9	3898	9.438	-.438	.438	.192	4.872%
10	10	4698	5.737	4.263	4.263	18.174	42.631%
11	11	4170	8.18	2.82	2.82	7.953	25.637%
12	12	3747	10.137	1.863	1.863	3.47	15.524%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>54397</b>		<b>0</b>	<b>27.859</b>	<b>100.87</b>	<b>10.112</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>4533.083</b>		<b>0</b>	<b>2.322</b>	<b>8.406</b>	<b>.843</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>27.474</b>	<b>-.005</b>			Std err	3.176	

ASUS  
ANOVA

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	42.13	1	42.13
SSE (Sum of the squared error)	100.87	10	10.087
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	4.177		
Probability	.068		

Sum of Squares Computations

$(E - \bar{E})^2$	Dpndnt var, Y	X1	$(y - \bar{y})^2$	yHAT	$(y - \text{yHAT})^2$	$(\text{yHAT} - \bar{y})^2$
1	1	4618	30.25	6.107	26.082	.154
2	2	4326	20.25	7.458	29.791	.918
3	3	5045	12.25	4.131	1.28	5.61
4	4	5032	6.25	4.192	.037	5.329
5	5	4638	2.25	6.015	1.029	.236
6	6	4514	.25	6.588	.346	.008
7	7	4916	.25	4.728	5.161	3.139
8	8	4795	2.25	5.288	7.354	1.469
9	9	3898	6.25	9.438	.192	8.635
10	10	4698	12.25	5.737	18.174	.582
11	11	4170	20.25	8.18	7.953	2.822
12	12	3747	30.25	10.137	3.47	13.229
Totals			143		100.87	42.13
			SST		SSE	SSR

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	2.492
MSE (Mean Squared Error)	9.346
Standard Error (denom=n-2=10)	3.349
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.777
<b>Regression line</b>	
Dpndnt var, Y = 27.011	
-.004 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	-.464
Coefficient of determination (r^2)	.216

Details and Error Analysis

	Dpndnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
1	1	4919	5.222	-4.222	4.222	17.826	422.206%
2	2	5197	3.991	-1.991	1.991	3.963	99.532%
3	3	4469	7.215	-4.215	4.215	17.769	140.513%
4	4	4174	8.522	-4.522	4.522	20.449	113.053%
5	5	5096	4.438	.562	.562	.316	11.239%
6	6	5076	4.527	1.473	1.473	2.171	24.556%
7	7	4544	6.883	.117	.117	.014	1.669%
8	8	4509	7.038	.962	.962	.925	12.023%
9	9	4420	7.432	1.568	1.568	2.457	17.417%
10	10	4352	7.734	2.266	2.266	5.136	22.664%
11	11	4036	9.133	1.867	1.867	3.484	16.969%
12	12	4774	5.864	6.136	6.136	37.646	51.13%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>55566</b>		<b>0</b>	<b>29.9</b>	<b>112.157</b>	<b>9.33</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>4630.5</b>		<b>0</b>	<b>2.492</b>	<b>9.346</b>	<b>.777</b>
				<b>(Bias)</b>	<b>(MAD)</b>	<b>(MSE)</b>	<b>(MAPE)</b>
<b>Betas</b>	<b>27.011</b>	<b>-.004</b>			<b>Std err</b>	<b>3.349</b>	

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	30.843	1	30.843
SSE (Sum of the squared error)	112.157	10	11.216
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	2.75		
Probability	.128		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar) <sup>2</sup>	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR) <sup>2</sup>	yHAT	(y-yHAT) <sup>2</sup>	(yHAT-yBAR) <sup>2</sup>
1	1	4919	30.25	5.222	17.826	1.633
2	2	5197	20.25	3.991	3.963	6.297
3	3	4469	12.25	7.215	17.769	.512
4	4	4174	6.25	8.522	20.449	4.089
5	5	5096	2.25	4.438	.316	4.252
6	6	5076	.25	4.527	2.171	3.894
7	7	4544	.25	6.883	.014	.147
8	8	4509	2.25	7.038	.925	.29
9	9	4420	6.25	7.432	2.457	.869
10	10	4352	12.25	7.734	5.136	1.522
11	11	4036	20.25	9.133	3.484	6.935
12	12	4774	30.25	5.864	37.646	.404
Totals			143		112.157	30.843
			SST		SSE	SSR

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	3.005
MSE (Mean Squared Error)	11.901
Standard Error (denom=n-2=10)	3.779
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.974
<b>Regression line</b>	
Dpndnt var, Y = 8.538	
.0 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	-.037
Coefficient of determination (r^2)	.001

Details and Error Analysis

	Dpndnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
1	1	6817	6.459	-5.459	5.459	29.802	545.916%
2	2	6640	6.513	-4.513	4.513	20.368	225.657%
3	3	6492	6.558	-3.558	3.558	12.661	118.609%
4	4	6296	6.618	-2.618	2.618	6.854	65.451%
5	5	6305	6.615	-1.615	1.615	2.609	32.306%
6	6	7455	6.265	-.265	.265	.07	4.41%
7	7	6709	6.492	.508	.508	.258	7.256%
8	8	7376	6.289	1.711	1.711	2.929	21.392%
9	9	6716	6.49	2.51	2.51	6.3	27.889%
10	10	6216	6.642	3.358	3.358	11.273	33.576%
11	11	7037	6.392	4.608	4.608	21.233	41.89%
12	12	6138	6.666	5.334	5.334	28.449	44.448%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>80197</b>		<b>0</b>	<b>36.057</b>	<b>142.808</b>	<b>11.688</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>6683.083</b>		<b>0</b>	<b>3.005</b>	<b>11.901</b>	<b>.974</b>
				<b>(Bias)</b>	<b>(MAD)</b>	<b>(MSE)</b>	<b>(MAPE)</b>
<b>Betas</b>	<b>8.538</b>	<b>.0</b>			<b>Std err</b>	<b>3.779</b>	



**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	.192	1	.192
SSE (Sum of the squared error)	142.808	10	14.281
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	.013		
Probability	.91		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar) <sup>2</sup>	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR) <sup>2</sup>	yHAT	(y-yHAT) <sup>2</sup>	(yHAT-yBAR) <sup>2</sup>
1	1	6817	30.25	6.459	29.802	.002
2	2	6640	20.25	6.513	20.368	0
3	3	6492	12.25	6.558	12.661	.003
4	4	6296	6.25	6.618	6.854	.014
5	5	6305	2.25	6.615	2.609	.013
6	6	7455	.25	6.265	.07	.055
7	7	6709	.25	6.492	.258	0
8	8	7376	2.25	6.289	2.929	.045
9	9	6716	6.25	6.49	6.3	0
10	10	6216	12.25	6.642	11.273	.02
11	11	7037	20.25	6.392	21.233	.012
12	12	6138	30.25	6.666	28.449	.028
Totals			143		142.808	.192
			SST		SSE	SSR

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting  
 Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	2.343
MSE (Mean Squared Error)	8.376
Standard Error (denom=n-2=10)	3.17
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.868
<b>Regression line</b>	
Dpndnt var, Y = 27.629	
-.002 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	-.545
Coefficient of determination (r^2)	.297

Details and Error Analysis

	Dpndnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
1	1	9057	7.894	-6.894	6.894	47.529	689.414%
2	2	10883	3.915	-1.915	1.915	3.669	95.772%
3	3	10913	3.85	-.85	.85	.723	28.336%
4	4	10342	5.094	-1.094	1.094	1.197	27.356%
5	5	9685	6.526	-1.526	1.526	2.328	30.516%
6	6	10416	4.933	1.067	1.067	1.138	17.783%
7	7	10284	5.221	1.779	1.779	3.166	25.42%
8	8	8193	9.777	-1.777	1.777	3.157	22.209%
9	9	9814	6.245	2.755	2.755	7.592	30.614%
10	10	8473	9.167	.833	.833	.695	8.334%
11	11	9211	7.559	3.441	3.441	11.843	31.286%
12	12	9091	7.82	4.18	4.18	17.472	34.833%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>116362</b>		<b>0</b>	<b>28.113</b>	<b>100.509</b>	<b>10.419</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>9696.833</b>		<b>0</b>	<b>2.343</b>	<b>8.376</b>	<b>.868</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>27.629</b>	<b>-.002</b>			<b>Std err</b>	<b>3.17</b>	

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	42.491	1	42.491
SSE (Sum of the squared error)	100.509	10	10.051
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	4.228		
Probability	.067		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar) <sup>2</sup>	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR) <sup>2</sup>	yHAT	(y-yHAT) <sup>2</sup>	(yHAT-yBAR) <sup>2</sup>
1	1	9057	30.25	7.894	47.529	1.944
2	2	10883	20.25	3.915	3.669	6.68
3	3	10913	12.25	3.85	.723	7.022
4	4	10342	6.25	5.094	1.197	1.976
5	5	9685	2.25	6.526	2.328	0
6	6	10416	.25	4.933	1.138	2.456
7	7	10284	.25	5.221	3.166	1.637
8	8	8193	2.25	9.777	3.157	10.737
9	9	9814	6.25	6.245	7.592	.065
10	10	8473	12.25	9.167	.695	7.111
11	11	9211	20.25	7.559	11.843	1.121
12	12	9091	30.25	7.82	17.472	1.743
Totals			143		100.509	42.491
			SST		SSE	SSR

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	2.927
MSE (Mean Squared Error)	11.714
Standard Error (denom=n-2=10)	3.749
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.988
<b>Regression line</b>	
Dpndnt var, Y = 10.588	
-.001 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	-.13
Coefficient of determination (r^2)	.017

Details and Error Analysis

	Dpndnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
1	1	2890	6.625	-5.625	5.625	31.639	562.489%
2	2	2529	7.12	-5.12	5.12	26.213	255.995%
3	3	2860	6.666	-3.666	3.666	13.44	122.201%
4	4	3473	5.825	-1.825	1.825	3.332	45.637%
5	5	3249	6.133	-1.133	1.133	1.283	22.653%
6	6	3204	6.194	-.194	.194	.038	3.239%
7	7	3191	6.212	.788	.788	.621	11.255%
8	8	2746	6.822	1.178	1.178	1.387	14.721%
9	9	3343	6.004	2.996	2.996	8.978	33.292%
10	10	3229	6.16	3.84	3.84	14.745	38.399%
11	11	2524	7.127	3.873	3.873	15.002	35.211%
12	12	2535	7.112	4.888	4.888	23.896	40.736%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>35773</b>		<b>0</b>	<b>35.127</b>	<b>140.574</b>	<b>11.858</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>2981.083</b>		<b>0</b>	<b>2.927</b>	<b>11.714</b>	<b>.988</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>10.588</b>	<b>-.001</b>			Std err	3.749	

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	2.426	1	2.426
SSE (Sum of the squared error)	140.574	10	14.057
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	.173		
Probability	.687		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar) <sup>2</sup>	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR) <sup>2</sup>	yHAT	(y-yHAT) <sup>2</sup>	(yHAT-yBAR) <sup>2</sup>
1	1	2890	30.25	6.625	31.639	.016
2	2	2529	20.25	7.12	26.213	.384
3	3	2860	12.25	6.666	13.44	.028
4	4	3473	6.25	5.825	3.332	.455
5	5	3249	2.25	6.133	1.283	.135
6	6	3204	.25	6.194	.038	.093
7	7	3191	.25	6.212	.621	.083
8	8	2746	2.25	6.822	1.387	.104
9	9	3343	6.25	6.004	8.978	.246
10	10	3229	12.25	6.16	14.745	.116
11	11	2524	20.25	7.127	15.002	.393
12	12	2535	30.25	7.112	23.896	.374
Totals			143		140.574	2.426
			SST		SSE	SSR

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting  
 Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	3.008
MSE (Mean Squared Error)	11.867
Standard Error (denom=n-2=10)	3.774
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.956
<b>Regression line</b>	
Dpdnt var, Y = 4.52	
+ .001 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	.064
Coefficient of determination (r^2)	.004

Details and Error Analysis

	Dpdnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
1	1	3164	6.277	-5.277	5.277	27.852	527.749%
2	2	3616	6.529	-4.529	4.529	20.508	226.428%
3	3	3088	6.235	-3.235	3.235	10.467	107.842%
4	4	3524	6.477	-2.477	2.477	6.138	61.936%
5	5	4072	6.782	-1.782	1.782	3.175	35.637%
6	6	4015	6.75	-.75	.75	.563	12.503%
7	7	4110	6.803	.197	.197	.039	2.815%
8	8	3363	6.388	1.612	1.612	2.598	20.15%
9	9	3082	6.232	2.768	2.768	7.662	30.756%
10	10	4125	6.811	3.189	3.189	10.168	31.887%
11	11	3160	6.275	4.725	4.725	22.323	42.952%
12	12	3456	6.44	5.56	5.56	30.917	46.336%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>42775</b>		<b>0</b>	<b>36.102</b>	<b>142.41</b>	<b>11.47</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>3564.583</b>		<b>0</b>	<b>3.008</b>	<b>11.867</b>	<b>.956</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>4.52</b>	<b>.001</b>			Std err	3.774	

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting  
 Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	.59	1	.59
SSE (Sum of the squared error)	142.41	10	14.241
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	.041		
Probability	.843		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar)^2	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR)^2	yHAT	(y-yHAT)^2	(yHAT-yBAR)^2
1	1	3164	30.25	6.277	27.852	.05
2	2	3616	20.25	6.529	20.508	0
3	3	3088	12.25	6.235	10.467	.07
4	4	3524	6.25	6.477	6.138	0
5	5	4072	2.25	6.782	3.175	.079
6	6	4015	.25	6.75	.563	.063
7	7	4110	.25	6.803	.039	.092
8	8	3363	2.25	6.388	2.598	.013
9	9	3082	6.25	6.232	7.662	.072
10	10	4125	12.25	6.811	10.168	.097
11	11	3160	20.25	6.275	22.323	.051
12	12	3456	30.25	6.44	30.917	.004
Totals			143		142.41	.59
			SST		SSE	SSR

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	3.01
MSE (Mean Squared Error)	10.844
Standard Error (denom=n-2=10)	3.607
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.834
<b>Regression line</b>	
Dpndnt var, Y = -4.569	
+ .002 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	.3
Coefficient of determination (r^2)	.09

Details and Error Analysis

	Dpndnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
1	1	4125	4.916	-3.916	3.916	15.332	391.566%
2	2	4072	4.794	-2.794	2.794	7.805	139.69%
3	3	5195	7.376	-4.376	4.376	19.148	145.86%
4	4	4890	6.675	-2.675	2.675	7.153	66.864%
5	5	5415	7.882	-2.882	2.882	8.304	57.632%
6	6	4803	6.475	-.475	.475	.225	7.909%
7	7	5443	7.946	-.946	.946	.895	13.514%
8	8	4280	5.272	2.728	2.728	7.442	34.1%
9	9	4629	6.074	2.926	2.926	8.559	32.506%
10	10	5224	7.442	2.558	2.558	6.541	25.575%
11	11	4767	6.392	4.608	4.608	21.236	41.893%
12	12	4926	6.757	5.243	5.243	27.486	43.689%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>57769</b>		<b>0</b>	<b>36.124</b>	<b>130.126</b>	<b>10.008</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>4814.083</b>		<b>0</b>	<b>3.01</b>	<b>10.844</b>	<b>.834</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>-4.569</b>	<b>.002</b>			<b>Std err</b>	<b>3.607</b>	



**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	12.874	1	12.874
SSE (Sum of the squared error)	130.126	10	13.013
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	.989		
Probability	.343		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar) <sup>2</sup>	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR) <sup>2</sup>	yHAT	(y-yHAT) <sup>2</sup>	(yHAT-yBAR) <sup>2</sup>
1	1	4125	30.25	4.916	15.332	2.51
2	2	4072	20.25	4.794	7.805	2.911
3	3	5195	12.25	7.376	19.148	.767
4	4	4890	6.25	6.675	7.153	.03
5	5	5415	2.25	7.882	8.304	1.909
6	6	4803	.25	6.475	.225	0
7	7	5443	.25	7.946	.895	2.091
8	8	4280	2.25	5.272	7.442	1.508
9	9	4629	6.25	6.074	8.559	.181
10	10	5224	12.25	7.442	6.541	.888
11	11	4767	20.25	6.392	21.236	.012
12	12	4926	30.25	6.757	27.486	.066
Totals			143		130.126	12.874
			SST		SSE	SSR

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	2.995
MSE (Mean Squared Error)	11.819
Standard Error (denom=n-2=10)	3.766
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.967
<b>Regression line</b>	
Dpdnt var, Y = 3.704	
+ .001 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	.091
Coefficient of determination (r^2)	.008

Details and Error Analysis

	Dpdnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
1	1	3656	6.373	-5.373	5.373	28.868	537.29%
2	2	4180	6.755	-4.755	4.755	22.615	237.774%
3	3	3729	6.426	-3.426	3.426	11.739	114.207%
4	4	3148	6.002	-2.002	2.002	4.008	50.05%
5	5	4083	6.685	-1.685	1.685	2.838	33.693%
6	6	4141	6.727	-.727	.727	.529	12.117%
7	7	4154	6.736	.264	.264	.069	3.764%
8	8	3354	6.152	1.848	1.848	3.414	23.095%
9	9	4131	6.72	2.28	2.28	5.2	25.337%
10	10	3012	5.903	4.097	4.097	16.788	40.973%
11	11	4381	6.902	4.098	4.098	16.792	37.252%
12	12	3992	6.618	5.382	5.382	28.964	44.848%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>45961</b>		<b>0</b>	<b>35.936</b>	<b>141.822</b>	<b>11.604</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>3830.083</b>		<b>0</b>	<b>2.995</b>	<b>11.819</b>	<b>.967</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>3.704</b>	<b>.001</b>			Std err	3.766	

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	1.178	1	1.178
SSE (Sum of the squared error)	141.822	10	14.182
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	.083		
Probability	.779		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar)^2	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR)^2	yHAT	(y-yHAT)^2	(yHAT-yBAR)^2
1	1	3656	30.25	6.373	28.868	.016
2	2	4180	20.25	6.755	22.615	.065
3	3	3729	12.25	6.426	11.739	.005
4	4	3148	6.25	6.002	4.008	.248
5	5	4083	2.25	6.685	2.838	.034
6	6	4141	.25	6.727	.529	.052
7	7	4154	.25	6.736	.069	.056
8	8	3354	2.25	6.152	3.414	.121
9	9	4131	6.25	6.72	5.2	.048
10	10	3012	12.25	5.903	16.788	.357
11	11	4381	20.25	6.902	16.792	.162
12	12	3992	30.25	6.618	28.964	.014
Totals			143		141.822	1.178
			SST		SSE	SSR

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting  
 Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	2.874
MSE (Mean Squared Error)	11.614
Standard Error (denom=n-2=10)	3.733
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.981
<b>Regression line</b>	
Dpndnt var, Y = 15.177	
-.002 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	-.159
Coefficient of determination (r^2)	.025

Details and Error Analysis

	Dpndnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
1	1	5228	7.146	-6.146	6.146	37.77	614.575%
2	2	6163	5.709	-3.709	3.709	13.759	185.467%
3	3	5534	6.676	-3.676	3.676	13.51	122.522%
4	4	5789	6.284	-2.284	2.284	5.216	57.097%
5	5	5694	6.43	-1.43	1.43	2.044	28.597%
6	6	6061	5.866	.134	.134	.018	2.233%
7	7	5720	6.39	.61	.61	.372	8.716%
8	8	5246	7.118	.882	.882	.778	11.024%
9	9	5328	6.992	2.008	2.008	4.032	22.31%
10	10	6151	5.728	4.272	4.272	18.252	42.722%
11	11	5806	6.258	4.742	4.742	22.489	43.111%
12	12	5060	7.404	4.596	4.596	21.125	38.301%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>67780</b>		<b>0</b>	<b>34.489</b>	<b>139.365</b>	<b>11.767</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>5648.333</b>		<b>0</b>	<b>2.874</b>	<b>11.614</b>	<b>.981</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>15.177</b>	<b>-.002</b>			Std err	3.733	

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	3.635	1	3.635
SSE (Sum of the squared error)	139.365	10	13.937
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	.261		
Probability	.621		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar)^2	Dpndnt var, Y	X1	(y-yBAR)^2	yHAT	(y-yHAT)^2	(yHAT-yBAR)^2
1	1	5228	30.25	7.146	37.77	.417
2	2	6163	20.25	5.709	13.759	.625
3	3	5534	12.25	6.676	13.51	.031
4	4	5789	6.25	6.284	5.216	.047
5	5	5694	2.25	6.43	2.044	.005
6	6	6061	.25	5.866	.018	.402
7	7	5720	.25	6.39	.372	.012
8	8	5246	2.25	7.118	.778	.382
9	9	5328	6.25	6.992	4.032	.242
10	10	6151	12.25	5.728	18.252	.596
11	11	5806	20.25	6.258	22.489	.059
12	12	5060	30.25	7.404	21.125	.817
Totals			143		139.365	3.635
			SST		SSE	SSR

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting  
 Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	3.003
MSE (Mean Squared Error)	11.911
Standard Error (denom=n-2=10)	3.781
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.982
<b>Regression line</b>	
Dpndnt var, Y = 7.345	
0 * X1	
<b>Statistics</b>	
Correlation coefficient	-.022
Coefficient of determination (r^2)	.0

Details and Error Analysis

	Dpndnt var, Y	X1	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
1	1	7899	6.606	-5.606	5.606	31.423	560.56%
2	2	8154	6.582	-4.582	4.582	20.992	229.086%
3	3	9889	6.419	-3.419	3.419	11.692	113.977%
4	4	9746	6.433	-2.433	2.433	5.918	60.818%
5	5	9582	6.448	-1.448	1.448	2.097	28.961%
6	6	8704	6.53	-.53	.53	.281	8.837%
7	7	9558	6.45	.55	.55	.302	7.853%
8	8	10476	6.364	1.636	1.636	2.675	20.445%
9	9	8204	6.577	2.423	2.423	5.871	26.922%
10	10	9407	6.464	3.536	3.536	12.5	35.356%
11	11	8730	6.528	4.472	4.472	20.0	40.656%
12	12	7976	6.598	5.402	5.402	29.177	45.013%
<b>TOTALS</b>	<b>78</b>	<b>108325</b>		<b>0</b>	<b>36.035</b>	<b>142.929</b>	<b>11.785</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6.5</b>	<b>9027.083</b>		<b>0</b>	<b>3.003</b>	<b>11.911</b>	<b>.982</b>
				(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
<b>Betas</b>	<b>7.345</b>	<b>0</b>			<b>Std err</b>	<b>3.781</b>	

**ASUS**

Module/submodel: Forecasting

Problem title: GIV 5,5 Kg

QM for Windows - [Data]

	Sum	Degrees of Freedom	Mean square
SSR (Sum of squares due to regression)	.071	1	.071
SSE (Sum of the squared error)	142.929	10	14.293
SST (Sum of the squares total)	143	11	
F statistic	.005		
Probability	.945		

Sum of Squares Computations

(E-Ebar)^2	Dpdnt var, Y	X1	(y-yBAR)^2	yHAT	(y-yHAT)^2	(yHAT-yBAR)^2
1	1	7899	30.25	6.606	31.423	.011
2	2	8154	20.25	6.582	20.992	.007
3	3	9889	12.25	6.419	11.692	.007
4	4	9746	6.25	6.433	5.918	.005
5	5	9582	2.25	6.448	2.097	.003
6	6	8704	.25	6.53	.281	0
7	7	9558	.25	6.45	.302	.002
8	8	10476	2.25	6.364	2.675	.018
9	9	8204	6.25	6.577	5.871	.006
10	10	9407	12.25	6.464	12.5	.001
11	11	8730	20.25	6.528	20	0
12	12	7976	30.25	6.598	29.177	.01
<b>Totals</b>			<b>143</b>		<b>142.929</b>	<b>.071</b>
			<b>SST</b>		<b>SSE</b>	<b>SSR</b>