

**PERENCANAAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
KATUN MENGGUNAKAN METODE *ECONOMIC ORDER
QUANTITY (EOQ)***

(Studi Kasus : PT. Usman Jaya Mekar Textile, Magelang)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Wiwit Fahar Pangesti
No. Mahasiswa : 11 522 365

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PERNYATAAN

Demi Allah dengan ini saya mengakui bahwa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 5 Maret 2016

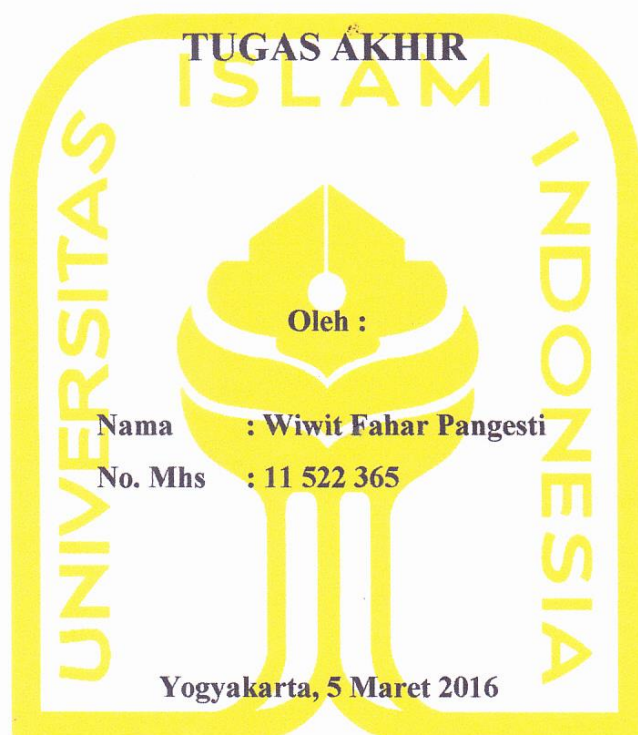


[Signature]
w1wit Fahar Pangesti

11 522 365

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

**PERENCANAAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
KAIN MENGGUNAKAN METODE *ECONOMIC ORDER*
QUANTITY (EOQ)
(Studi Kasus : PT. Usman Jaya Mekar Textile, Magelang)**



الجامعة الإسلامية
الاستاذة الأستاذة

Pembimbing

R. Abdul Djalal Drs., M. M.

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

**PERENCANAAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
KAIN MENGGUNAKAN METODE *ECONOMIC ORDER*
*QUANTITY (EOQ)***

(Studi Kasus : PT. Usman Jaya Mekar Textile, Magelang)

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Wiwit Fahar Pangesti

No. Mhs : 11 522 365

Telah Dipertahankan di depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Maret 2016

Tim Penguji

R. Abdul Djalal, Drs., MM.

Ketua

Ali Parkhan, Ir., MT.

Anggota I

Vembri Noor Helia, ST., MT.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng

HALAMAN PERSEMBAHAN

Hidupku terlalu berat tanpa bantuan Orang-orang baik disekitarku terutama tanpa bantuan Allah SWT, maka ku persembahkan Tugas Akhir ini untuk ...

*Ayahanda Haryadi dan Ibunda Farida
Yang memberikan limpahan do'a dan kasih sayang untukku, yang selalu memberikan energi positif,
membangunkan semangatku, serta seluruh daya upaya untukku.*

*Adikku
Rezki Dwi Pangesti dan Bagas Tri Pangestu
Yang membuatku lebih bersemangat, mencambukku untuk memberikan contoh yang terbaik.*

*Dosen Pembimbingku
R. Abdul Djalal Drs., M. M.
Yang dengan sabar membimbing, mengajarkan serta membagi banyak ilmu kepadaku.*

*Partner terbaikku
Muhammad Aldian Utama Ujung
Yang senantiasa mendukungku, merelakan banyak waktu dan energinya untukku.*

*Sahabat terbaikku
Yang tidak lelah memberikan bantuan untukku, mengundang tawa canda dan selalu ada di saat suka
maupun duka. Terima kasih untuk kebersamaan kita dan semangat yang kalian berikan.*

*Ingin kupersembahkan hasil karyaku ini ...
Semoga bisa sedikit membanggakan dengan banyak kekurangan
di dalamnya.
Semoga Allah SWT menjadikan kita semua hambaNya yang berilmu dan shaleh*

Aamiin...

HALAMAN MOTTO

هُوَ ٱلْحَقُّ لِلّٰهِ ٱلْوَلَايَةُ هُنَالِكَ
عُقْبًا وَخَيْرٌ ثَوَابًا خَيْرٌ

Quran Surah Kahf ; Verse 44

In such helplessness, the human being realizes that it is God who is the true Guardian and His rewards and recompense are the best.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji syukur hanya milik Allah SWT, Tuhan semesta alam yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, serta sholawat dan salam selalu tertuju pada Nabi Besar Muhammad saw yang selalu menginspirasi dengan akhlak dan ajaran tentang nikmatnya Dinul Islam.

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dan syukur atas segala rahmat dan anugerah-Nya yang telah memberi ilmu dan kesempatan sehingga Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Katun Menggunakan Metode *Economic Order Quantity (EOQ)*” ini dapat terselesaikan.

Dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, dengan rasa hormat Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng., selaku Ketua Prodi Teknik Industri serta pengurus Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak R. Abdul Djalal Drs., M. M. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan, bimbingan, inspirasi dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Pak Trenggono dan Pak Sugeng yang telah membimbing dan membantu selama pengambilan data di PT.Usmantex, serta memberikan pelajaran dan pengalaman.
5. Kepada Ibu, Bapak, kedua Adik ku Rezki dan Bagas beserta semua keluarga besarku yang telah mendoakan dan selalu memberi dukungan.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat

kekeliruan dan kekurangan. Untuk itu penulis menyampaikan permohonan maaf sebelumnya serta sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi Penulis dan semua pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 5 Maret 2016
Penulis

Wiwit Fahar Pangesti

ABSTRAK

PT.Usmantex merupakan perusahaan textile yang bergerak dibidang weaving yaitu mengubah benang menjadi kain grey atau kain mentah. Demi menangani permasalahan optimalisasi pemesanan dan mencari harga yang rendah dalam memenuhi kebutuhan, maka dilakukan perhitungan perencanaan persediaan pada Kain Grey Katun20, Katun30 dan Katun40 dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ), adapun untuk bahan baku CT20 pada kain Katun20 dapat dilakukan pemesanan sebanyak 72 bal benang dengan safety stock sebanyak 23 bal benang dan reorder point terdapat pada titik 45 bal benang serta penghematan sebanyak Rp. 7.513.795 - Rp. 10.535.682. Untuk CT30 pada kain Katun30 sebaiknya melakukan pemesanan sebanyak 82 bal benang dengan safety stock 1 bal benang dan reorder point terdapat pada titik 30 bal benang serta mengalami penghematan sebanyak Rp. 8.417.867 – Rp. 8.632.552 dan untuk CT40 pada kain Katun40 sebaiknya melakukan pemesanan sebanyak 119 bal benang dengan safety stock 1 bal benang dan reorder point terdapat pada titik 44 bal benang serta mengalami penghematan sebanyak Rp. 25.634.277 – Rp. 27.651.065. Perhitungan dengan menggunakan EOQ dapat menghemat biaya persediaan lebih besar di bandingkan dengan cara yang selama ini dilakukan oleh pihak PT.Usmantex.

Kata kunci : Economic Order Quantity, Safety Stock, Reorder Point.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	5
2.1 Industri Tekstil	5
2.2 Permintaan.....	5
2.3 Bahan baku.....	6
2.4 Persediaan	7
2.5 Pengendalian Persediaan	8
2.6 Komponen Biaya Persediaan (<i>Inventory Cost</i>)	10
2.6.1 Biaya Pembelian (<i>Purchasing Cost</i>).....	10
2.6.2 Biaya Pengadaan (<i>Procurement Cost</i>).....	10
2.6.3 Biaya Penyimpanan (<i>Holding Cost/ Carrying Cost</i>)	11
2.6.4 Biaya Kekurangan Persediaan (<i>Stock Out Cost/ Shortage Cost</i>).....	12
2.7 Model Sistem Persediaan	12
2.7.1 Model Pengendalian Deterministik	13

2.7.2	<i>Metode Economic Order Quantity (EOQ)</i>	13
2.7	Peramalan.....	17
2.8	Persediaan Pengaman (<i>Safety Stock</i>).....	27
2.9	Titik Pemesanan Kembali (<i>Reorder Point</i>).....	29
2.10	<i>Bill Of Material (BOM)</i>	30
2.11	Kajian Empiris.....	31
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Jenis Data	33
3.2	Objek dan Lokasi Penelitian	33
3.3	Instrumen Penelitian.....	33
3.4	Metode Pengumpulan Data	34
3.4	Alur Penelitian	35
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		36
4.1	Pengumpulan Data	36
4.1.1	Identifikasi Bahan Baku.....	37
4.1.2	Pengadaan Bahan Baku	41
4.1.3	<i>Lead Time</i>	44
4.2	Biaya Persediaan	44
4.3	Perhitungan Biaya Persediaan.....	46
4.3.1	Perhitungan <i>Total Ordering Cost (TOC)</i>	46
4.3.2	Perhitungan <i>Total Carrying Cost (TCC)</i>	47
4.4	Perhitungan Data Riil	50
4.5	Pengolahan Data.....	55
4.5.1	Peramalan.....	55
4.5.2	Perhitungan <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	61
4.6	Perbandingan Perhitungan Riil.....	72
BAB V PEMBAHASAN.....		73
5.1	Peramalan.....	73
5.1.1	Kain Katun 20	73
5.1.2	Kain Katun 30.....	73
5.1.3	Kain Katun 40	74
5.2	Perhitungan <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	74
5.2.1	CT20	74

5.2.2	CT30	75
5.2.3	CT40	75
5.3	Perbandingan Perhitungan <i>Riil</i>	75
5.3.1	CT20	76
5.3.2	CT30	77
5.3.3	CT40	77
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		78
6.1	Kesimpulan	78
6.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....		80
LAMPIRAN		83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Hubungan Antara Kedua Jenis Biaya Persediaan	14
Gambar 2.2. Grafik Pola Data <i>Horizontal</i>	17
Gambar 2.3. Grafik Pola Data <i>Trend</i>	17
Gambar 2.4. Grafik Pola Data Siklus	18
Gambar 2.5. Grafik Pola Data Musiman	18
Gambar 2.6. Contoh Diagram Struktur Produk	30
Gambar 3.1. Alur Penelitian	34
Gambar 4.1. <i>Bill Of Material (BOM)</i> Katun 20.....	37
Gambar 4.2. <i>Bill Of Material (BOM)</i> Katun 30.....	38
Gambar 4.3. <i>Bill Of Material (BOM)</i> Katun 40.....	39
Gambar 4.4. <i>Tracking Signal</i> Katun 20	55
Gambar 4.5. <i>Tracking Signal</i> Katun 30	57
Gambar 4.6. <i>Tracking Signal</i> Katun 40	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Permintaan Kain Grey Tahun 2015	2
Tabel 2.1. Rentang Waktu Dalam Peramalan	19
Tabel 2.2. Tabel Interaksi Permintaan dan <i>Lead Time</i>	28
Tabel 2.3. Penelitian Terdahulu	31
Tabel 4.1. Bahan Baku Kain Grey	36
Tabel 4.2. Daftar Kebutuhan Komponen Kain Katun 20	37
Tabel 4.3. Daftar Kebutuhan Komponen Kain Katun 30	38
Tabel 4.4. Daftar Kebutuhan Komponen Kain Katun 40	39
Tabel 4.5. Rincian Pengadaan Bahan Baku CT20	40
Tabel 4.6. Rincian Pengadaan Bahan Baku CT30	41
Tabel 4.7. Rincian Pengadaan Bahan Baku CT40	42
Tabel 4.8. Rincian Biaya Pemesanan Tahun 2015	43
Tabel 4.9. Rincian Biaya Penyimpanan	44
Tabel 4.10. Rincian Biaya Kekurangan	44
Tabel 4.11. Perhitungan Biaya Simpan <i>Riil</i> CT20 2014	50
Tabel 4.12. Perhitungan Biaya Simpan <i>Riil</i> CT20 2015	50
Tabel 4.13. Perhitungan Biaya Pesan <i>Riil</i> CT20	51
Tabel 4.14. Perhitungan Biaya Simpan <i>Riil</i> CT30 2014	51
Tabel 4.15. Perhitungan Biaya Simpan <i>Riil</i> CT30 2015	51
Tabel 4.16. Perhitungan Biaya Pesan <i>Riil</i> CT30	52
Tabel 4.17. Perhitungan Biaya Simpan <i>Riil</i> CT40 2014	52
Tabel 4.18. Perhitungan Biaya Simpan <i>Riil</i> CT40 2015	53
Tabel 4.19. Perhitungan Biaya Pesan <i>Riil</i> CT40	53
Tabel 4.20. Nilai MAD dan MAPE Peramalan Katun 20	54
Tabel 4.21. Hasil Peramalan Katun 20	54
Tabel 4.22. Rencana Produksi Katun 20	55
Tabel 4.23. Rencana Pemakaian Benang CT20 pada Kain Katun 20	56
Tabel 4.24. Nilai MAD dan MAPE Peramalan Katun 30	56

Tabel 4.25. Hasil Peramalan Katun 30	57
Tabel 4.26. Rencana Produksi Katun 30.....	57
Tabel 4.27. Rencana Pemakaian Benang CT30 pada Kain Katun 30.....	58
Tabel 4.28. Nilai MAD dan MAPE Peramalan Katun 40	58
Tabel 4.29. Hasil Peramalan Katun 40	59
Tabel 4.30. Rencana Produksi Katun 40.....	60
Tabel 4.31. Rencana Pemakaian Benang CT40 pada Kain Katun 40.....	60
Tabel 4.32. Perhitungan Standar Deviasi <i>CT20</i>	62
Tabel 4.33. Perhitungan Standar Deviasi <i>CT30</i>	65
Tabel 4.34. Perhitungan Standar Deviasi <i>CT40</i>	68
Tabel 4.35. Perbandingan Biaya <i>Riil</i>	71
Tabel 5.1. Hasil Perbandingan Metode EOQ dan <i>Riil</i>	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam Undang-Undang No. 3 Tahun 1982 Pasal 1 Huruf (b) disebutkan bahwa perusahaan adalah bentuk usaha yang menjalankan jenis usaha yang bersifat tetap dan terus-menerus dan didirikan, bekerja dan berkedudukan dalam wilayah negara Indonesia untuk tujuan memperoleh keuntungan dan atau laba. Untuk memperoleh keuntungan dan atau laba tersebut, maka sebuah perusahaan harus bisa menjalankan strategi manajemen dengan baik agar pemenuhan kebutuhan produksi dapat dilaksanakan dengan cepat dan tepat. Strategi manajemen yang dapat dilakukan yaitu mengoptimalkan tiap-tiap proses produksi dengan tujuan menekan banyaknya biaya serta waktu. Setiap perusahaan yang melakukan proses produksi biasanya mempunyai persediaan baik itu bahan baku, barang jadi, atau pun perlengkapan.

Menurut Heizer & Render (2001), persediaan merupakan salah satu aset yang paling mahal di banyak perusahaan, mencerminkan sebanyak 40 persen dari total modal yang diinvestasikan. Hal ini juga dikatakan oleh Assauri (1999) mengenai pentingnya persediaan, menurut beliau persediaan adalah salah satu unsur paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara kontinue diperoleh, diubah, yang kemudian dijual kembali. Sebagian besar dari sumber-sumber perusahaan juga sering dikaitkan didalam persediaan yang akan digunakan dalam suatu perusahaan pabrik.

Persediaan bahan baku memberikan fleksibilitas dalam hal pengadaan. Tanpa persediaan yang cukup perusahaan harus selalu menyiapkan dana yang besar agar setiap waktu dapat membeli bahan baku yang diperlukan (Permana, 2012). Dalam mempertahankan bahan baku biasanya perusahaan menerapkan kebijakan-kebijakan untuk persediaan bahan baku. Adapun tujuan perusahaan menerapkan kebijakan tentunya untuk melaksanakan proses produksi sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan untuk memenuhi permintaan konsumen. Menurut Sunerdi (2010) bahwa dalam manajemen persediaan terdapat tahap-tahap pokok persediaan yang terdapat

dalam suatu sistem produksi-distribusi dari bahan-bahan mentah dan pemesanan suplai melalui proses produktif, yang tercapai puncaknya, sehingga tersedia untuk digunakan. Dalam sistem ini, mula-mula sekali haruslah kita mempunyai bahan baku dan suplai agar dapat melaksanakan proses produksi. Bila kita ingin dapat menghasilkan sesuatu dengan biaya yang paling sedikit dan menurut jadwal yang dikehendaki, maka barang-barang dan suplai ini harus tersedia. Karena itu kita harus mengadakan kebijakan-kebijakan yang optimal untuk menentukan kapan waktu melengkapi persediaan ini dan berapa banyak yang harus dipesan pada suatu waktu.

PT. Usman Jaya Mekar Textile atau biasa disebut PT. Usmantex yang berlokasi di Tempuran, Magelang merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang *textile*, khususnya *weaving* yaitu mengubah benang menjadi kain *grey* atau biasa dikenal sebagai kain mentah. Berikut permintaan berdasarkan jenis kain yang ada PT. Usmantex.

Tabel 1.1. Permintaan Kain Grey Tahun 2015

No.	Bulan	Jenis Kain (per-meter)			
		<i>Katun</i>	<i>Polyster</i>	<i>Rayon</i>	<i>Tetron Rayon</i>
1	Januari	443000	165000	35000	-
2	Februari	459700	-	30000	-
3	Maret	482300	30000	35000	500000
4	April	446000	-	-	400000
5	Mei	498500	-	20000	-
6	Juni	448000	-	55000	500000
7	Juli	491100	160000	-	-
8	Agustus	455000	150000	50000	-
9	September	497300	200000	-	400000
10	Oktober	428000	-	82000	-
11	November	477000	320000	107000	600000
12	Desember	485600	400000	-	650000
Total		5611500	1425000	414000	3050000

Sumber : Data Sekunder PT. Usmantex, 2016

Jika dilihat dari data pada tahun 2015 maka dapat dilihat bahwa permintaan untuk jenis kain *Katun* memiliki permintaan paling banyak yaitu mencapai 5.382.800 m². PT.Usmantex dalam mengatur persediaan bahan bakunya masih dengan cara mengira-ngira sesuai dengan permintaan dan selalu dilakukan kelebihan pemesanan bahan baku untuk bahan baku *Katun*. Dapat dikatakan bahwa bahan baku dari *Katun* merupakan bahan baku paling konsumtif di PT.Usmantex, sehingga sangat penting bagi PT.Usmantex untuk melakukan pengoptimalan yang baik pada bahan baku ini untuk mendapatkan keuntungan lebih terutama untuk pengoptimalan biaya penyimpanan.

Hal ini yang menjadikan penulis melakukan perencanaan persediaan pada bahan baku *Katun* dengan metode *Economy Order Quantity (EOQ)*. Adapun *EOQ* menurut Prawirosentono (2001) adalah volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilakukan pada setiap kali pembelian. Hal ini sesuai dengan tujuan penulis untuk mengoptimal persediaan bahan baku *Katun* guna menghemat biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Kapan dan berapa banyak bahan baku *CT20*, *CT30* dan *CT40* yang harus di pesan dalam sekali pesan, sehingga menekan biaya produksi di PT. Usmantex ?
2. Berapa total biaya persediaan bahan baku *CT20*, *CT30* dan *CT40* bila perusahaan menerapkan metode *EOQ* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui kapan dan berapa banyak bahan baku *CT20*, *CT30* dan *CT40* yang harus di pesan untuk menekan biaya produksi kain *grey Katun* di PT. Usmantex.
2. Mengetahui jumlah total biaya persediaan bahan baku *CT20*, *CT30* dan *CT40* dengan penerapan metode *EOQ*.

1.4 Batasan Masalah

Hal ini dilakukan untuk memfokuskan kajian penelitian, sehingga akan tercapainya tujuan dengan terarah dan sesuai. Adapun hal yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian pengendalian persediaan dilakukan pada kain *grey Katun* yang menggunakan bahan baku yaitu dengan kode bahan baku *CT20*, *CT30* dan *CT40*.
2. Data penelitian yang diambil adalah data 24 bulan pada tahun 2014-2015.
3. Pengadaan persediaan yang dilakukan oleh PT. Usmantex.
4. Penelitian menggunakan metode *EOQ*.

1.5 Kegunaan Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada perusahaan khususnya PT.Usmantex. Masukan yang dimaksud yaitu berupa perkiraan penjualan produk jadi pada masa yang akan datang, perencanaan produksi serta kebutuhan bahan baku untuk periode selanjutnya dengan menggunakan metode *EOQ*. Selain itu juga diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pengendalian persediaan bahan baku bagi penelitian lebih lanjut.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Industri Tekstil

Tekstil merupakan hasil dari proses pertenunan ataupun perajutan benang yang hasilnya akan berbentuk tekstil lembaran, tenunan dan rajutan. Sedangkan produksi tekstil adalah hasil proses lanjutan dari tekstil lembaran yang produknya antara lain berupa pakaian jadi untuk keperluan individu. Industri tekstil yang berkembang selama ini terdiri dari (Hartanto dan Watanabe, 2001):

- a. Industri pembuatan serat
- b. Industri pertenunan (*weaving*)
- c. Industri *finishing* (*drying* dan *printing*)
- d. Industri pembuatan pakaian jadi

Dapat diketahui Industri tekstil yang cukup banyak di Indonesia adalah Industri pertenunan (*weaving*). Industri ini mengubah benang menjadi kain *grey*. Dapat diketahui karakteristik bahan baku pada Industri pertenunan (*weaving*) menurut Hartanto dan Watanabe tahun 2001. Benang adalah bahan yang dibuat dari seikat serat yang dipilin, yang memiliki sifat tidak mudah dilenturkan, dipuntir dan ditekan. Benang tersebut berasal dari serat alami seperti kapas, wol, sutra dan lain-lain. Benang juga dapat berasal dari serat sintetis seperti *rayon*, *polyster*, *nylon* dan lain-lain.

2.2 Permintaan

Permintaan adalah konsumsi seseorang terhadap suatu barang dalam jangka waktu tertentu pada harga tertentu menunjukkan kuantitas (jumlah) barang yang di minta. Bila harga barang dihubungkan dengan dimensi waktu, maka harga barang dapat berubah-ubah sepanjang waktu. Perubahan harga tersebut dimungkinkan karena adanya perubahan dalam biaya produksi, persaingan, keadaan perekonomian, dan sebagainya. Dengan demikian, harga suatu barang dapat berbeda – beda pada jangka waktu tertentu.

Kuantitas barang yang diminta dalam jangka waktu tertentu pada harga tertentu disebut permintaan (Wijaya, 1991).

Pada dasarnya permintaan menunjukkan hubungan antara harga dan jumlah barang yang diminta. Hukum permintaan pada hakikatnya merupakan suatu hipotesis yang menyatakan makin rendah harga suatu barang maka makin banyak permintaan terhadap barang tersebut. Sebaliknya, makin tinggi harga suatu barang maka makin sedikit permintaan terhadap barang tersebut. Hukum permintaan tersebut tentunya menggunakan asumsi bahwa faktor selain harga dianggap tetap. Asumsi inilah yang disebut dengan “*ceteris paribus*” (Sukirno, 1994).

Dalam praktek ekonomi sehari-hari, perilaku permintaan relatif mendominasi dalam perekonomian baik dalam skala mikro maupun makro. Kekuatan permintaan berdampak pada tingkat kemakmuran suatu rumah tangga atau negara (Putong, 2005)

2.3 Bahan baku

Pengertian bahan baku menurut Nasution (2003) yaitu merupakan input dari proses transformasi menjadi produk jadi. Cara membedakan apakah bahan baku termasuk bahan penolong yaitu dengan mengadakan penelusuran terhadap elemen-elemen atau bahan-bahan yang ada pada suatu produk jadi. Menurut Ristono (2009) ada dua macam kelompok bahan baku, yaitu :

- e. Bahan baku langsung (*direct material*) yaitu bahan yang membentuk dan merupakan bagian dari barang jadi yang biayanya dengan mudah bisa ditelusuri. Adapun dapat dijelaskan bahwa jumlah bahan baku langsung bersifat variabel, artinya sangat tergantung atau dipengaruhi oleh besar produksi atau perubahan output.
- f. Bahan baku tak langsung (*indirect material*), yaitu bahan baku yang dipakai dalam proses produksi tetapi sulit menelusuri biayanya pada setiap barang jadi.

Pentingnya mengatur persediaan bahan baku bagi perusahaan menurut Ahyari (1992) disebabkan oleh :

- a. Bahan baku yang digunakan untuk proses produksi dalam perusahaan tidak dapat didatangkan secara satu persatu yaitu sebesar jumlah yang tidak diperlukan serta pada saat bahan tersebut dipergunakan.
- b. Apabila bahan baku belum atau tidak ada dikarenakan bahan baku yang dipesan belum datang, maka kegiatan produksi akan berhenti, karena tidak ada bahan baku untuk kegiatan proses produksi.
- c. Persediaan bahan baku yang terlalu besar kemungkinan tidak menguntungkan perusahaan, karena biaya penyimpanan yang terlalu besar.

2.4 Persediaan

Menurut Handoko (1984) persediaan adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan dalam mengantisipasi permintaan. Persediaan ini meliputi persediaan bahan mentah, barang dalam proses, barang jadi atau produk akhir, bahan-bahan pembantu atau pelengkap, dan komponen-komponen lain yang menjadi bagian keluaran produk perusahaan. Adapun jenis-jenis persediaan menurut Handoko adalah sebagai berikut :

- a. Persediaan bahan mentah (*Raw materials*)

Persediaan barang-barang yang berwujud seperti baja, kayu, dan komponen-komponen lainnya yang digunakan dalam proses produksi. Sumber bahan mentah tersebut dapat diperoleh dari sumber alam atau dibeli dari *supplier* atau dibuat sendiri oleh perusahaan.

- b. Persediaan komponen-komponen rakitan (*Purchased parts/components*)

Persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana langsung dirakit menjadi suatu produk.

- c. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*Supplies*)

Persediaan barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.

- d. Persediaan barang dalam proses (*Work in process*)

Persediaan barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.

- e. Persediaan barang jadi (*Finished good*)

Persediaan barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual atau dikirim ke pelanggan.

Effisiensi operasional suatu organisasi dapat ditingkatkan karena berbagai fungsi penting persediaan. Adapun fungsi – fungsi persediaan menurut Handoko (1984) adalah sebagai berikut :

1. Fungsi *Decoupling*

Adalah persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada satu *supplier* baik itu persediaan dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman.

2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Adalah persediaan yang mempertimbangkan penghematan-penghematan (seperti potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah dan sebagainya). Dikarenakan perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar, dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, resiko dan sebagainya), sehingga dapat diasumsikan fungsi persediaan ini dapat dilaksanakan jika biaya pemesanan lebih besar dari harga penyimpanan.

3. Fungsi Antisipasi

Persediaan yang dipersiapkan apabila perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasarkan pengalaman atau data masa lalu, yaitu permintaan musiman (*seasonal inventories*). Selain itu juga perusahaan juga sering mengalami ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan akan barang-barang selama suatu periode, sehingga memerlukan kuantitas persediaan ekstra yang sering disebut persediaan pengaman (*safety inventories*).

2.5 Pengendalian Persediaan

Menurut Sumayang (2003), pengendalian terhadap persediaan adalah aktivitas mempertahankan jumlah persediaan pada tingkat yang dikehendaki. Pada produk barang, pengendalian persediaan ditekankan pada pengendalian bahan baku. Jika investasi sangat besar akan mengakibatkan biaya modal yang sangat besar, sehingga akan mengakibatkan juga biaya operasi yang tinggi. Investasi untuk persediaan harus

bersaing dengan investasi lain yang juga membutuhkan dana. Perencanaan dan pengendalian persediaan berguna untuk menjadikan proses produksi dan pemasaran stabil. Persediaan bahan baku bertujuan untuk mengurangi ketidakpastian produksi akibat fluktuasi pasokan bahan baku. Sementara itu persediaan produk jadi berguna untuk memenuhi fluktuasi permintaan yang tidak dapat dengan segera dipenuhi oleh produksi mengingat untuk produksi dibutuhkan bahan baku (Kusuma, 1999).

Menurut Donald E. Kieso yang diterjemahkan oleh Emil Salim (2009) dalam pencatatan persediaan ada dua metode pencatatan, perusahaan menggunakan salah satu agar pencatatan persediaan tetap aktual. Adapun pencatatan aktual adalah sebagai berikut:

- Sistem Perpetual, Sistem persediaan perpetual (*perpetual inventory system*) secara terus-menerus melacak perubahan akun persediaan, yaitu semua pembelian dan penjualan (pengeluaran) barang dicatat secara langsung ke akun persediaan pada saat terjadi karakteristik akuntansi dari sistem persediaan perpetual adalah :
 - a. Pembelian barang dagang untuk dijual atau pembelian bahan baku untuk produksi didebet ke persediaan dan bukan ke pembelian
 - b. Biaya transportasi masuk, retur pembelian dan pengurangan harga, serta diskon pembelian didebet ke persediaan dan bukan ke akun terpisah.
 - c. Harga pokok penjualan diakui untuk setiap penjualan dengan mendebet akun harga pokok penjualan, dan mengkredit persediaan.
 - d. Persediaan merupakan akun pengendalian yang didukung oleh buku besar pembantu yang berisi catatan persediaan individual.
- Sistem Periodik, menurut sistem persediaan periodik (*periodic inventory system*), kuantitas persediaan di tangan ditentukan, seperti yang tersirat oleh namanya, secara periodik. Semua pembelian persediaan selama periode akuntansi dicatat dengan mendebet akun pembelian. Total akun pembelian pada akhir periode akuntansi ditambahkan ke biaya persediaan di tangan pada awal periode untuk menentukan total biaya barang yang tersedia untuk dijual selama periode berjalan.

2.6 Komponen Biaya Persediaan (*Inventory Cost*)

Adapun dapat dijelaskan bahwa tujuan dari manajemen persediaan adalah memiliki persediaan dalam jumlah yang optimal, dengan waktu yang tepat serta biaya yang minimum, sehingga biaya berperan sebagai parameter dalam mengambil keputusan. Secara umum, biaya dalam sistem persediaan dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Ginting, 2007):

2.6.1 Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*)

Biaya pembelian adalah harga pembelian setiap unit item jika item tersebut berasal dari sumber-sumber eksternal, atau biaya produksi per unit bila item tersebut berasal dari internal perusahaan. Biaya pembelian item-item selama satu periode pengendalian persediaan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CP = C \cdot Q \quad \dots \quad (2.1.)$$

Dimana :

CP = Biaya pembelian selama satu periode

C = Biaya pembelian per unit

Q = Jumlah pemesanan

2.6.2 Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*)

Biaya pengadaan dibedakan atas 2 jenis, berdasarkan asal-usul barang, yaitu biaya pemesanan (*ordering cost*) bila barang yang diperlukan diperoleh dari pihak luar (*supplier*) dan biaya pembuatan (*set up cost*) bila barang tersebut diproduksi sendiri.

a. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari pihak lain (*supplier*). Biaya ini pada umumnya meliputi:

- a. Pemrosesan pesanan
- b. Biaya ekspedisi
- c. Biaya telepon dan keperluan komunikasi lainnya
- d. Pengeluaran surat-menyurat dan perlengkapan administrasi lainnya
- e. Biaya pengepakan dan penimbangan

- f. Biaya pemeriksaan penerimaan
- g. Biaya pengiriman ke gudang

Biaya pemesanan tidak tergantung pada jumlah per item barang yang dipesan tiap kali pemesanan. Biaya pemesanan dipengaruhi frekuensi pemesanan per-periode kegiatan. Semakin sering dilakukan pemesanan, maka semakin besar pula total biaya pemesanannya. Total biaya pemesanan selama satu periode dirumuskan sebagai berikut:

$$T_{co} = S \cdot \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{Q_i} \quad \dots \quad (2.2.)$$

Dimana :

T_{co} = Total biaya pemesanan selama satu periode

S = Biaya setiap kali pesan

Q_i = Jumlah unit item i setiap kali pesan (*optimal*)

D_i = Permintaan barang ke-i

b. Biaya Pembuatan (*Set up Cost*)

Biaya pembuatan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mempersiapkan proses produksi barang. Biaya ini biasanya timbul di dalam pabrik, misalnya biaya menyetel mesin, biaya mempersiapkan gambar benda kerja, dan sebagainya.

2.6.3 Biaya Penyimpanan (*Holding Cost/ Carrying Cost*)

Biaya penyimpanan adalah semua pengeluaran yang ditimbulkan oleh penyimpanan persediaan dalam gudang pada periode waktu tertentu. Jika barang yang disimpan merupakan barang jadi yang diterima dari pihak lain, maka biaya penyimpanannya meliputi:

- a. Biaya Sumber Daya Manusia (SDM)
- b. Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan
- c. Biaya modal (Bunga Bank)
- d. Biaya resiko kerusakan, kecurian
- e. Biaya keusangan
- f. Biaya asuransi persediaan
- g. Biaya pajak persediaan

h. Biaya pengelolaan/administrasi penyimpanan

Biaya penyimpanan dapat dinyatakan dalam dua bentuk, yaitu sebagai persentase dari nilai rata-rata persediaan per-periode dan dalam bentuk rupiah per periode per unit barang. Pada perusahaan yang memiliki produk yang lebih dari satu (*multi item*), terdapat biaya penyimpanan untuk setiap item selain dari biaya penyimpanan untuk gudang. Biaya penyimpanan persediaan selama satu periode dirumuskan sebagai berikut:

$$T_{CH} = H \cdot \sum_{i=1}^n \frac{Q_i \cdot D_i}{2} \quad \dots \quad (2.3.)$$

Dimana :

T_{CH} = Total biaya penyimpanan selama satu periode

H = Biaya penyimpanan dalam % dari nilai rata-rata persediaan

Q_i = Jumlah unit item(*optimal*) i setiap kali pesan

C_i = Harga item i per-unit

2.6.4 Biaya Kekurangan Persediaan (*Stock Out Cost/ Shortage Cost*)

Biaya kekurangan persediaan adalah biaya yang timbul sebagai akibat tidak tersedianya barang pada waktu yang diperlukan. Biaya kekurangan persediaan pada dasarnya bukan biaya nyata, melainkan berupa biaya kehilangan kesempatan. Termasuk dalam biaya ini, antara lain:

- a. Biaya administrasi tambahan
- b. Biaya tertundanya penerimaan keuntungan
- c. Biaya kehilangan pelanggan.
- d. Terganggunya proses produksi atau distribusi.
- e. Tambahan pengeluaran dan sebagainya.

2.7 Model Sistem Persediaan

Menurut Siswanto (2007) dalam pengelolaan persediaan, terdapat dua keputusan penting yang harus dilakukan oleh manajemen, yaitu berapa banyak jumlah/ barang yang harus dipesan untuk setiap kali pengadaan persediaan, dan kapan pemesanan barang harus dilakukan. Setiap keputusan yang diambil mempunyai pengaruh terhadap besar biaya persediaan. Untuk memudahkan dalam mengambil keputusan,

dikembangkan model-model dalam manajemen persediaan. Adapun model ini ditentukan sesuai dengan kebutuhan bahan dimasa mendatang tergantung apakah kebutuhan tersebut diketahui dengan pasti (deterministik) atau bersifat probabilistik.

2.7.1 Model Pengendalian Deterministik

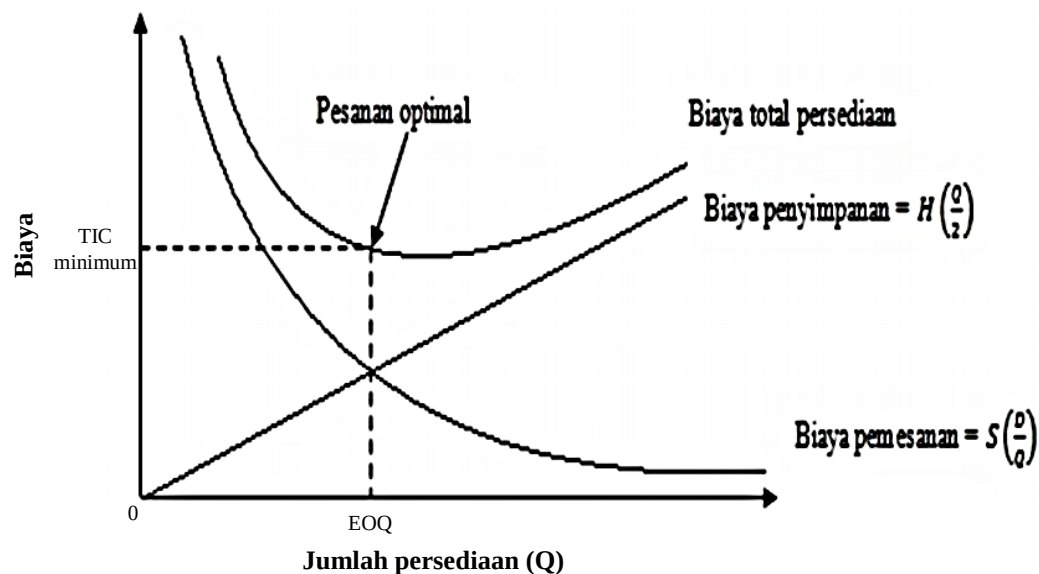
Model Deterministik, yakni model yang menganggap semua variabel telah diketahui dengan pasti. Model ini dapat dibagi menjadi dua karakteristik, yaitu: (Efrianti, 2014)

- a. Deterministik Statis. Di dalam model ini permintaan diketahui dengan pasti atau total permintaan unit pada setiap periode waktu adalah diketahui dan konstan serta laju permintaan adalah sama untuk setiap periode.
- b. Deterministik Dinamis. Dalam model ini permintaan untuk setiap periode diketahui dan konstan, tetapi laju permintaan dapat bervariasi dari satu periode ke periode lainnya. Permintaan dalam model persediaan sederhana bersifat deterministik atau pasti, dengan pola yang berubah pada tiap periode dan penyelesaianpun menggunakan teknik-teknik yang berbeda pada tiap inventori. Ketika permintaan bervariasi diperlukan horizon perencanaan untuk menganalisis setiap kegiatan yang dilakukan untuk perkembangan yang lebih lanjut. Pengisian kembali persediaan yang telah habis harus mulai diterapkan dengan dinamis karena program statis tidak dapat memberikan solusi pada masalah yang diterapkan. Model-model yang dapat digunakan untuk pengendalian persediaan deterministik antara lain: *Production Order Quantity* (POQ), *Quantity Discount*, *Economic Order Quantity* (EOQ), *Just In Time* (JIT) dan *Back Order Inventory*.

2.7.2 Metode Economic Order Quantity (EOQ)

Menurut Handoko (1984) Metode manajemen persediaan yang paling terkenal adalah model-model *economic order quantity* (EOQ) atau *economic lot size* (ELS). Model EOQ adalah nama yang biasa digunakan untuk barang-barang yang dibeli sedangkan ELS untuk barang yang diproduksi secara internal. Dalam teori, konsep EOQ adalah sederhana. Model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya (*inverse cost*) pemesanan persediaan. Berikut Gambar 2.1. yang menunjukkan hubungan

antara kedua biaya tersebut, biaya penyimpanan (*holding* atau *carrying cost*) dan biaya pemesanan (*ordering* atau *set up cost*) dalam bentuk grafik.



Gambar 2.1. Hubungan Antara Kedua Jenis Biaya Persediaan (Nasution, 2008)

Dimana :

- Biaya total minimum atau *Total Inventory Cost (TIC)* merupakan penjumlahan dua komponen biaya, yaitu biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, sehingga dapat dijelaskan bahwa titik TIC minimum merupakan hasil perjumlahan kedua kurva, yaitu biaya pesan dan biaya penyimpanan secara tegak lurus.
- Kurva biaya pemesanan membentuk geometris hiperbola dimana yang berarti semakin kecil kuantitas (Q), maka semakin sering dilakukan pemesanan. Sebaliknya semakin besar Q , maka semakin jarang dilakukan pemesanan, sehingga biaya pemesanan semakin rendah.
- Biaya penyimpanan membentuk garis lurus dimana yang berarti komponen ini tergantung pada tingkat persediaan rata-rata. Dimulai dengan titik $Q=0$, kemudian meningkat sesuai dengan tingkat persediaan rata-rata yang juga meningkat.

Seperti yang telah dijelaskan pada Gambar 2.1. sebelumnya bahwa TIC minimum terjadi secara matematis dihitung dengan mendiferensialkan persamaan di atas terhadap Q , dan persamaan diferensial (d) tersebut diberi harga nol, sehingga :

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}\right)S + H\left(\frac{Q}{2}\right) = 0$$

$$\frac{d TC}{d Q} = -\frac{D}{Q^2}S + \frac{H}{2} = 0$$

$$\frac{D}{Q^2}S = \frac{H}{2}$$

$$Q^2 = \frac{2SD}{H}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Dimana :

H = biaya simpan per satuan nilai persediaan persatuan waktu

S = biaya setiap kali pesan

$\frac{Q}{2}$ = persediaan rata-rata

D = menunjukkan jumlah pesanan yang dilakukan per periode

Q = kuantitas

Didapat rumus EOQ yang digunakan adalah :

$$EOQ = Q = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \quad \dots \quad (2.4.)$$

Model EOQ di atas dapat diterapkan bila anggapan-anggapan berikut ini dipenuhi :

1. Permintaan akan produk adalah konstan, seragam dan diketahui (deterministik)
2. Harga per unit produk adalah konstan
3. Biaya penyimpanan per unit per tahun (H) adalah konstan
4. Biaya pemesanan per pesanan (S) adalah konstan
5. Waktu antara pesanan dilakukan dan barang-barang diterima (*lead time*, L) adalah konstan.
6. Tidak terjadi kekurangan barang atau (*back order*)

Menurut Yamit (1996), karakteristik lain yang dapat dihitung dari kebijakan persediaan optimum adalah :

1. *Total Inventory Cost (TIC)*

$$TIC = TOC + TCC \quad \dots \quad (2.5.)$$

2. *Total Ordering Cost (TOC)*

$$TOC = \left(\frac{R}{Q}\right) S \quad \dots \quad (2.6.)$$

3. *Total Carrying Cost (TCC)*

$$TCC = \left(\frac{Q}{2}\right) H \quad \dots \quad (2.7.)$$

4. Frekuensi pemesanan optimum/tahun (F)

$$F = \frac{R}{Q} \quad \dots \quad (2.8.)$$

5. Jarak siklus optimum (T)

$$T = \frac{Q}{R} \quad \dots \quad (2.9.)$$

Dimana :

- R = jumlah pembelian (permintaan) selama satu periode
- Q = jumlah pesanan optimum (EOQ)
- S = biaya setiap kali pemesanan

Menurut Kartika Hendra keunggulan metode *EOQ* keunggulan metode *EOQ* adalah (Sakkung & Sinuraya, 2011) :

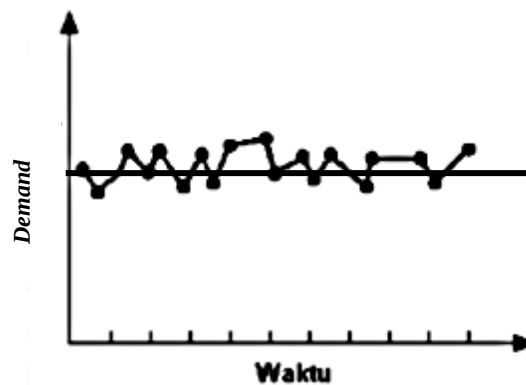
1. Dapat digunakan untuk mengetahui berapa banyak persediaan yang harus dipesan, dalam hal ini bahan baku, dan kapan seharusnya pemesanan dilakukan.
2. Dapat mengatasi ketidakpastian permintaan dengan adanya persediaan pengaman (*safety stock*).
3. Mudah diaplikasikan pada proses produksi secara massal.
4. Lazim digunakan pada rumah sakit, yaitu pada persediaan obat.

Adapun kelemahan yang terdapat pada metode ini, yaitu menempatkan pemasok sebagai mitra bisnis sementara karena paradigma untung-rugi diterapkan oleh mereka, sehingga penggunaan model ini menyebabkan berganti-ganti pemasok, dan hal ini dapat mengganggu proses produksi akibat relasi perusahaan dengan pemasok yang tidak berdasar pada hubungan kerjasama yang erat.

2.7 Peramalan

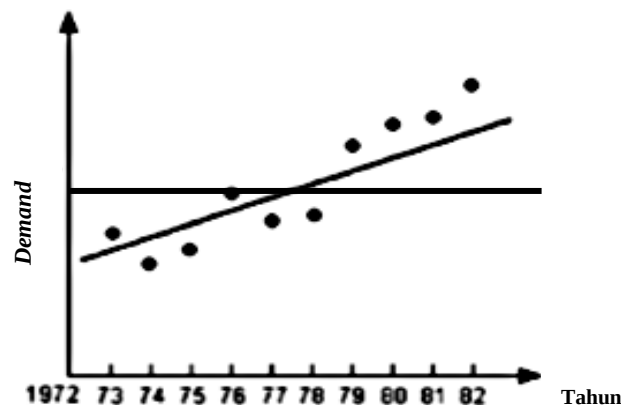
Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Salah satu aspek yang paling penting dalam penyeleksian metode peramalan yang sesuai untuk data runtun waktu adalah untuk mempertimbangkan perbedaan tipe pola data. Ada empat tipe umum : *horizontal*, *trend*, *seasonal*, dan *cyclical*. Ketika data observasi berubah-ubah di sekitar tingkatan atau rata-rata yang konstan disebut pola *horizontal*. Pola data dapat dibedakan menjadi empat (Makridakis & Wheelwright, 1983), yaitu :

- a. *Pola Horizontal*, terjadi bila mana nilai data belfluktuasi di sekitar nilai rata rata konstan. Contoh, suatu produk yang permintaannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu. Dapat dilihat pada Gambar 2.2. yang menunjukan pola data horizontal dalam waktu tertentu.



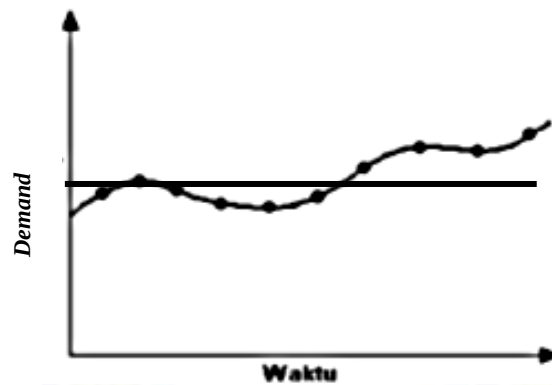
Gambar 2.2. Grafik Pola Data *Horizontal* (Makridakis & Wheelwright, 1999)

- b. *Pola Trend*, terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.



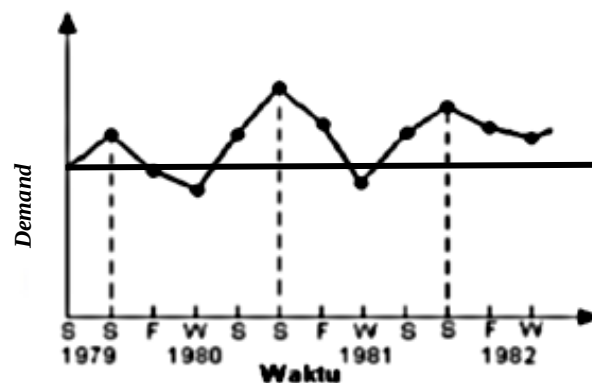
Gambar 2.3. Grafik Pola Data *Trend* (Makridakis & Wheelwright,1999)

- c. *Pola Siklus*, terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti siklus bisnis. Siklus ini dapat dikatakan hampir sama dengan musiman namun musiman dalam jangka pendek dan siklus lebih ke jangka panjang.



Gambar 2.4. Grafik Pola Data Siklus (Makridakis & Wheelwright,1983)

- d. Ketika observasi dipengaruhi oleh faktor musiman disebut pola *seasonal* yang ditandai dengan adanya pola perubahan yang berulang secara otomatis dari tahun ke tahun. Untuk runtun tiap bulan, ukuran variabel komponen seasonal runtun tiap Januari, tiap Februari, dan seterusnya. Untuk runtun tiap triwulan ada elemen empat musim, satu untuk masing-masing triwulan.



Gambar 2.5. Grafik Pola Data Musiman (Makridakis & Wheelwright,1999)

Salah satu cara untuk mengklasifikasikan permasalahan pada peramalan adalah mempertimbangkan skala waktu peramalannya yaitu seberapa jauh rentang waktu data yang ada untuk diramalkan. Terdapat tiga kategori waktu yaitu jangka pendek (minggu

→ bulan), menengah (bulan → tahun), dan jangka panjang (tahun → dekade). Tabel berikut ini menunjukkan tipe-tipe keputusan berdasarkan jangka waktu peramalannya.

Tabel 2.1. Rentang Waktu dalam Peramalan

Rentang Waktu	Tipe Keputusan	Contoh
Jangka Pendek (3 – 6 bulan)	Operasional	Perencanaan Produksi, Distribusi
Jangka Menengah (2 tahun)	Taktis	Penyewaan Lokasi dan Peralatan
Jangka Panjang (Lebih dari 2 tahun)	Strategis	Penelitian dan Pengembangan untuk akuisisi dan merger Atau pembuatan produk baru

Selain rentang waktu yang ada dalam proses peramalan, terdapat juga teknik atau metode yang digunakan dalam peramalan. Metode peramalan dapat diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu:

5. Metode Kualitatif

Metode ini digunakan dimana tidak ada model matematik, biasanya dikarenakan data yang ada tidak cukup representatif untuk meramalkan masa yang akan datang (*long term forecasting*). Peramalan kualitatif menggunakan pertimbangan pendapat-pendapat para pakar yang ahli atau *expert* di bidangnya. Adapun kelebihan dari metode ini adalah biaya yang dikeluarkan sangat murah (tanpa data) dan cepat diperoleh. Sementara kekurangannya yaitu bersifat subyektif, sehingga seringkali dikatakan kurang ilmiah.

Salah satu pendekatan peramalan dalam metode ini adalah Teknik Delphi, dimana menggabungkan dan merata-ratakan pendapat para pakar dalam suatu forum yang dibentuk untuk memberikan estimasi suatu hasil permasalahan di masa yang akan datang.

6. Metode Kuantitatif

Penggunaan metode ini didasari ketersediaan data mentah disertai serangkaian kaidah matematis untuk meramalkan hasil di masa depan. Terdapat beberapa macam model peramalan yang tergolong metode kuantitatif, yaitu:

a) Model-model Regresi

Perluasan dari metode *Regresi Linier* meramalkan suatu variabel yang memiliki hubungan secara linier dengan variabel bebas yang diketahui atau diandalkan.

b) Model Ekonometrik

Menggunakan serangkaian persamaan-persamaan regresi dimana terdapat variabel-variabel tidak bebas yang menstimulasi segmen-segmen ekonomi seperti harga dan lainnya.

c) Model *Time Series Analysis* (Deret Waktu)

Memasang suatu garis *trend* yang representatif dengan data-data masa lalu (historis) berdasarkan kecenderungan datanya dan memproyeksikan data tersebut ke masa yang akan datang. Adapun cara melakukan peramalan dengan menggunakan model *Time Series Analysis* yang terdiri dari beberapa model. Adapun asumsi dasar dalam menggunakan model deret waktu ini adalah pola data ramalan akan sama dengan pola data sebelumnya. Model yang termasuk kategori model deret waktu yaitu:

- Model Konstan

Persamaan garis yang menggambarkan pola konstan adalah:

$$\frac{\sum_{i=1}^n Y(t)}{n} = a \quad \dots \quad (2.10.)$$

Jadi, apabila pola data berbentuk konstan, maka peramalannya dapat didekati dengan harga rata-rata dari data tersebut.

- Model *Moving Average*

a. *Simple Moving Average*

$$SMA_t = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{n} \quad \dots \quad (2.11.)$$

Dimana:

Y = Permintaan

t = Waktu

n = Jumlah waktu

b. *Center Moving Average*

$$CMA_t = \frac{Y_{t-((L-1)/2)} + \dots + Y_t + \dots + Y_{t+((L-1)/2)}}{L} \quad \dots \quad (2.12.)$$

Dimana :

Y_t = nilai tengah dari interval

L = data observasi

$(L-1)/2$ = merupakan data sebelum dan sesudahnya

Misalnya CMA 5 periode, maka $Y_t = Y_5$ maka intervalnya dimulai dari Y_3 sampai Y_7

- *Model Exponential Smoothing*

Metode Exponential Smoothing (Makridakis & Wheelwright, 1999) merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua.

b. *Single Exponential Smoothing*

Juga dikenal sebagai *simple exponential smoothing* yang digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya hanya 1 bulan ke depan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa *trend* atau pola pertumbuhan konsisten (Makridakis & Wheelwright, 1999). Rumus untuk *Simple exponential smoothing* adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * F_t \quad \dots (2.13.)$$

Dimana:

F_t = peramalan untuk periode t.

$X_t + (1-\alpha)$ = nilai aktual time series

F_{t+1} = peramalan pada waktu t + 1

A = konstanta perataan antara 0 dan

c. *Double Exponential Smoothing*

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend. *Exponential smoothing* dengan adanya *trend* seperti pemulusan sederhana kecuali bahwa dua komponen harus

diupdate setiap periode – *level* dan *trend* nya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masingmasing periode. *Trend* adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. (Makridakis & Wheelwright, 1999). Rumus *double exponential smoothing* adalah:

$$\begin{aligned} St &= \alpha * Yt + (1 - \alpha) * (St - 1 + bt - 1) \\ bt &= \gamma * (St - St - 1) + (1 - \gamma) * bt - 1 \\ Ft + m &= St + bt \ m \qquad \dots (2.14.) \end{aligned}$$

Dimana :

St = peramalan untuk periode t .

$Yt + (1-\alpha)$ = nilai aktual time series

bt = *trend* pada periode ke – t

α = parameter pertama perataan antara nol dan 1 untuk pemulusan nilai observasi

γ = parameter kedua, untuk pemulusan trend

$Ft+m$ = hasil peramalan ke – m

m = jumlah periode ke muka yang akan diramalkan

d. Triple Exponential Smoothing

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya *trend* dan perilaku musiman (Makridakis & Wheelwright, 1999). Untuk menangani musiman, telah dikembangkan parameter persamaan ketiga yang disebut metode “**Holt- Winters**” sesuai dengan nama penemunya. Terdapat dua **model Holt-Winters** tergantung pada tipe musimannya yaitu **Multiplicative seasonal** model dan **Additive seasonal** model yang akan dibahas pada bagian lain dari blog ini. Metode *exponentian smoothing* yang telah dibahas sebelumnya dapat digunakan untuk hampir segala jenis data stasioner atau *non-stasioner* sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Tetapi

bilamana terdapat musiman, metode ini dijadikan cara untuk meramalkan data yang mengandung faktor musiman, namun metode ini sendiri tidak dapat mengatasi masalah tersebut dengan baik.

Meskipun demikian, metode ini dapat menangani factor musiman secara langsung. (Makridakis & Wheelwright, 1999). Rumus yang digunakan untuk *triple exponential smoothing* adalah:

Pemulusan *trend* :

$$B_t = g(S_t - S_{t-1}) + (1 - g)b_{t-1} \quad \dots \quad (2.15.)$$

Pemulusan Musiman :

$$I = b \frac{tX}{tS} + (1 - b)t - L + m \quad \dots \quad (2.16.)$$

Ramalan :

$$F_t + m = (S_t + b t m) I_t - L + m \quad \dots \quad (2.17.)$$

Dimana L adalah panjang musiman (misal, jumlah kuartal dalam suatu tahun), b adalah komponen *trend*, I adalah faktor penyesuaian musiman, dan $F_t + m$ adalah ramalan untuk m periode ke muka (Makridakis & Wheelwright, 1999).

Adapun tahapan secara garis besar dalam melakukan peramalan dengan metode kuantitatif, tahapan tersebut adalah:

- a. Definisikan Tujuan Peramalan

Misalnya peramalan dapat digunakan selama masa pra-produksi untuk mengukur tingkat dari suatu permintaan.

- b. Buatlah diagram pencar (*Plot Data*)

Misalnya memplot *demand* versus waktu, dimana *demand* sebagai *ordinat* (Y) dan waktu sebagai *axis* (X).

- c. Memilih model peramalan yang tepat

Melihat dari kecenderungan data pada diagram pencar, maka dapat dipilih beberapa model peramalan yang diperkirakan dapat mewakili pola tersebut.

- d. Lakukan Peramalan
- e. Hitung kesalahan ramalan (*forecast error*)

Keakuratan suatu model peramalan bergantung pada seberapa dekat nilai hasil peramalan terhadap nilai data yang sebenarnya. Perbedaan atau selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan disebut sebagai “kesalahan ramalan (*forecast error*)” atau deviasi yang dinyatakan dalam:

$$e_t = Y(t) - Y'(t) \quad \dots \quad (2.18.)$$

Dimana :

$Y(t)$ = Nilai data aktual pada periode t

$Y'(t)$ = Nilai hasil peramalan pada periode t

t = Periode peramalan

Maka diperoleh Jumlah Kuadrat Kesalahan Peramalan yaitu :

$$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [Y(t) - Y'(t)]^2}{n-2}} \quad \dots \quad (2.19.)$$

- f. Pilih Metode Peramalan dengan kesalahan yang terkecil.

Apabila nilai kesalahan tersebut tidak berbeda secara signifikan pada tingkat ketelitian tertentu (Uji statistik F), maka pilihlah secara sembarang metode-metode tersebut.

- g. Lakukan Verifikasi

Untuk mengevaluasi apakah pola data menggunakan metode peramalan tersebut sesuai dengan pola data sebenarnya.

Selain dengan cara di atas perhitungan kesalahan peramalan dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu dimana ketika pengukuran kesalahan peramalan ini menunjukkan nilai terkecil dari tiap-tiap metode maka di pilihlah metode peramalan tersebut. Ada beberapa perhitungan pengukuran kesalahan peramalan.

1. Kesalahan Rata-rata ($AE = \text{Average Error}$)

$$AE = \frac{\sum Ei}{n} \quad \dots \quad (2.20.)$$

Dimana:

Ei = Selisih Hasil Ramalan Dengan Kenyataannya

n = periode pergerakan

2. Rata-rata Penyimpangan *Absolute* (*MAD - Mean Absolute Deviation*)

$$AE = \frac{\sum |Ei|}{N-n} \quad \dots \quad (2.21.)$$

Dimana:

N = jumlah data

n = periode pergerakan

3. Rata-rata Kesalahan Kuadrat (*MSE – Mean Square Error*)

$$AE = \frac{\sum Ei^2}{n} \quad \dots \quad (2.22.)$$

Dimana:

Ei = selisih Hasil Ramalan Dengan Kenyataannya

n = periode pergerakan

4. Rata-rata Prosentase Kesalahan *Absolute* (*Mape – Mean Absolute Percentage Error*)

$$AE = \frac{\sum \frac{Ei}{Xi} \times 100}{n} \quad \dots \quad (2.23.)$$

Dimana:

Ei = selisih hasil ramalan dengan data sebenarnya

N = jumlah periode

Xi = data sebenarnya

Menurut Nasution (2008) dalam membuat peramalan atau menerapkan hasil suatu peramalan, maka ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan, yaitu :

1. Peramalan pasti mengandung kesalahan, artinya peramal hanya bisa mengurangi ketidakpastian yang akan terjadi, tetapi tidak dapat menghilangkan ketidakpastian tersebut.
2. Peramalan seharusnya memberikan informasi tentang beberapa ukuran kesalahan, artinya karena peramalan pasti mengandung kesalahan, maka

adalah penting bagi peramal untuk menginformasikan seberapa besar kesalahan yang mungkin terjadi.

3. Peramalan jangka pendek lebih akurat dibandingkan peramalan jangka panjang. Hal ini disebabkan karena pada peramalan jangka pendek, faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan relatif masih konstan, sedangkan semakin panjang periode peramalan, maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya perubahan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan.

2.8 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan pengaman adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*) (Assauri, 1999). *safety stock* dibuat untuk mengurangi kemungkinan *out of stock (shortage)*. *Out of stock* terjadi karena pengaruh oleh *lead time* dan variansi *demand* yang terjadi di perusahaan.

Safety stock adalah persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi unsur ketidakpastian permintaan dan penyediaan. Apabila persediaan pengaman tidak mampu mengantisipasi ketidakpastian tersebut, akan terjadi kekurangan persediaan (*stockout*). Faktor-faktor yang menentukan besarnya *safety stock* :

- a. Penggunaan bahan baku rata-rata

Salah satu dasar untuk memperkirakan penggunaan bahan baku selama periode tertentu, khususnya selama periode pemesanan adalah rata-rata penggunaan bahan baku pada masa sebelumnya. Hal ini perlu di perhatikan karena peramalan permintaan langganan memiliki resiko yang tidak dapat di hindarkan bahwa persediaan yang telah ditetapkan sebelumnya atas dasar taksiran tersebut habis sama sekali sebelum penggantian bahan/barang dari pesanan datang.

- b. Faktor waktu atau *lead time (procurement time)*

Lead time adalah lamanya waktu antara mulai dilakukannya pemesanan bahan-bahan sampai dengan kedatangan bahan-bahan yang dipesan tersebut dan diterima digudang persediaan. Lamanya waktu tersebut tidaklah sama antara satu pesanan dengan pesanan yang lain, tetapi bervariasi.

Adapun Faktor Penentu *Safety Stock* adalah :

- Resiko kehabisan persediaan, yang biasa di tentukan oleh :
 - b. Kebiasaan pihak *supplier* dalam pengiriman barang yang di pesan.
 - c. Dapat di duga atau tidaknya kebutuhan bahan baku/penolong untuk produksi.
- Biaya simpan di gudang dan biaya ekstra bila kehabisan persediaan. Apabila di bandingkan, biaya penyimpanan di gudang lebih besar dari biaya yang di keluarkan seandainya melakukan pesanan ekstra bila persediaan habis, maka perusahaan tidak perlu memiliki persediaan yang besar. Sebaliknya bila biaya pesanan ekstra lebih besar dari biaya penyimpanan di gudang, maka perusahaan sebaiknya atau perlu memiliki persediaan yang cukup besar.
- Sifat persaingan. Persaingan yang terjadi antar perusahaan dapat di tentukan dari kecepatan pelayanan pemenuhan permintaan pelanggan/konsumen, maka perusahaan perlu memiliki persediaan yang besar. Namun bila yang menjadi sifat persaingan adalah hal lain (misalnya kualitas dan harga), maka tidak mendesak untuk memiliki persediaan yang besar.

Dalam menentukan jumlah *safety stock* terdapat 3 metode yang dapat digunakan oleh perusahaan, adapun metode tersebut meliputi:

1. Berdasar Intuisi. Besarnya *safety stock* berdasarkan pengalaman sebelumnya.
2. *Service level* tertentu. Ditentukan berdasarkan tingkat efektifitas perusahaan mensuplai barang.
3. Besarnya *safety stock* biasanya tergantung pada ketidakpastian pasokan maupun permintaan. Pada situasi normal, ketidakpastian pasokan bisa diwakili oleh standar deviasi *lead time* dari *supplier* sedangkan ketidakpastian permintaan diwakili oleh standar deviasi permintaan perperiode. Interaksi antara permintaan dan lead time pada penentuan *safety stock* ditunjukkan oleh tabel berikut :

Tabel 2.2. Tabel Interaksi Permintaan dan *Lead Time* (Pujawan, 2005)

Permintaan	Variabel	$S_{dl} = S_d \times \sqrt{l}$ <i>Safety stock</i> ditentukan oleh ketidakpastian permintaan	$S_{dl} = \sqrt{(d^2 \times S_l^2) + (l \times S_d^2)}$ <i>Safety stock</i> ditentukan oleh interaksi dua ketidakpastian
	Konstan	$S_{dl} = 0$ Tidak diperlukan <i>safety stock</i>	$S_{dl} = d \times S_l$ <i>Safety stock</i> ditentukan oleh ketidakpastian <i>lead time</i>
		Konstan	Variabel
		Lead Time	

Dimana :

I = rata-rata periode *lead time*

d = rata-rata permintaan perperiode

S_l = standart deviasi *lead time*

S_d = standart deviasi permintaan per periode

S_{dl} = standart deviasi permintaan dan *lead time*

$S.S$ = *minimal safety stock*

Adanya persediaan pengaman tersebut diharapkan tidak akan terjadi kehabisan persediaan (Pujawan, 2005). *Safety stock* ditentukan dengan perhitungan :

$$S.S = Z \times S_{dl} \quad \dots (2.24.)$$

Nilai Z diterjemahkan dari keputusan manajemen, jika manajemen memberikan toleransi terjadinya kekurangan 5 kali untuk setiap 100 siklus pemesanan, berarti *service level* yang diinginkan adalah 95%. Nilai Z yang berkorelasi dengan *service level* 95% adalah 1,645.

2.9 Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Menurut Riyanto (1988) yang dimaksud dengan *reorder point* adalah saat atau titik dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa hingga kedatangan atau penerimaan material yang di pesan itu adalah tepat waktu pada waktu dimana

persediaan *safety stock* sama dengan nol. Suatu perusahaan dalam melakukan *reorder point* (Riyanto, 1988) atau titik pemesanan kembali harus dilakukan secara tepat, sebab apabila tidak maka dikhawatirkan proses produksi akan mengalami kemacetan yang berupa kehabisan bahan baku dasar belum ditentukan atau dilaksanakan. Oleh karena itu sebelum menentukan *reorder point* harus perlu memperhatikan unsur-unsur dibawah ini :

1. Waktu pemesanan bahan sampai bahan yang dipesan tersebut tiba digudang.
2. Waktu pemesanan setiap kali pesan.
3. Jumlah *safety stock*.
4. Kebutuhan bahan baku dasar tersebut setiap waktu.

Nilai dari R (ROP) ditentukan berdasarkan kemungkinan kehabisan persediaan dengan mempertimbangkan tingkat pelayanan. Tingkat pelayanan yang dimaksudkan adalah probabilitas bahwa semua pesanan akan dipenuhi (hanya dari persediaan) selama *lead time* suatu siklus pemesanan kembali. Pemesanan kembali (ROP) dapat dianggap sebagai distribusi probabilitas yang kritis dari suatu distribusi permintaan, dimana diasumsikan bahwa suatu sistem persediaan tidak akan berjalan menyimpang dari persediaan yang dilakukan, sehingga dapat dikatakan bahwa satu-satunya resiko kehabisan adalah selama *lead time* pemesanan kembali. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan *re-order point* (ROP) adalah sebagai berikut : (Riyanto, 1998)

$$ROP = (\bar{L} \times \bar{D}) + SS \quad \dots (2.25.)$$

Dimana:

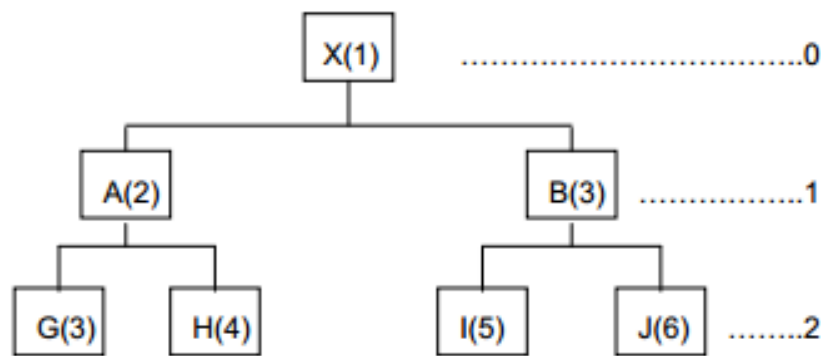
$\bar{L}$ = Rata – rata *lead time* (bulan)

$\bar{D}$ = Rata – rata permintaan (kg)

SS = *Safety Stock* (jumlah persediaan minimum) (kg)

2.10 *Bill Of Material (BOM)*

Menurut Rangkuti (1989) *bill of material* berisi tentang berbagai komponen yang diperlukan jumlahnya masing-masing untuk pembuatan satu unit produk akhir. BOM bertujuan untuk mengetahui susunan dari barang yang akan diproduksi menggunakan barang apa saja, apakah bahan tersebut langsung dibeli atau dibuat dengan bahan dasar yang lain sehingga jelas dalam pemrosesan bahan baku agar produksi tetap lancar.



Gambar 2.6. Contoh Diagram Struktur Produk (Stevenson & William J , 2005)

2.11 Kajian Empiris

Berikut ini adalah beberapa penelitian sebelumnya mengenai analisis persediaan :

1. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yusep Sunerdi (2010) dengan judul *Analisis Manajemen Persediaan Dengan Metode EOQ Pada Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Kain di PT. New Suburtex*. Penelitian ini melakukan perbandingan antara kebijakan pengelolaan persediaan bahan baku yang berlaku di PT.Suburtex dengan metode *EOQ*. Adapun penelitian ini dapat dijadikan titik acuan perhitungan dan pendataan untuk keperluan metode *EOQ*. Adapun untuk penelitian ini diperoleh kesimpulan yaitu metode *EOQ* memiliki hasil yang lebih efisien.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Chairul Bhatiar Robyanto, Made Antara, dan Ratna Komala Dewi (2013) dengan judul *Analisis Persediaan Bahan Baku Tebu pada Pabrik Gula Pandji PT. Perkebunan Nusantara XI (Persero) Situbondo, Jawa Timur*. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *EOQ* dan mendapatkan hasil yang efisien. Disini peneliti membandingkan dengan keadaan *real* di perusahaan .
3. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmi Fadhila (2013) dengan judul *Studi Pengendalian Persediaan Obat Generik Melalui Metode Analisis ABC, Economic Order Quantity (EOQ) dan Reorder Point (ROP) di Gudang Farmasi Rumah Sakit Islam Asshobirin Tahun 2013*. Pada penelitian ini terdapat perhitungan untuk biaya biaya yang mendetail baik itu mengenai *EOQ* dan pemesanan kembali.

Tabel 2.3. Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian
1	Chairul Bhatiar Robyanto, Made Antara, dan Ratna Komala Dewi (2013)	Analisis Persediaan Bahan Baku Tebu pada Pabrik Gula Pandji PT. Perkebunan Nusantara XI (Persero) Situbondo, Jawa Timur	<i>EOQ</i>
2	Rahmi Fadhila (2013)	Pengendalian Persediaan Obat Generik Melalui Metode Analisis ABC, Economic Order Quantity (<i>EOQ</i>) dan Reorder Point (ROP) di Gudang Farmasi Rumah Sakit Islam Asshobirin Tahun 2013	<i>EOQ, ROP</i>
3	Yusep Sunerdi (2010)	Analisis Manajemen Persediaan Dengan Metode <i>EOQ</i> Pada Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Kain di PT. New Suburtex	<i>EOQ</i>
4	Wiwit Fahar Pangesti (2016)	Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kain Katun Pada PT. Usmantex dengan Metode <i>Economic Order Quantity</i>	<i>EOQ</i>

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Data

Dapat diketahui bahwa prosedur pengambilan data dapat dibedakan menjadi 2 jenis data, yaitu :

a. Data Primer

Adapun data primer yang dimaksud pada penelitian ini adalah data di ambil secara langsung ke PT. Usmantex oleh peneliti, sebagai bahan penelitian.

b. Data Sekunder

Adapun data sekunder yang dimaksud pada penelitian ini adalah data yang di ambil dari PT.Usmantex berupa data permintaan oleh konsumen selama setahun terakhir.

3.2 Objek dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu perusahaan *textile* yaitu PT. Usmanjaya Mekar *Textile* yang berdiri pada tanggal 8 Juni 1990 yang berdiri di atas tanah dengan luas 2,7 Ha. Perusahaan ini berlokasi di JL. Raya Magelang Purworejo KM. 10, Desa Jambu Kecamatan Tempuran, Kabupaten Magelang. Kegiatan penelitian ini dilakukan mulai 20 Januari 2015 sampai 25 Februari 2015

3.3 Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian disini berupa lembaran yang berisi tabel yang nantinya akan diisi oleh peneliti atas sepengetahuan pihak perusahaan. Adapun isi tabel meliputi keperluan penelitian yang terkait dengan data yang di butuhkan dalam perhitungan yang akan dilakukan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang di lakukan adalah :

a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan kepala bagian penanganan persediaan bahan baku kepada bagian penanganan bahan baku atau disebut juga dengan bagian *development*. Wawancara ini membahas mengenai hal-hal yang terkait dengan persediaan bahan baku.

b. Observasi

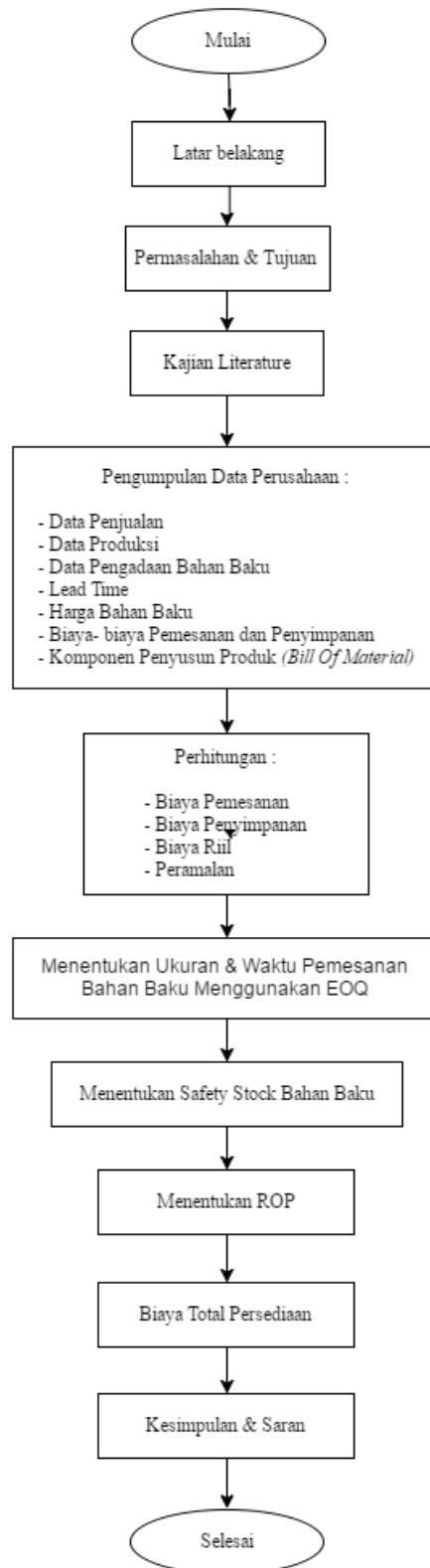
Observasi di lakukan yaitu adalah dengan mendatangi langsung dan melihat secara langsung bagaimana keadaan serta proses persediaan yang terjadi di PT. Usmantex.

c. Data Perusahaan

Data perusahaan terkait dengan seluruh data mengenai persediaan bahan baku dan biaya yang terdapat di PT.Usmantex yang meliputi permintaan konsumen, jenis bahan bahan baku, serta biaya-biaya yang menyangkut persediaan bahan baku sebelumnya yang dimiliki perusahaan.

3.4 Alur Penelitian

Adapun alur penelitian yang dilakukan sesuai dengan gambar 3.1 di bawah ini :



Gambar 3.1. Alur Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengumpulan data penulis melakukan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder :

1. Pengumpulan data primer dalam penelitian ini di dapatkan melalui :

a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan kepala bagian penanganan persediaan bahan baku yang kemudian diteruskan oleh asisten nya yang juga berada di bagian penanganan bahan baku atau disebut juga dengan bagian *development*.

b. Observasi

Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung keadaan gudang serta proses persediaan yang terjadi di PT. Usmantex.

2. Pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini di dapatkan dari data 2 tahun terakhir yang diberikan oleh perusahaan yang meliputi :

a. Data penjualan Kain *grey* selama 2 tahun terakhir.

b. Data produksi bulanan produk Katun selama 2 tahun terakhir.

c. Data persediaan bahan baku Katun, awal tahun dan akhir tahun, pembelian bahan baku tiap bulanya, waktu tunggu (*lead time*) pengadaan bahan baku, dan informasi harga bahan baku.

d. Biaya pemesanan bahan baku meliputi biaya proses pemesanan, biaya pengiriman, biaya pengangkutan, biaya administrasi, termasuk sarana komunikasi.

e. Biaya penyimpanan bahan baku meliputi biaya tempat penyimpanan, biaya asuransi persediaan biaya keamanan dan buruh gudang, biaya pemeliharaan barang serta bunga bank.

4.1.1 Identifikasi Bahan Baku

Pengadaan bahan baku *Katun* yang berlangsung di PT.Usmantex selama dua tahun berturut turut dilakukan sebanyak 72 kali atau satu bulan 2-3 kali dari *supplier*. Untuk *supplier* sendiri PT.Usmantex memiliki beberapa rekan dengan rata-rata satu jenis bahan baku memiliki satu *supplier*.

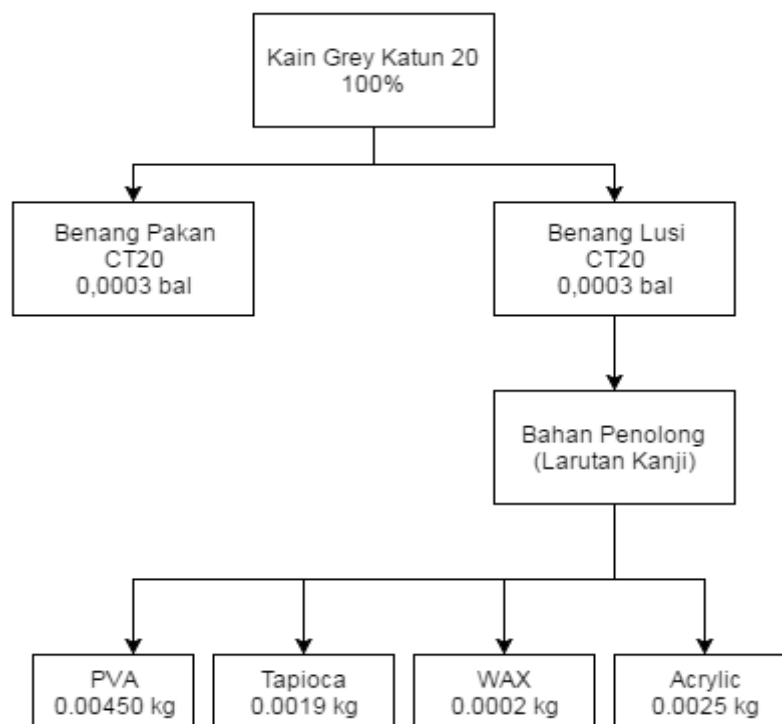
Tabel 4.1. Bahan Baku Kain Grey

Jenis Kain	Bahan Baku Kain
Katun	
Katun 20	CT20
Katun 30	CT30
Katun 40	CT40
Polyster	
Polyster 16	PE16
Polyster 30	PE30
Polyster 40	PE40
Rayon	
Rayon 60	RY60
Rayon 30	RY30
Tetron Rayon	
T.Rayon 16	TR16
T.Rayon 45	TR45

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016

Dapat diketahui total penggunaan bahan baku oleh PT.Usmantex pada tahun 2015 adalah 21489,8 bal bahan baku benang yang terdiri 9127,8 bal bahan baku benang pembuat *Katun*, 595,2 bal bahan baku benang pembuat *Rayon*, 7875 bal bahan baku benang pembuat *Tetron Rayon* dan 3891,75 bahan baku benang pembuat *Polyster*.

Terkait dengan pengadaan bahan baku *Katun* yaitu CT20, CT30 dan CT40, berikut daftar komponen atau *Bill Of Material (BOM)* yang digunakan dalam menyusun kain grey 100% *Katun 20*, *Katun 30* dan *Katun 40*. Komponen-komponen produk secara jelas dapat dilihat dalam gambar sebagai berikut.



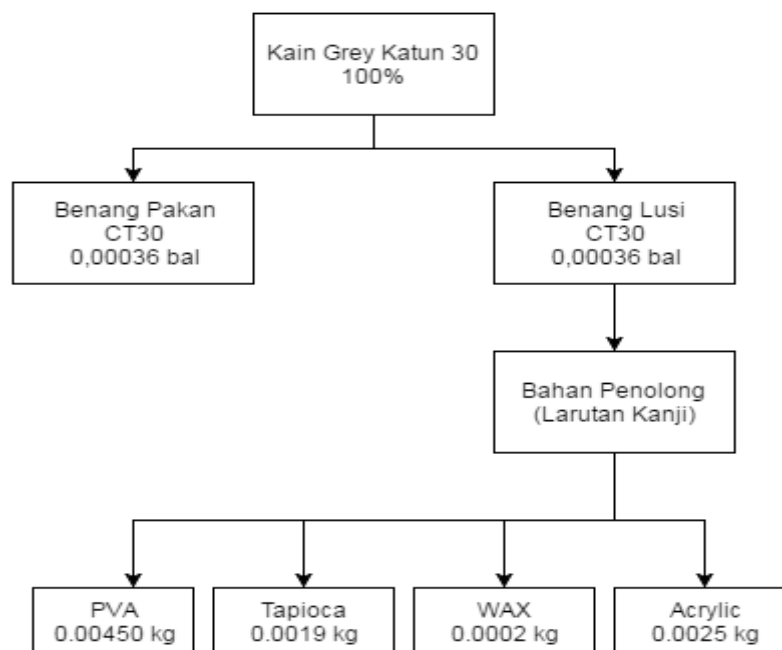
Gambar 4.1. *Bill Of Material (BOM)* Katun 20 (PT.Usmantex, 2016)

Adapun daftar kebutuhan komponen Kain *grey* dalam 1 meter dapat dijelaskan pada Tabel 4.2. berikut ini.

Tabel 4.2. Daftar Kebutuhan Komponen Kain Katun 20

No.	Nama Komponen	Satuan	Jumlah Kebutuhan
1	Benang CT20	Bal	0.0006
2	PVA	kg	0.00450
3	Tapioca	kg	0.0019
4	Wax	kg	0.0002
5	Acrylic	kg	0.0025

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016



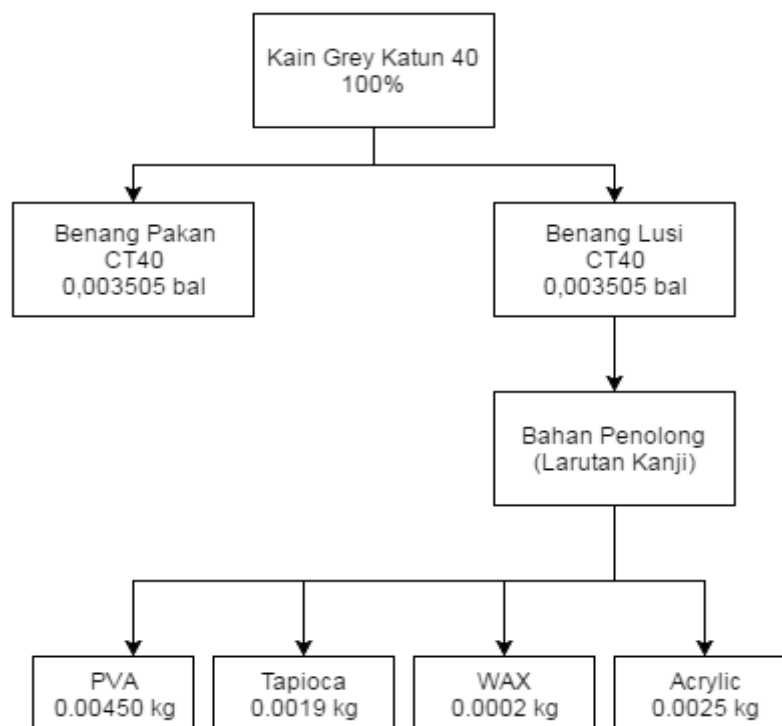
Gambar 4.2. *Bill Of Material (BOM)* Katun 30 (PT.Usmantex, 2016)

Adapun daftar kebutuhan komponen Kain *grey* dalam 1 meter dapat dijelaskan pada Tabel 4.3. berikut ini.

Tabel 4.3. Daftar Kebutuhan Komponen Kain Katun 30

No.	Nama Komponen	Satuan	Jumlah Kebutuhan
1	Benang CT30	Bal	0.00072
2	PVA	kg	0.00450
3	Tapioca	kg	0.0019
4	Wax	kg	0.0002
5	Acrylic	kg	0.0025

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016



Gambar 4.3. *Bill Of Material (BOM)* Katun 40 (PT.Usmantex, 2016)

Adapun daftar kebutuhan komponen Kain *grey* dalam 1 meter dapat dijelaskan pada Tabel 4.4. berikut ini.

Tabel 4.4. Daftar Kebutuhan Komponen Kain Katun 30

No.	Nama Komponen	Satuan	Jumlah Kebutuhan
1	Benang CT40	Bal	0.000107
2	PVA	kg	0.00450
3	Tapioca	kg	0.0019
4	Wax	kg	0.0002
5	Acrylic	kg	0.0025

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016

4.1.2 Pengadaan Bahan Baku

Menurut data yang diberikan oleh PT.Usmantex untuk kain katun 20 menggunakan bahan baku CT20 memang memiliki *safety stock* karena bahan baku ini merupakan bahan baku konsumtif. Jadi berikut tabel rincian mengenai stock awal di PT.Usmantex

Tabel 4.5. Rincian Pengadaan Bahan Baku CT20

Bulan	Persediaan Awal (bal)	Pembelian (bal)	Pemakaian (bal)	Persediaan akhir (bal)	Persediaan Rata-Rata (bal)
Januari	31	80	69,6	41,4	36,2
Februari	41,4	80	70,4	51	46,2
Maret	51	80	88,6	42,4	46,7
April	42,4	80	70,7	51,7	47,05
Mei	51,7	80	77,8	53,9	52,8
Juni	53,9	80	80,6	53,3	53,6
Juli	53,3	80	74,8	58,5	55,9
Agustus	58,5	80	79,9	58,6	58,55
September	58,6	80	80,3	58,3	58,45
Oktober	58,3	80	74,6	63,7	61
November	63,7	80	85,3	58,4	61,05
Desember	58,4	80	87,2	51,2	54,8
Januari	51,2	80	74,2	57	54,1
Februari	57	80	85,9	51,1	54,05
Maret	51,1	80	89,6	41,5	46,3
April	41,5	80	73,4	48,1	44,8
Mei	48,1	80	89,4	38,7	43,4
Juni	38,7	80	84,8	33,9	36,3
Juli	33,9	80	80,9	33	33,45
Agustus	33	80	83,5	29,5	31,25
September	29,5	80	91,2	18,3	23,9
Oktober	18,3	80	76,9	21,4	19,85
November	21,4	80	89,5	11,9	16,65

Desember	11,9	80	89,2	2,7	7,3
Total	1057,8	1920	1948,3	1029,5	1043,65

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016

Tabel 4.6. Rincian Pengadaan Bahan Baku CT30

Bulan	Persediaan Awal (bal)	Pembelian (bal)	Pemakaian (bal)	Persediaan akhir (bal)	Persediaan Rata-Rata (bal)
Januari	38,25	120	118	40,25	39,25
Februari	40,25	120	108,9	51,35	45,8
Maret	51,35	120	139,5	31,85	41,6
April	31,85	120	131,2	20,65	26,25
Mei	20,65	120	111,8	28,85	24,75
Juni	28,85	120	112,1	36,75	32,8
Juli	36,75	120	119,2	37,55	37,15
Agustus	37,55	120	123,1	34,45	36
September	34,45	120	118,2	36,25	35,35
Oktober	36,25	120	125	31,25	33,75
November	31,25	120	108,9	42,35	36,8
Desember	42,35	120	125,9	36,45	39,4
Januari	36,45	120	126,2	30,25	33,35
Februari	30,25	120	110,4	39,85	35,05
Maret	39,85	120	132	27,85	33,85
April	27,85	120	111,6	36,25	32,05
Mei	36,25	120	122,8	33,45	34,85
Juni	33,45	120	114,9	38,55	36
Juli	38,55	120	131,2	27,35	32,95
Agustus	27,35	120	116,4	30,95	29,15
September	30,95	120	131,4	19,55	25,25
Oktober	19,55	120	101,1	38,45	29
November	38,45	120	129,5	28,95	33,7
Desember	28,95	120	118,6	30,35	29,65
Total	817,7	2880	2887,9	809,8	813,75

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016

Tabel 4.7. Rincian Pengadaan Bahan Baku CT40

Bulan	Persediaan Awal (bal)	Pembelian (bal)	Pemakaian (bal)	Persediaan akhir (bal)	Persediaan Rata-Rata (bal)
Januari	91	180	179,4	91,6	91,3
Februari	91,6	180	165,6	106	98,8
Maret	106	180	185,5	100,5	103,25
April	100,5	180	171,7	108,8	104,65
Mei	108,8	180	189,2	99,6	104,2
Juni	99,6	180	177,9	101,7	100,65
Juli	101,7	180	189,8	91,9	96,8
Agustus	91,9	180	193,9	78	84,95
September	78	180	169,7	88,3	83,15
Oktober	88,3	180	186,2	82,1	85,2
November	82,1	180	177,6	84,5	83,3
Desember	84,5	180	167,3	97,2	90,85
Januari	97,2	180	170,6	106,6	101,9
Februari	106,6	180	181,2	105,4	106
Maret	105,4	180	167,8	117,6	111,5
April	117,6	180	184,5	113,1	115,35
Mei	113,1	180	193,3	99,8	106,45
Juni	99,8	180	161,3	118,5	109,15
Juli	118,5	180	189,1	109,4	113,95
Agustus	109,4	180	167,2	122,2	115,8
September	122,2	180	187,9	114,3	118,25
Oktober	114,3	180	182,6	111,7	113
November	111,7	180	162,8	128,9	120,3
Desember	128,9	180	189,5	119,4	124,15
Total	2468,7	4320	4291,6	2497,1	2482,9

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016

4.1.3 Lead Time

Dari hasil wawancara yang dilakukan diketahui *lead time* yang dimiliki PT.Usmantex untuk masing-masing bahan baku berbeda, karena pada dasarnya setiap jenis bahan baku didapat dari *supplier* yang berbeda. Untuk bahan baku *Katun* memiliki satu *supplier*. Adapun *lead time* untuk pembelian bahan baku CT20, CT30 dan CT40 tersebut adalah 1 minggu kedatangan.

4.2 Biaya Persediaan

Adapun biaya persediaan yang dikeluarkan oleh PT.Usmantex selama 1 bulan yaitu meliputi.

a. Biaya Pemesanan

Biaya Pemesanan meliputi semua biaya yang timbul untuk mendatangkan barang (bahan baku) dari luar. pemesanan Berikut rincian biaya pemesanan per bulan pada PT.Usmantex.

Tabel 4.8. Rincian Biaya Pemesanan Tahun 2015

No.	Jenis Biaya	Jumlah (Rupiah)
1	Biaya Proses Pemesanan	
	• Kertas	Rp. 57.500,-
	• Tinta Print	Rp. 162.500,-
	• Pulpen (ATK)	Rp. 5000,-
	• Lain-lain	
2	Biaya Pengiriman	Rp. 3.200.000,-
3	Biaya Pengangkutan	Rp. 600.000,-
4	Biaya Administrasi	
	Buku Ekpedisi	Rp. 20.000,-
	Stempel + Tinta	Rp. 15.000,-
5	Pajak	-
6	Sarana Komunikasi	Rp. 200.000,-
Total Biaya		Rp. 4.260.000,-

Sumber : data skunder dari PT.Usmantex, 2016

b. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang timbul akibat menyimpan suatu item yang meliputi biaya modal atau bunga, biaya simpan, dan biaya resiko. Data biaya simpan didapat berdasarkan hasil wawancara dengan pihak *development* dari PT.Usmantex yang kemudian dapat dijelaskan pada Tabel 4.7. berikut ini.

Tabel 4.9. Rincian Biaya Penyimpanan

No.	Jenis Biaya	Jumlah (Rupiah)
1	Biaya Tempat Penyimpanan	
	• Listrik	Rp. 75.000,-
	• Anti Rayap	Rp. 50.000,-
2	Biaya Asuransi Persediaan	Rp. 500.000,-
3	Biaya Keamanan dan Buruh Gudang	Rp. 7.050.000,-
4	Biaya Pemeliharaan Barang	Rp. 5.000,-
5	Bunga Bank	0.8%
Total Biaya		Rp. 7.680.000,-

Sumber : data primer yang diolah dari PT.Usmantex

c. Biaya Kekurangan

Biaya kekurangan yang dimaksud disini adalah kemungkinan biaya yang dikeluarkan untuk tidak terpenuhinya permintaan. Menurut hasil wawancara pihak perusahaan mengasumsikan sejauh ini untuk beberapa tahun kebelakang tidak ada yang tidak terpenuhi, semua permintaan dilaksanakan sesuai kontrak.

Tabel 4.10. Rincian Biaya Kekurangan

No.	Nama Biaya	Jumlah Biaya
1	Biaya Cadangan Ekstra	Rp. 20.000.000,-
2	Biaya Kehilangan	-
3	Biaya Pemesanan Khusus	-
Total Biaya		Rp. 20.000.000,-

Sumber : data skunder dari PT.Usmantex

4.3 Perhitungan Biaya Persediaan

Perhitungan biaya persediaan disini merupakan perhitungan *total inventory cost (TIC)* Adapun data perhitungan *TIC* ini meliputi data data mengenai biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*carrying cost* atau *holding cost*).

4.3.1 Perhitungan *Total Ordering Cost (TOC)*

Dapat dilihat pada Tabel 4.6. untuk biaya proses pemesanan pada PT.Usmantex meliputi biaya pencatatan (ATK), biaya sarana komunikasi meliputi biaya telepon dan internet, biaya administrasi meliputi biaya penerimaan. Didapat perhitungan biaya pemesanan setiap kali pesan seperti dibawah ini.

$$\text{Biaya Sekali Pemesanan (S)} = \frac{\text{Total Biaya Pesan}}{\text{Frekuensi Pemesanan}}$$

- Biaya Pemesanan CT20

Diketahui :

Kebutuhan bahan baku = 1948,3

Total kebutuhan B.Baku = 21489,8

$$\begin{aligned} \text{Persentase CT20} &= \frac{\text{Kebutuhan Bahan Baku CT20}}{\text{Total Kebutuhan B.Baku}} \quad \dots (4.1.) \\ &= \frac{1948,3}{21489,8} \\ &= 9,07\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pesan CT20} &= \text{Persentase CT20} \times \text{Biaya Pesan} \quad \dots (4.2.) \\ &= 9,07\% \times \text{Rp. 4.260.000} \\ &= \text{Rp. 386.219} \end{aligned}$$

Didapat biaya pemesanan sekali pesan dalam satu bulan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Sekali Pemesanan CT20 (S)} &= \frac{\text{Rp. 386.219}}{2} \\ &= \text{Rp. 193.110} \end{aligned}$$

- Biaya Pemesanan CT30

Kebutuhan bahan baku = 2887,9

$$\begin{aligned} \text{Persentase CT30} &= \frac{2887,9}{21489,8} \\ &= 13,44\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pesan CT30} &= 13,44\% \times 4.260.000 \\ &= \text{Rp. 572.480} \end{aligned}$$

Didapat biaya pemesanan sekali pesan dalam satu bulan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Sekali Pemesanan CT30 (S)} &= \frac{\text{Rp. 572.480}}{3} \\ &= \text{Rp. 190.827} \end{aligned}$$

- Biaya Pemesanan CT40

Kebutuhan bahan baku = 4291,6

$$\begin{aligned} \text{Persentase CT40} &= \frac{4291,6}{21489,8} \\ &= 19,97\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pesan CT40} &= 19,97\% \times \text{Rp. 4.260.000} \\ &= \text{Rp. 850.741} \end{aligned}$$

Didapat biaya pemesanan sekali pesan dalam satu bulan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Sekali Pemesanan CT40 (S)} &= \frac{\text{Rp. 850.741}}{3} \\ &= \text{Rp. 283.580} \end{aligned}$$

4.3.2 Perhitungan *Total Carrying Cost* (TCC)

Dapat dilihat pada Tabel 4.7. untuk rincian biaya penyimpanan dapat dijelaskan bahwa biaya penyimpanan meliputi biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk listrik pada gudang dan anti rayap yang digunakan untuk mencegah kerusakan pada kain. Biaya cadangan kerusakan adalah biaya yang dipersiapkan apabila terjadi kerusakan. Didapat perhitungan biaya penyimpanan seperti dibawah ini.

$$\text{Biaya Penyimpanan Satu Bahan Baku (H)} = \frac{\text{Total Biaya Simpan}}{\text{Total Kebutuhan B. Baku}}$$

- Biaya Penyimpanan CT20

Melakukan pencarian perbandingan pembelian bahan baku benang dengan total pembelian seluruh bahan baku benang, kemudian dikalikan dengan biaya simpan tiap bulannya.

Diketahui :

Pembelian CT20 selama 2 Tahun Rp 7.793.200.000

Total pembelian bahan baku selama 2 tahun Rp. 104.690.580.000

Biaya Simpan dua tahun Rp 7.680.000 x 24 = Rp. 184.320.000

Biaya simpan bahan baku CT20 :

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Pembelian CT20}}{\text{Total seluruh pembelian}} \times \text{Biaya Simpan} \quad \dots (4.4.) \\ &= \frac{\text{Rp. 7.793.200.000}}{\text{Rp. 104.690.580.000}} \times \text{Rp. 184.320.000} \\ &= \text{Rp 13.720,83} \end{aligned}$$

Selanjutnya mencari persentase penyimpanan CT20 terhadap pembelian CT20 dengan formula berikut ini

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{Biaya simpan CT20}}{\text{Pembelian CT20}} \quad \dots (4.5) \\ &= \frac{\text{Rp. 13.720,83}}{\text{Rp. 7.793.200.000}} \\ &= 0.0018 \end{aligned}$$

Melakukan penambahan persentase dengan bunga bank sebesar 0.8% atau 0.008, didapat perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \text{presentase harga benang} + \text{Bunga bank} \quad \dots (4.6.) \\ &= 0.0018 + 0.008 \\ &= 0.0098 \end{aligned}$$

Kemudian baru didapatkan perhitungan total biaya simpan per-bal adalah dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{total biaya} &= \text{total presentase} \times \text{harga benang per – bal} \dots (4.7.) \\
 &= 0.0098 \times \text{Rp. 4.000.000} \\
 &= \text{Rp. 39.042,46}
 \end{aligned}$$

- Biaya Penyimpanan CT30

Pembelian CT30 selama dua tahun Rp 11.551.600.000

Perbandingan bahan baku terhadap biaya simpan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Pembelian CT30}}{\text{Total seluruh pembelian}} \times \text{Biaya Simpan} \\
 &= \frac{\text{Rp. 11.551.600.000}}{\text{Rp. 104.690.580.000}} \times \text{Rp. 184.320.000} \\
 &= \text{Rp 20.337,94}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya mencari persentase penyimpanan CT30 terhadap pembelian CT30 dengan formula berikut ini

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Hasil pembagian harga benang}}{\text{Pembelian CT30}} \\
 &= \frac{\text{Rp. 20.337,94}}{\text{Rp. 11.551.600.000}} \\
 &= 0.0018
 \end{aligned}$$

Melakukan penambahan persentase dengan bunga bank sebesar 0.5% atau 0.005, didapat perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \text{presentase harga benang} + \text{Bunga bank} \\
 &= 0.0018 + 0.008 \\
 &= 0.0098
 \end{aligned}$$

Kemudian baru didapatkan perhitungan total biaya simpan per-bal adalah dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{total biaya} &= \text{total presentase} \times \text{harga benang per – bal} \\
 &= 0.0097 \times \text{Rp. 4.200.000} \\
 &= \text{Rp 40.506,55}
 \end{aligned}$$

- Biaya Penyimpanan CT40

Pembelian CT40 selama setahun Rp 18.453.880.000

Perbandingan bahan baku terhadap biaya simpan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Pembelian CT40}}{\text{Total seluruh pembelian}} \times \text{Biaya Simpan} \\
 &= \frac{\text{Rp. 18.453.880.000}}{\text{Rp. 104.690.580.000}} \times \text{Rp. 184.320.000} \\
 &= \text{Rp. 32.490,21}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya mencari persentasi penyimpanan CT40 terhadap pembelian CT40 dengan formula berikut ini.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Hasil pembagian harga benang}}{\text{Pembelian CT40}} \\
 &= \frac{\text{Rp 32.490,21}}{\text{Rp 18.453.880.000}} \\
 &= 0.0018
 \end{aligned}$$

Melakukan penambahan persentase dengan bunga bank sebesar 0.5% atau 0.005, didapat perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \text{Presentase harga benang} + \text{Bunga bank} \\
 &= 0.0018 + 0.008 \\
 &= 0.0098
 \end{aligned}$$

Kemudian baru didapatkan perhitungan total biaya simpan per-bal adalah dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya} &= \text{Total presentase} \times \text{Harga benang per – bal} \\
 &= 0.0098 \times \text{Rp. 4.350.000} \\
 &= \text{Rp 42.458,68}
 \end{aligned}$$

4.4 Perhitungan Data Riil

Data *riil* merupakan pengolahan data yang dilakukan sesuai dengan kondisi data sebenarnya yang terjadi di perusahaan. Adapun data *riil* yang dihitung adalah data *riil* dari CT20, CT30 dan CT40. Adapun perhitungan *riil* ini dilakukan pada periode 1-6 dan 13-18 bertepatan dengan bulan Januari – Juni tahun 2014 dan januari – juni 2015.

- CT20

Berikut Tabel 4.11. yang menjelaskan jumlah pemesanan bahan baku dalam 2 kali pemesanan pada tiap periode.

Tabel 4.11. Perhitungan Biaya Simpan *Riil* CT20 2014

	Persediaan Awal (bal)	Sisa Inventory (bal)	Persediaan Rata-rata (bal)	Biaya Simpan/bal (Rp)	Total Biaya Simpan (Rp)
Januari	31,0	41,4	36,2	Rp. 39.042,46	Rp1.616.358
Februari	41,4	51,0	46,2	Rp. 39.042,46	Rp1.991.166
Maret	51,0	42,4	46,7	Rp. 39.042,46	Rp1.655.401
April	42,4	51,7	47,05	Rp. 39.042,46	Rp2.018.496
Mei	51,7	53,9	52,8	Rp. 39.042,46	Rp2.104.389
Juni	53,9	53,3	53,6	Rp. 39.042,46	Rp2.080.964
Total					Rp11.031.449

Tabel 4.12. Perhitungan Biaya Simpan *Riil* CT20 2015

	Persediaan Awal (bal)	Sisa Inventory (bal)	Persediaan Rata-rata (bal)	Biaya Simpan/bal (Rp)	Total Biaya Simpan (Rp)
Januari	36,5	30,3	33,35	Rp. 39.042,46	Rp1.302.066
Februari	30,3	39,9	35,05	Rp. 39.042,46	Rp1.368.438
Maret	39,9	27,9	33,85	Rp. 39.042,46	Rp1.321.588
April	27,9	36,3	32,05	Rp. 39.042,46	Rp1.251.311
Mei	36,3	33,5	34,85	Rp. 39.042,46	Rp1.360.630
Juni	33,5	38,6	36	Rp. 39.042,46	Rp1.405.529
Total					Rp8.009.562

Kemudian dilakukan perhitungan biaya pemesanan dari data *riil* yang dikeluarkan perusahaan dengan mengalikan banyaknya pesanan dengan biaya pesan seperti berikut ini.

Tabel 4.13. Perhitungan Biaya Pesan *Riil* CT20

Banyak Pemesanan			Total (Rp)	
2014	2015	Biaya Pesan (Rp)	2014	2015
2	2	Rp193.110	Rp386.219	Rp386.219
2	2	Rp193.110	Rp386.219	Rp386.219
2	2	Rp193.110	Rp386.219	Rp386.219
2	2	Rp193.110	Rp386.219	Rp386.219
2	2	Rp193.110	Rp386.219	Rp386.219
2	2	Rp193.110	Rp386.219	Rp386.219
Total Biaya Pesan			Rp 2.317.316	Rp 2.317.316

- CT30

Berikut Tabel 4.14. yang menjelaskan jumlah pemesanan bahan baku dalam 3 kali pemesanan pada tiap periode.

Tabel 4.14. Perhitungan Biaya Simpan *Riil* CT30 2014

	Persediaan Awal (bal)	Sisa Inventory (bal)	Persediaan Rata-rata (bal)	Biaya Simpan/bal (Rp)	Total Biaya Simpan (Rp)
Januari	38,25	40,3	39,25	Rp40506,55	Rp1.589.882
Februari	40,25	51,4	45,8	Rp40506,55	Rp1.855.200
Maret	51,35	31,9	41,6	Rp40506,55	Rp1.685.073
April	31,85	20,7	26,25	Rp40506,55	Rp1.063.297
Mei	20,65	28,9	24,75	Rp40506,55	Rp1.002.537
Juni	28,85	36,8	32,8	Rp40506,55	Rp1.328.615
Total					Rp8.524.606

Tabel 4.15. Perhitungan Biaya Simpan *Riil* CT30 2015

	Persediaan Awal (bal)	Sisa Inventory (bal)	Persediaan Rata-rata (bal)	Biaya Simpan/bal (Rp)	Total Biaya Simpan (Rp)
Januari	38,25	40,3	39,25	Rp40506,55	Rp1.350.894
Februari	40,25	51,4	45,8	Rp40506,55	Rp1.419.755
Maret	51,35	31,9	41,6	Rp40506,55	Rp1.371.147

	Persediaan Awal (bal)	Sisa Inventory (bal)	Persediaan Rata-rata (bal)	Biaya Simpan/bal (Rp)	Total Biaya Simpan (Rp)
April	31,85	20,7	26,25	Rp40506,55	Rp1.298.235
Mei	20,65	28,9	24,75	Rp40506,55	Rp1.411.654
Juni	28,85	36,8	32,8	Rp40506,55	Rp1.458.236
Total					Rp8.309.921

Kemudian dilakukan perhitungan biaya pemesanan *riil* yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan cara mengalikan banyaknya pesanan dengan biaya pesan seperti berikut ini.

Tabel 4.16. Perhitungan Biaya Pesan *Riil* CT30

Banyak Pemesanan			Total (Rp)	
2014	2015	Biaya Pesan (Rp)	2014	2015
3	3	Rp190.827	Rp572.480	Rp572.480
3	3	Rp190.827	Rp572.480	Rp572.480
3	3	Rp190.827	Rp572.480	Rp572.480
3	3	Rp190.827	Rp572.480	Rp572.480
3	3	Rp190.827	Rp572.480	Rp572.480
3	3	Rp190.827	Rp572.480	Rp572.480
Total Biaya Pesan			Rp3.434.881	Rp3.434.881

- CT40

Berikut Tabel 4.17. yang menjelaskan jumlah pemesanan bahan baku dalam 3 kali pemesanan pada tiap periode.

Tabel 4.17. Perhitungan Biaya Simpan *Riil* CT40 2014

	Persediaan Awal (bal)	Sisa Inventory (bal)	Persediaan Rata-rata (bal)	Biaya Simpan/bal (Rp)	Total Biaya Simpan (Rp)
Januari	91	91,6	91,3	Rp42.458,68	Rp3.876.478
Februari	165,6	106,0	98,8	Rp42.458,68	Rp4.194.918
Maret	185,5	100,5	103,25	Rp42.458,68	Rp4.383.859
April	171,7	108,8	104,65	Rp42.458,68	Rp4.443.301

	Persediaan Awal (bal)	Sisa Inventory (bal)	Persediaan Rata-rata (bal)	Biaya Simpan/bal (Rp)	Total Biaya Simpan (Rp)
Mei	189,2	99,6	104,2	Rp42.458,68	Rp4.424.195
Juni	177,9	101,7	100,65	Rp42.458,68	Rp4.273.466
Total					Rp25.596.217

Tabel 4.18. Perhitungan Biaya Simpan *Riil* CT40 2015

	Persediaan Awal (bal)	Sisa Inventory (bal)	Persediaan Rata-rata (bal)	Biaya Simpan/bal (Rp)	Total Biaya Simpan (Rp)
Januari	97,2	106,6	101,9	Rp42.458,68	Rp4.326.540
Februari	106,6	105,4	106	Rp42.458,68	Rp4.500.620
Maret	105,4	117,6	111,5	Rp42.458,68	Rp4.734.143
April	117,6	113,1	115,35	Rp42.458,68	Rp4.897.609
Mei	113,1	99,8	106,45	Rp42.458,68	Rp4.519.727
Juni	99,8	118,5	109,15	Rp42.458,68	Rp4.634.365
Total					Rp27.613.005

Kemudian dilakukan perhitungan biaya pesan *riil* yang dikeluarkan perusahaan dengan mengalikan banyaknya pesanan dengan biaya pesan seperti berikut ini.

Tabel 4.19. Perhitungan Biaya Pesan *Riil* CT40

Banyak Pemesanan		Biaya Pesan (Rp)	Total (Rp)	
2014	2015		2014	2015
3	3	Rp283.580	Rp850.741	Rp850.741
3	3	Rp283.580	Rp850.741	Rp850.741
3	3	Rp283.580	Rp850.741	Rp850.741
3	3	Rp283.580	Rp850.741	Rp850.741
3	3	Rp283.580	Rp850.741	Rp850.741
3	3	Rp283.580	Rp850.741	Rp850.741
Total Biaya Pesan			Rp5.104.447	Rp5.104.447

4.5 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi peramalan, kemudian hasil peramalan perhitungan *Economic Order Quantity (EOQ)*,

4.5.1 Peramalan

Peramalan dilakukan dengan melihat data penjualan masa lalu yang kemudian diolah untuk mendapatkan hasil berupa data masa akan datang yang akan dijadikan sebagai acuan pemesanan bahan baku oleh PT.Usmantex.

a. Peramalan Katun 20

Peramalan untuk Katun 20 dilakukan pada data penjualan dalam waktu 24 bulan terhitung dari Januari 2014 hingga Desember 2015. Adapun peramalan dilakukan dengan meramalkan penjualan kain katun pada 6 bulan kedepan. Hasil perhitungan terbaik ditetapkan dengan melihat nilai MAD dan MAPE yang paling kecil. Berikut Tabel 4.20. yang menunjukkan perhitungan lengkap mengenai peramalan pada Katun20.

Tabel 4.20. Nilai MAD dan MAPE Peramalan Katun 20

Metode	MAD	MAPE
Konstan	9971,88	0,077
Regresi Linier	12834,52	0,051
SMA	6636,11	0,050
CMA	7497,22	0,057
Ekspponential Smoothing	12883,58	0,098

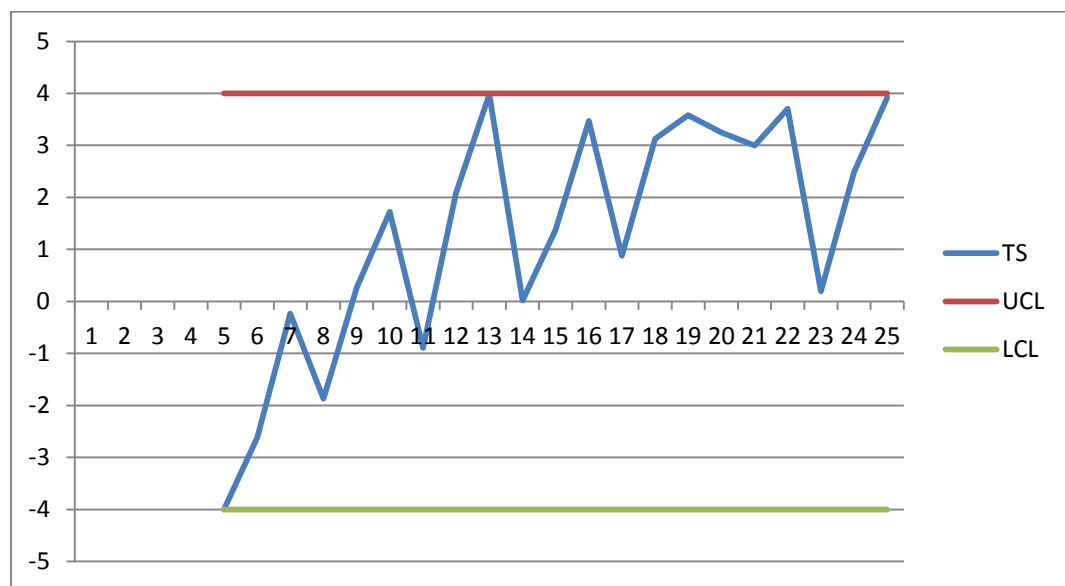
Dapat dilihat pada tabel Tabel 4.20 metode *Simple Moving Average* mendapatkan hasil peramalan terbaik karena memiliki MAD dan MAPE terkecil. Berikut hasil peramalan untuk penjualan Katun 20 pada 6 bulan kedepan.

Tabel 4.21. Hasil Peramalan Katun 20

Periode	Bulan	Hasil Peramalan (meter)
25	Januari 2016	138666,70

26	Februari 2016	148000,00
27	Maret 2016	147000,00
28	April 2016	147000,00
29	Juni 2016	147000,00
30	Juli 2016	147000,00
Total		874.666,7 m

Hasil Peramalan dapat diperkuat dengan melihat grafik *Tracking Signal* pada Gambar 4.4. berikut ini.



Gambar 4.4. *Tracking Signal* Katun 20

Setelah diketahui hasil peramalan penjualan periode selanjutnya maka dilakukan rencana produksi untuk Katun20 seperti pada Tabel 4.22 berikut.

Tabel 4.22. Rencana Produksi Katun 20

Bulan	Rencana Persediaan Awal (meter)	Rencana Penjualan (meter)	Rencana Produksi (meter)	Rencana Persediaan Akhir (meter)
Januari	99733,33	138666,70	138666,70	99733,33
Februari	99733,33	148000,00	148000,00	99733,33
Maret	99733,33	147000,00	147000,00	99733,33
April	99733,33	147000,00	147000,00	99733,33

Mei	99733,33	147000,00	147000,00	99733,33
Juni	99733,33	147000,00	147000,00	99733,33
Total	598400	874666,7	874.666,7	598400

Tabel 4.23. Rencana Pemakaian Benang CT20 pada Kain Katun 20

Bulan	Rencana Produksi (meter)	Rencana Pemakaian Benang (bal)
Januari	138666,7	83,2
Februari	148000	88,8
Maret	147000	88,2
April	147000	88,2
Mei	147000	88,2
Juni	147000	88,2
Total	874.666,7 m	524,80

b. Peramalan Katun 30

Peramalan untuk Katun 30 dilakukan pada data persediaan bahan baku dalam waktu 24 bulan terhitung dari Januari 2014 hingga Desember 2015. Adapun peramalan dilakukan dengan meramalkan permintaan pada 6 bulan kedepan. Hasil perhitungan terbaik ditetapkan dengan melihat nilai MAD dan MAPE yang paling kecil. Berikut Tabel 4.24 yang menunjukkan perhitungan lengkap mengenai peramalan pada Katun30.

Tabel 4.24. Nilai MAD dan MAPE Peramalan Katun 30

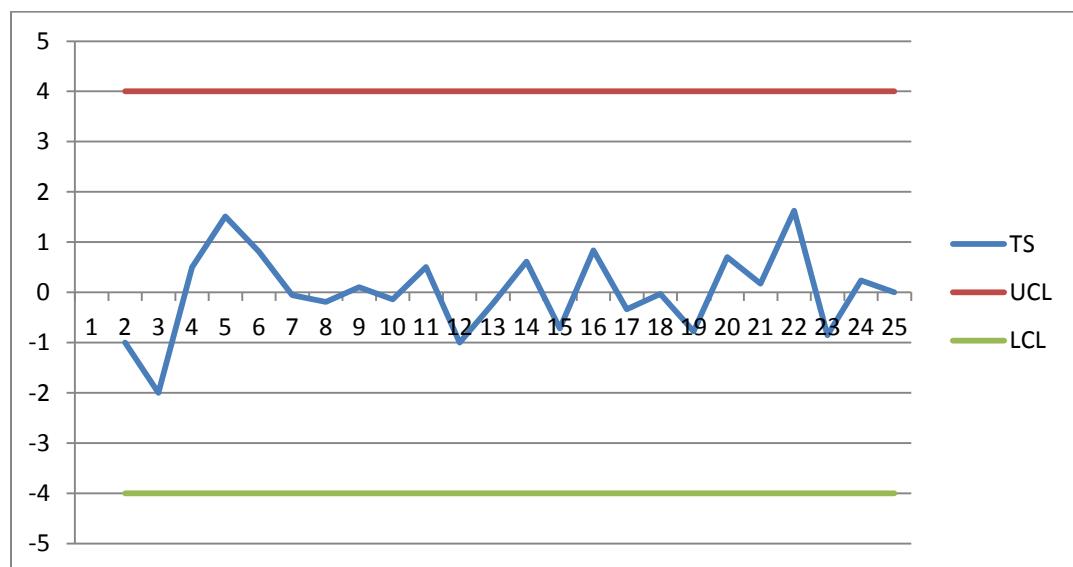
Metode	MAD	MAPE
Konstan	10936,46	0,067
Regresi Linier	10930,38	0,031
SMA	11608,33	0,072
CMA	11634,72	0,071
Ekspontential Smoothing	16915,21	0,103

Dapat dilihat pada tabel Tabel 4.24. metode *Regresi Linier* mendapatkan hasil peramalan terbaik karena memiliki MAD dan MAPE terkecil. Berikut hasil peramalan untuk penjualan Katun 30 pada 6 bulan kedepan.

Tabel 4.25. Hasil Peramalan Katun 30

Periode	Bulan	Hasil Peramalan (meter)
25	Januari 2016	165709,13
26	Februari 2016	165718,87
27	Maret 2016	165728,60
28	April 2016	165738,33
29	Juni 2016	165748,06
30	Juli 2016	165757,79
Total		994.400,77 m

Hasil Peramalan dapat diperkuat dengan melihat grafik *Tracking Signal* pada Gambar 4.3. berikut ini.



Gambar 4.5. Tracking Signal Katun 30

Setelah diketahui hasil peramalan penjualan periode selanjutnya maka dilakukan rencana produksi untuk Katun 20 seperti pada Tabel 4.26 berikut.

Tabel 4.26. Rencana Produksi Katun 30

Bulan	Rencana Persediaan Awal (meter)	Rencana Penjualan (meter)	Rencana Produksi (meter)	Rencana Persediaan Akhir (meter)
Januari	89997,22	165709,13	165709,13	89997,22

Februari	89997,22	165718,87	165718,87	89997,22
Maret	89997,22	165728,60	165728,60	89997,22
April	89997,22	165738,33	165738,33	89997,22
Mei	89997,22	165748,06	165748,06	89997,22
Juni	89997,22	165757,79	165757,79	89997,22
Total	539983,33	994400,77	994400,77	539983,33

Tabel 4.27. Rencana Pemakaian Benang CT30 pada Kain Katun 30

Bulan	Rencana Produksi (meter)	Rencana Pemakaian Benang (bal)
Januari	165709,13	119,3
Februari	165718,87	119,3
Maret	165728,60	119,3
April	165738,33	119,3
Mei	165748,06	119,3
Juni	165757,79	119,3
Total	994.400,77 m	715,97

c. Peramalan Katun40

Peramalan untuk Katun 40 dilakukan pada data persediaan bahan baku dalam waktu 24 bulan terhitung dari Januari 2014 hingga Desember 2015. Adapun peramalan dilakukan dengan meramalkan permintaan pada 6 bulan kedepan. Hasil perhitungan terbaik ditetapkan dengan melihat nilai MAD dan MAPE yang paling kecil. Berikut Tabel 4.28. yang menunjukkan perhitungan lengkap mengenai peramalan pada Katun 40.

Tabel 4.28. Nilai MAD dan MAPE Peramalan Katun 40

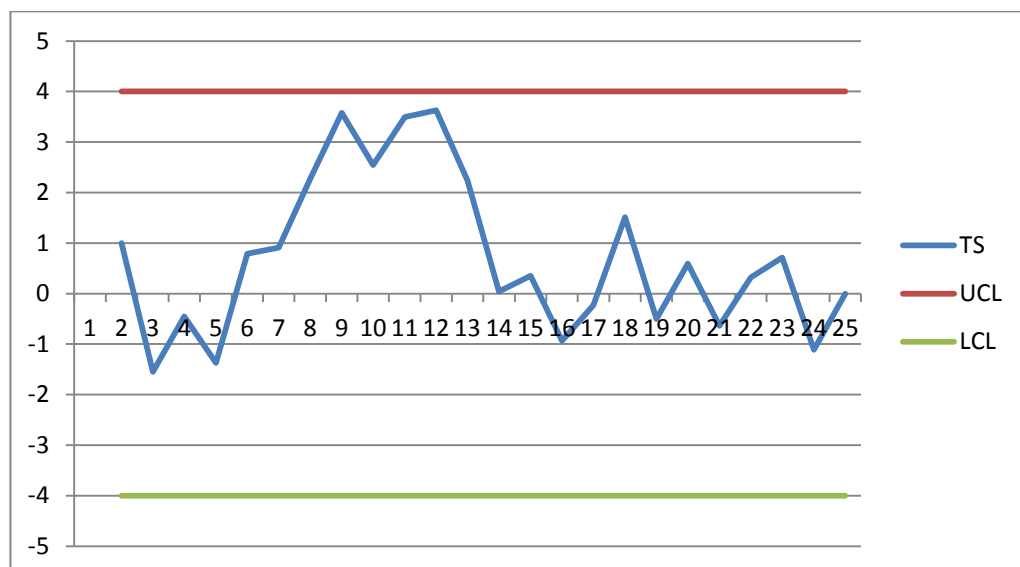
Metode	MAD	MAPE
Konstan	8817,42	0,054
Regresi Linier	8797,78	0,022
SMA	8819,94	0,054
CMA	8925,50	0,055
Eksponential Smoothing	13640,92	0,083

Dapat dilihat pada Tabel 4.28. metode *Regresi Linier* mendapatkan hasil peramalan terbaik karena memiliki MAD dan MAPE terkecil. Berikut hasil peramalan untuk penjualan Katun 40 pada 6 bulan kedepan.

Tabel 4.29. Hasil Peramalan Katun 40

Periode	Bulan	Hasil Peramalan (meter)
25	Januari 2016	165900,01
26	Februari 2016	165952,38
27	Maret 2016	166004,74
28	April 2016	166057,10
29	Juni 2016	166109,47
30	Juli 2016	166161,83
Total		996.170,82 m

Hasil Peramalan dapat diperkuat dengan melihat grafik *Tracking Signal* pada Gambar 4.6. berikut ini.



Gambar 4.6. Tracking Signal Katun 40

Setelah diketahui hasil peramalan penjualan periode selanjutnya maka dilakukan rencana produksi untuk Katun 20 seperti pada Tabel 4.30 berikut.

Tabel 4.30. Rencana Produksi Katun 40

Bulan	Rencana Persediaan Awal (meter)	Rencana Penjualan (meter)	Rencana Produksi (meter)	Rencana Persediaan Akhir (meter)
Januari	129996,85	165900,01	165900,01	129996,85
Februari	129996,85	165952,38	165952,38	129996,85
Maret	129996,85	166004,74	166004,74	129996,85
April	129996,85	166057,10	166057,10	129996,85
Mei	129996,85	166109,47	166109,47	129996,85
Juni	129996,85	166161,83	166161,83	129996,85
Total	779981,10	996185,53	996185,53	779981,10

Tabel 4.31. Rencana Pemakaian Benang CT40 pada Kain Katun 40

Bulan	Rencana Produksi (meter)	Rencana Pemakaian Benang (bal)
Januari	165900,01	177,5
Februari	165952,38	177,6
Maret	166004,74	177,6
April	166057,10	177,7
Mei	166109,47	177,7
Juni	166161,83	177,8
Total	996.185,53 m	1065,92

4.5.2 Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Adapun dilakukan perhitungan perencanaan persediaan dengan metode ini agar mendapatkan biaya optimal pada pengadaan bahan baku CT20, CT30 dan CT40. Perhitungan *EOQ* dilakukan pada pengadaan bahan baku yang telah diramalkan pada 6 periode mendatang. Setelah mendapatkan hasil *EOQ*, kemudian dilakukan perhitungan frekuensi pemesanan optimal, lalu menghitung *safety stock* guna mendapatkan persediaan aman yang harus dimiliki perusahaan. Setelah menghitung *safety stock*, kemudian dilakukan penentuan *re-order point* untuk menentukan batas minimal tingkat

persediaan sebagai pertimbangan perusahaan untuk memesan kembali bahan baku. Setelah semuanya dihitung maka dilakukan perhitungan *total inventory cost (TIC)*.

a. CT20

Dalam perhitungan *EOQ* menggunakan formula 2.4 yang telah disebutkan pada BAB II sebelumnya. Adapun terdapat beberapa hal yang perlu diketahui dalam perhitungan *EOQ* sebagai berikut :

- Total pengadaan bahan baku (D) = 524,80 bal
- Biaya pemesanan sekali pesan (S) = Rp. 193.110
- Biaya simpan per-bal (H) = Rp. 39.042,46

Dengan diketahui hal di atas, maka didapat perhitungan *EOQ* untuk CT20 berupa.

$$\begin{aligned}
 EOQ &= \sqrt{\frac{2SD}{H}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp. } 193.110 \times 524,80 \text{ bal}}{\text{Rp } 39.042,46}} \\
 &= 72,05 \sim 72 \text{ bal}
 \end{aligned}$$

Setelah didapat perhitungan *EOQ*, dilakukan pencarian frekuensi pemesanan, *Safety Stock*, *Reorder Point* dan *Total Inventory Cost (TIC)* bahan baku CT20.

- Perhitungan Frekuensi :

Dihitungnya frekuensi pemesanan diharapkan dapat mengurangi biaya pemesanan.

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{D}{Q^*} \\
 &= \frac{523,55}{72} \\
 &= 7,28 \sim 7 \text{ kali}
 \end{aligned}$$

- *Safety Stock* :

Setelah mendapatkan hasil perhitungan frekuensi, kemudian dicari persediaan aman (*safety stock*) yang harus dimiliki perusahaan. Adapun perhitungannya sebagai berikut.

Tabel 4.32. Perhitungan Standar Deviasi CT20

Periode	<i>Demand</i> (bal)	$\bar{X}$ (bal)	$(X - \bar{X})$ (bal)	$(\bar{X})^2$ (bal)
25	83,20	87,466670	-4,266650	18,204302
26	88,80	87,466670	1,333330	1,777769
27	88,20	87,466670	0,733330	0,537773
28	88,20	87,466670	0,733330	0,537773
29	88,20	87,466670	0,733330	0,537773
30	88,20	87,466670	0,733330	0,537773
Total	524,80	-	-	22,13

Kemudian dilakukan perhitungan S_{dl} , dengan asumsi *lead time* konstan dan permintaan variabel :

$$\begin{aligned}
 S_{dl} &= S_d \times \sqrt{t} \\
 &= 22,13 \times \sqrt{7} \\
 &= 58,558
 \end{aligned}$$

Nilai S_{dl} per periode :

$$\begin{aligned}
 S_{dl} &= \frac{58,558}{6} \\
 &= 9,7598
 \end{aligned}$$

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan pihak perusahaan, pihak perusahaan memberitakan bahwa perusahaan mampu 99% memenuhi permintaan. Nilai Z yang berkorelasi dengan *service level* 99% adalah 2.335. didapat perhitungan *safety stock* seperti di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 S.S &= Z \times S_{dl} \\
 &= 2,335 \times 9,7598
 \end{aligned}$$

$$= 22,78 \sim 23 \text{ bal}$$

- *Reorder Point :*

Dilakukan untuk menentukan batas minimal tingkat persediaan yang harus dipertimbangkan dalam pemesanan kembali. Adapun perhitungannya sebagai berikut.

$$ROP = (\bar{L} \times \bar{D}) + SS$$

Diketahui :

$$\text{Rata – rata lead time } (\bar{L}) = \frac{1}{4} \text{ bulan atau 1 minggu}$$

$$\text{Rata – rata permintaan/bal } (\bar{D}) = 87,46 \sim 87 \text{ bal CT20}$$

$$\text{Safety Stock (SS)} = 23 \text{ bal CT20}$$

Berikut perhitungan ROP :

$$\begin{aligned} ROP &= \left(\frac{1}{4} \times 87 \right) + 14 \\ &= 44,65 \sim 45 \text{ bal CT20} \end{aligned}$$

- *Total Inventory Cost (TIC) :*

Dilakukan perhitungan total biaya keseluruhan. Adapun perhitungannya sebagai berikut.

$$TIC = TOC + TCC$$

Diketahui :

$$\text{biaya setiap kali pemesanan (S)} = \text{Rp. 193.110}$$

$$\text{Jumlah ramalan pembelian (R)} = 524,8 \text{ bal CT20}$$

$$\text{Biaya simpan (Rupiah/unit) (C)} = \text{Rp. 39.042,46}$$

$$\text{Jumlah pesanan optimum (EOQ) (Q)} = 72 \text{ bal CT20}$$

Sebelum menghitung TIC maka dilakukan perhitungan TOC dan TCC seperti berikut ini :

$$\text{Total Ordering Cost (TOC)} = \left(\frac{R}{Q} \right) S$$

$$= \left(\frac{524,8}{72} \right) Rp. 193.110$$

$$= Rp. 1.406.542$$

$$Total\ Carrying\ Cost\ (TCC) = \left(\frac{Q}{2} \right) C$$

$$= \left(\frac{72}{2} \right) x Rp. 39.042,46$$

$$= Rp. 1.406.542$$

Didapat perhitungan TIC, yaitu :

$$TIC = TOC + TCC$$

$$= Rp. 1.406.542 + Rp. 1.406.542$$

$$= Rp. 2.813.083$$

b. CT30

Adapun terdapat beberapa hal yang perlu diketahui dalam perhitungan *EOQ* untuk CT30 sebagai berikut :

- Total pengadaan bahan baku (D) = 715,97 bal
- Biaya pemesanan sekali pesan (S) = Rp. 190.827
- Biaya simpan per-bal (H) = Rp. 40.506,55

Diketahui hal di atas, maka didapat perhitungan *EOQ* untuk CT30 berupa.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 x Rp190.827 x 714,9\ bal}{Rp\ 40516,55}}$$

$$= 82,13 \sim 82\ bal$$

Setelah didapat perhitungan *EOQ*, dilakukan pencarian frekuensi pemesanan, *Safety Stock*, *Reorder Point* dan *Total Inventory Cost (TIC)* bahan baku

- Perhitungan Frekuensi :

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{D}{Q^*} \\
 &= \frac{715,97}{82} \\
 &= 8,72 \sim 9 \text{ kali}
 \end{aligned}$$

- *Safety Stock* :

Setelah mendapatkan hasil perhitungan frekuensi, kemudian dicari persediaan aman (*safety stock*) yang harus dimiliki perusahaan. Adapun perhitungannya sebagai berikut.

Tabel 4.33. Perhitungan Standar Deviasi CT30

Periode	<i>Demand</i> (bal)	$\bar{X}$ (bal)	$(X - \bar{X})$ (bal)	$(\bar{X})^2$ (bal)
25	119,31	119,328092	-0,017515	0,000307
26	119,32	119,328092	-0,010509	0,000110
27	119,32	119,328092	-0,003503	0,000012
28	119,33	119,328092	0,003503	0,000012
29	119,34	119,328092	0,010509	0,000110
30	119,35	119,328092	0,017515	0,000307
Total	715,97	-	-	0.00085

Kemudian dilakukan perhitungan S_{dl} , dengan asumsi *lead time* konstan dan permintaan variabel :

$$\begin{aligned}
 S_{dl} &= S_d \times \sqrt{l} \\
 &= 0.00085 \times \sqrt{7} \\
 &= 0.00227
 \end{aligned}$$

Nilai S_{dl} per periode :

$$\begin{aligned}
 S_{dl} &= \frac{0.00227}{6} \\
 &= 0.0003787
 \end{aligned}$$

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan pihak perusahaan, pihak perusahaan memberitakan bahwa perusahaan mampu 99% memenuhi permintaan. Nilai Z yang berkorelasi dengan *service level* 99% adalah 2.335. didapat perhitungan *safety stock* seperti di bawah ini.

$$\begin{aligned} S.S &= Z \times S_{dl} \\ &= 2,335 \times 0.000418 \\ &= 0.00088 \sim 1 \text{ bal} \end{aligned}$$

- *Reorder Point* :

Dilakukan untuk menentukan batas minimal tingkat persediaan yang harus di pertimbangkan dalam pemesanan kembali. Adapun perhitungannya sebagai berikut.

$$ROP = (\bar{L} \times \bar{D}) + SS$$

Diketahui :

Rata – rata *lead time* ($\bar{L}$) = $\frac{1}{4}$ bulan atau 1 minggu

Rata – rata permintaan/bal ($\bar{D}$) = 119,328~ 119 bal CT30

Safety Stock (SS) = 1 bal CT30

Berikut perhitungan ROP :

$$\begin{aligned} ROP &= \left(\frac{1}{4} \times 119 \text{ bal} \right) + 1 \text{ bal} \\ &= 29,83 \sim 30 \text{ bal CT30} \end{aligned}$$

- *Total Inventory Cost (TIC)* :

Dilakukan perhitungan total biaya *inventory*. Adapun perhitungannya sebagai berikut.

$$TIC = TOC + TCC$$

Diketahui :

Biaya setiap kali pemesanan (S) = Rp. 190.827

Jumlah ramalan pembelian (R) = 715,97 bal CT30

Biaya simpan (Rupiah/unit) (C) = Rp. 40.506,55

Jumlah pesanan optimum (*EOQ*) (*Q*) = 82 bal CT30

Sebelum menghitung *TIC* maka dilakukan perhitungan *TOC* dan *TCC* seperti berikut ini :

$$\begin{aligned} \text{Total Ordering Cost (TOC)} &= \left(\frac{R}{Q}\right) S \\ &= \left(\frac{715,97}{82}\right) \text{Rp. } 190.827 \\ &= \text{Rp. } 1.663.467 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Carrying Cost (TCC)} &= \left(\frac{Q}{2}\right) C \\ &= \left(\frac{82}{2}\right) \times \text{Rp. } 40.506,55 \\ &= \text{Rp. } 1.663.467 \end{aligned}$$

Berikut perhitungan *ROP*,

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \text{TOC} + \text{TCC} \\ &= \text{Rp. } 1.663.467 + \text{Rp. } 1.663.467 \\ &= \text{Rp. } 3.326.934 \end{aligned}$$

c. CT40

Adapun terdapat beberapa hal yang perlu diketahui dalam perhitungan *EOQ* untuk CT40 sebagai berikut :

- Total pengadaan bahan baku (*D*) = 1065.92 bal CT40
- Biaya pemesanan sekali pesan (*S*) = Rp. 283.580
- Biaya simpan per-unit (*H*) = Rp. 42.458,68

Diketahui hal di atas, maka didapat perhitungan *EOQ* untuk CT40 berupa.

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2SD}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 283.580 \times 1065.92 \text{ bal}}{\text{Rp } 42.458,68}} \\ &= 119,33 \sim 119 \text{ bal} \end{aligned}$$

Setelah didapat perhitungan *EOQ*, dilakukan pencarian frekuensi pemesanan, *Safety Stock*, *Reorder Point* dan *Total Inventory Cost (TIC)* bahan baku.

- Perhitungan Frekuensi :

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{D}{Q^*} \\
 &= \frac{1065,92}{119} \\
 &= 8,93 \sim 9 \text{ kali}
 \end{aligned}$$

- *Safety Stock* :

Setelah mendapatkan hasil perhitungan frekuensi, kemudian dicari persediaan aman (*safety stock*) yang harus dimiliki perusahaan. Adapun perhitungannya sebagai berikut.

Tabel 4.34. Perhitungan Standar Deviasi *CT40*

Periode	Demand	$\bar{X}$	$(X - \bar{X})$	$(\bar{X})^2$
25	177,51	177,653086	-0,140074	0,019621
26	177,57	177,653086	-0,084045	0,007063
27	177,63	177,653086	-0,028015	0,000785
28	177,68	177,653086	0,028015	0,000785
29	177,74	177,653086	0,084045	0,007063
30	177,79	177,653086	0,140074	0,019621
Total	1065,92	-	-	0.0549

Kemudian dilakukan perhitungan S_{dl} , dengan asumsi *lead time* konstan dan permintaan variabel :

$$\begin{aligned}
 S_{dl} &= S_d \times \sqrt{l} \\
 &= 0.0549 \times \sqrt{7} \\
 &= 0.14535
 \end{aligned}$$

Nilai S_{dl} per periode :

$$S_{dl} = \frac{0.14535}{6}$$

$$= 0.002422$$

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan pihak perusahaan, pihak perusahaan memberitakan bahwa perusahaan mampu 99% memenuhi permintaan. Nilai Z yang berkorelasi dengan *service level* 99% adalah 2.335. didapat perhitungan *safety stock* seperti di bawah ini.. didapat perhitungan *safety stock* seperti di bawah ini.

$$S.S = Z \times S_{dl}$$

$$= 2,335 \times 0.002422$$

$$= 0.056 \sim 1 \text{ bal}$$

- *Reorder Point* :

Dilakukan untuk menentukan batas minimal tingkat persediaan yang harus di pertimbangkan dalam pemesanan kembali. Adapun perhitungannya sebagai berikut.

$$ROP = (\bar{L} \times \bar{D}) + SS$$

Diketahui :

$$\text{Rata - rata } lead \text{ time } (\bar{L}) = \frac{1}{4} \text{ bulan atau 1 minggu}$$

$$\text{Rata - rata permintaan/bal } (\bar{D}) = 177,65 \sim 178 \text{ bal CT40}$$

$$Safety \text{ Stock } (SS) = 1 \text{ bal CT40}$$

Berikut perhitungan ROP :

$$ROP = \left(\frac{1}{4} \times 178 \right) + 1$$

$$= 44,46 \sim 44 \text{ bal}$$

- *Total Inventory Cost (TIC)* :

Dilakukan perhitungan total biaya keseluruhan. Adapun perhitungannya sebagai berikut.

$$TIC = TOC + TCC$$

Diketahui :

Biaya setiap kali pemesanan (S) = Rp. 283.580

Jumlah ramalan pembelian (R) = 1065,92 bal CT40

Biaya simpan (Rupiah/unit) (C) = Rp. 42.458,68

Jumlah pesanan optimum (EOQ) (Q) = 119 bal CT40

Sebelum menghitung TIC maka dilakukan perhitungan TOC dan TCC seperti berikut ini :

$$\begin{aligned} \text{Total Ordering Cost (TOC)} &= \left(\frac{R}{Q}\right) S \\ &= \left(\frac{1065,92}{119}\right) \text{Rp. 283.580} \\ &= \text{Rp. 2.533.194} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Carrying Cost (TCC)} &= \left(\frac{Q}{2}\right) C \\ &= \left(\frac{119}{2}\right) \times \text{Rp. 42.458,68} \\ &= \text{Rp. 2.533.194} \end{aligned}$$

Didapat perhitungan TIC, yaitu :

$$\begin{aligned} TIC &= TOC + TCC \\ &= \text{Rp. 2.533.194} + \text{Rp. 2.533.194} \\ &= \text{Rp. 5.066.387} \end{aligned}$$

4.6 Perbandingan Perhitungan Riil

Perbandingan dilakukan dengan membandingkan total biaya pesan atau *Total Ordering Cost (TOC)* dengan biaya simpan atau *Total Carrying Cost (TCC)*. Adapun perbandingan dilakukan pada perhitungan *EOQ* dan perhitungan *riil*. Maka didapat perbandingan kedua perhitungan tersebut pada Tabel 4.35. berikut ini.

Tabel 4.35. Perbandingan Biaya Riil

Biaya	CT20			CT30			CT40		
	EOQ	Riil		EOQ	Riil		EOQ	Riil	
		2014	2015		2014	2015		2014	2015
Pesan (Rp)	Rp1.406.542	Rp2.317.316	Rp2.317.316	Rp1.663.467	Rp3.434.881	Rp3.434.881	Rp2.533.194	Rp5.104.447	Rp5.104.447
Simpan (Rp)	Rp1.406.542	Rp11.031.449	Rp8.009.562	Rp1.663.467	Rp8.524.606	Rp8.309.921	Rp2.533.194	Rp25.596.217	Rp27.613.005
Total	Rp2.813.083	Rp13.348.765	Rp10.326.878	Rp3.326.934	Rp11.959.486	Rp11.744.801	Rp5.066.387	Rp30.700.665	Rp32.717.452

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Peramalan

Peramalan persediaan bahan baku dilakukan dalam rentang waktu jangka pendek yaitu 6 bulan dengan tipe keputusan untuk operasional. Adapun model peramalan yang dilakukan yaitu Model Konstan, Model *Regresi Linier*, Model *Simple Moving Average*, Model *Centre Moving Average*, dan Model *Exponential Smoothing*. Dari peramalan yang dilakukan didapat model terbaik dengan melihat rata-rata penyimpangan *absolute* (MAD - *Mean Absolute Deviation*) dan MAPE paling rendah dari masing-masing model. Berikut penjelasan hasil peramalan dari masing-masing bahan baku.

5.1.1 Kain Katun 20

Dilakukan 5 model peramalan dengan hasil MAD 9971,88 untuk model peramalan Konstan, 12834,52 untuk model peramalan *Regresi Linier*, 6636,11 untuk model peramalan *Simple Moving Average*, 7497,22 untuk model peramalan *Centre Moving Average* dan 12883,58 untuk *Ekspponential Smoothing*, sehingga didapat hasil peramalan terbaik untuk CT20 adalah Model *Simple Moving Average*. Hal ini karena peramalan Model *Simple Moving Average* memiliki MAD terendah dibandingkan MAD model peramalan lainnya, yaitu sebesar 6636,11 dan Model *Simple Moving Average* juga memiliki MAPE paling kecil yaitu 0.050 . Adapun hasil peramalan dari periode 25 hingga periode 30 bertepatan dari bulan Januari 2016 – Juli 2016 berturut-turut adalah 138666,7 meter, 148000 meter, 147000 meter, 147000 meter, 147000 meter dan 147000 meter. Kemudian di konversikan ke satuan bahan baku berturut turut menjadi 83,2 bal, 88,8 bal, 88,2 bal, 88,2 bal, 88,2 bal, dan 88,2 bal.

5.1.2 Kain Katun 30

Dilakukan 5 model peramalan dengan hasil MAD 10936,46 untuk model peramalan Konstan, 10930,38 untuk model peramalan *Regresi Linier*, 11608,33 untuk model

peramalan *Simple Moving Average*, 11634,72 untuk model peramalan *Centre Moving Average* dan 16915,21 untuk *Eksponential Smoothing*, sehingga didapat hasil peramalan terbaik untuk CT20 adalah Model *Regresi Linier*. Hal ini karena peramalan Model *Regresi Linier* memiliki MAD terendah dibandingkan MAD model peramalan lainnya, yaitu sebesar 10930,38 dan Model *Regresi Linier* juga memiliki MAPE paling kecil yaitu 0,031 . Adapun hasil peramalan dari periode 25 hingga periode 30 bertepatan dari bulan Januari 2016 – Juli 2016 berturut-turut adalah 165709,13 meter, 165718,87 meter, 165728,6 meter, 165738,33 meter, 165748,06 meter dan 15757,79 meter. Kemudian di konversikan ke satuan bahan baku berturut turut menjadi 119,31 bal, 119,32 bal, 119,32 bal, 119,33 bal, 119,34 bal, dan 119,35 bal.

5.1.3 Kain Katun 40

Dilakukan 5 model peramalan dengan hasil MAD 8817,42 untuk model peramalan Konstan, 8797,78 untuk model peramalan *Regresi Linier*, 8819,946 untuk model peramalan *Simple Moving Average*, 8925,5 untuk model peramalan *Centre Moving Average* dan 13640,92 untuk *Eksponential Smoothing*, sehingga didapat hasil peramalan terbaik untuk CT20 adalah Model *Regresi Linier*. Hal ini karena peramalan Model *Regresi Linier* memiliki MAD terendah dibandingkan MAD model peramalan lainnya, yaitu sebesar 8797,78 dan Model *Regresi Linier* juga memiliki MAPE paling kecil yaitu 0.022. Adapun hasil peramalan dari periode 25 hingga periode 30 bertepatan dari bulan Januari 2016 – Juli 2016 berturut-turut adalah 165900,01 meter, 165952,38 meter, 166004,74 meter, 166057,1 meter, 166109,47 meter dan 166161,83 meter. Kemudian di konversikan ke satuan bahan baku berturut turut menjadi 177,51 bal, 177,57 bal, 177,63 bal, 177,68 bal, 177,74 bal, dan 177,79 bal.

5.2 Perhitungan *Economic Order Quantity (EOQ)*

5.2.1 CT20

Berdasarkan perhitungan *EOQ* dari CT20 didapat jumlah kuantitas pemesanan bahan baku yang paling ekonomis sebanyak 72 bal dengan frekuensi pemesanan sebanyak 7 kali pemesanan. Untuk *safety stock* yang harus di miliki oleh perusahaan adalah 23 bal. Kemudian saat pemesanan kembali yang seharusnya dilakukan pada saat persediaan bahan baku mencapai 45 bal.

5.2.2 CT30

Berdasarkan perhitungan *EOQ* dari CT30 didapat jumlah kuantitas pemesanan bahan baku yang paling ekonomis sebanyak 82 bal dengan frekuensi pemesanan sebanyak 9 kali pemesanan. Untuk *safety stock* yang harus di miliki oleh perusahaan adalah 1 bal. Kemudian saat pemesanan kembali yang seharusnya dilakukan pada saat persediaan bahan baku mencapai 30 bal.

5.2.3 CT40

Berdasarkan perhitungan *EOQ* dari CT40 didapat jumlah kuantitas pemesanan bahan baku yang paling ekonomis sebanyak 119 bal dengan frekuensi pemesanan sebanyak 9 kali pemesanan. Untuk *safety stock* yang harus di miliki oleh perusahaan adalah 1 bal. Kemudian saat pemesanan kembali yang seharusnya dilakukan pada saat persediaan bahan baku mencapai 44 bal.

5.3 Perbandingan Perhitungan Riil

Berdasarkan perhitungan biaya *riil* dari data yang diberikan oleh PT.Usmantex beserta melihat langsung kondisi perusahaan yang pada kenyataannya pihak perusahaan benar memiliki banyak *inventory* pada gudang, maka dapat dilihat hasil perbandingan antara metode *EOQ* dengan biaya *riil* PT.Usmantex yang memiliki selisih yang sangat signifikan.

Tabel 5.1. Hasil Perbandingan Metode EOQ dan Riil

		Perhitungan		
		EOQ	Riil	
			2014	2015
Jumlah Pemesanan Bahan Baku (bal)	CT20	72	480	480
	CT30	82	720	720
	CT40	119	1080	1080
	Total	274	2280	2280
Frekuensi Pemesanan (Kali Pemesanan)	CT20	7	12	12
	CT30	9	18	18
	CT40	9	18	18

		Perhitungan			
		EOQ		Riil	
				2014	2015
Biaya Penyimpanan	Total	25		48	48
	CT20	Rp	1.406.542	Rp	11.031.449
	CT30	Rp	1.663.467	Rp	8.524.606
	CT40	Rp	2.533.194	Rp	25.596.217
	Total	Rp	5.603.202	Rp	45.152.272
Biaya Pemesanan	CT20	Rp	1.406.542	Rp	2.317.316
	CT30	Rp	1.663.467	Rp	3.434.881
	CT40	Rp	2.533.194	Rp	5.104.447
	Total	Rp	5.603.202	Rp	10.856.644
	CT20	Rp	2.813.083	Rp	13.348.765
Total Inventory Cost (TIC)	CT30	Rp	3.326.934	Rp	11.959.486
	CT40	Rp	5.066.387	Rp	30.700.665
	Total	Rp	11.206.405	Rp	56.008.916
	CT20			Rp	10.535.682
	CT30			Rp	8.632.552
Penghematan Melakukan EOQ	CT40			Rp	25.634.277
	Total Penghematan			Rp	44.802.511
					Rp 43.582.727

Dapat Dilihat pada Tabel 5.1. diatas bahwa membuktikan melalui jumlah biaya antara metode *EOQ* yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan biaya *riil* yang dikeluarkan oleh perusahaan.

5.3.1 CT20

Adapun jumlah biaya CT20 dengan menggunakan metode *EOQ* sebesar Rp. 2.813.083 Jika dibandingkan dengan biaya *riil* di perusahaan untuk bahan baku CT20 pada periode Januari - Juni 2014 sebesar Rp. 13.348.765 dan pada periode Januari - Juni 2015 sebesar Rp. 10.326.878, maka dengan metode *EOQ* ini akan membuat perusahaan lebih menghemat Rp. 7.513.795 sampai Rp. 10.535.682 untuk bahan baku CT20.

5.3.2 CT30

Adapun jumlah biaya CT30 dengan menggunakan metode *EOQ* sebesar Rp. 3.326.934. Jika dibandingkan dengan biaya *riil* di perusahaan untuk bahan baku CT30 pada periode Januari - Juni 2014 sebesar Rp. 11.959.486 dan pada periode Januari - Juni 2015 sebesar Rp. 11.744.801, maka dengan metode *EOQ* akan membuat perusahaan lebih menghemat sebesar Rp. 8.417.867 sampai Rp. 8.632.552 untuk bahan baku CT30.

5.3.3 CT40

Adapun jumlah biaya CT40 dengan menggunakan metode *EOQ* sebesar Rp. 5.066.387. Jika dibandingkan dengan biaya *riil* di perusahaan untuk bahan baku CT30 pada periode Januari - Juni 2014 sebesar Rp. 30.700.665 pada periode Januari - Juni 2015 sebesar Rp. 27.613.005, maka dengan metode *EOQ* akan membuat perusahaan lebih menghemat, kurang lebih sebesar Rp. 25.634.277 sampai Rp. 27.651.065 untuk bahan baku CT40.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Untuk mendapatkan penghematan biaya yang signifikan, pihak *development* PT. Usmantex dapat melakukan 7 kali pemesanan selama 6 bulan untuk bahan baku CT20, adapun pemesanan kembali dilakukan saat bahan baku CT20 mencapai pada titik 45 bal.

Untuk pemesanan bahan baku CT30 pihak perusahaan sebaiknya melakukan 9 kali pemesanan selama 6 bulan untuk bahan baku CT30, adapun pemesanan kembali dilakukan saat bahan baku CT30 berada pada titik 30 bal.

Untuk pemesanan bahan baku CT40 pihak perusahaan sebaiknya melakukan 9 kali pemesanan selama 6 bulan untuk bahan baku CT40, adapun pemesanan kembali dilakukan saat bahan baku CT40 berada pada titik 44 bal.

Kemudian pihak perusahaan dapat melakukan pemesanan bahan baku sebanyak 72 bal untuk bahan baku CT20, 82 bal untuk bahan baku CT30, dan 119 bal untuk bahan baku CT40 dalam sekali pemesanan.

2. Total biaya dengan dilakukannya perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) masing-masing sebesar Rp. 2.813.083 untuk bahan baku CT20, Rp 3.326.934 untuk bahan baku CT30, dan Rp 5.066.387 untuk bahan baku CT40.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang ada, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Diharapkan pihak perusahaan mempertimbangkan untuk melakukan metode EOQ dalam melakukan perancangan persediaan Kain Katun20, Kain Katun30 dan Kain Katun40.

2. Perlu adanya pembukuan yang baik dalam penerapan EOQ sehingga diharapkan perusahaan dapat melakukan pembukuan yang lengkap dan rapi dengan menggunakan perangkat komputer. Adapun hal ini dapat membantu pihak perusahaan dalam melakukan perhitungan yang tepat. Hal ini karena tingkat keakuratan data-data persediaan benang tersebut akan sangat membantu perusahaan saat meramalkan penjualan yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. (1994). *Manajemen Produksi Pengendalian Produksi II. Edisi Empat*. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Assauri, S. (1999). *Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Assauri, S. (2004). *Production and Operations Management*. Jakarta: Economic Faculty Indonesia University.
- Efrianti, D. (2014). *Pengaruh pengendalian persediaan Just In Time Terhadap Efisiensi Pengadaan Persediaan Bahan Baku*. Bogor.
- Fadhila, R. (2013). *Pengendalian Persediaan Obat Generik Melalui Metode Analisis ABC, Economic Order Quantity (EOQ) dan Reorder Point (ROP) di Gudang Farmasi Rumah Sakit Islam Asshobirin Tahun 2013*. Jakarta.
- Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: PT. Graha Ilmu.
- Handoko, T. H. (1984). *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi Edisi 1*. Yogyakarta: BPFE.
- Handoko, T. H. (2000). *Manajemen pemasaran: Analisa perilaku konsumen*. Yogyakarta: BPFE.
- Hartanto, N. S., & Watanabe, S. (2001). *Teknologi Tekstil*. Jakarta: Pradnya PAramita.
- Heizer, J., & Render, B. (2001). *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi. Edisi 1*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Kadariah. (1994). *Teori Ekonomi Mikro*. Jakarta: Lembaga Penerbit FEUI.
- Kesio, D. E. (2009). *Akuntansi Intermediate, Edisi ke dua belas*. Jakarta: Erlangga.
- Kusuma, H. (1999). *Manajemen Produksi*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Makridakis, S., & Wheelwright, S. C. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Nasution, A. H. (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Edisi Pertama*. Surabaya: Guna Widya.
- Nasution, A. H., & Prasetyawan, Y. (2008). *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nasution, S. H. (2008). *Pengantar Ekonomi Mikro*. Medan: USU Press.

- Nicholson, W. (1994). *Teori Ekonomi Mikro*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Permana, A. (2012). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Martabak Manis dengan Pendekatan Model Probabilistik*.
- Prawirosentono. (2001). *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi 1*. Yogyakarta: BPFE.
- Pujawan, I. N. (2005). *Supply Chain Management*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Putong, I. (2005). *Ekonomi Mikro*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Rangkuti, F. (1989). *Statistik Deskriptif*. Surakarta: Biro Pusat statistik.
- Ristono, A. (2009). *Manajemen Persediaan Ed.1*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Riyanto, B. (1988). *Dasar Dasar Pembelanjaan Perusahaan Ed. 4*. Yogyakarta: BPFE.
- Robyanto, C. B., Antara, M., & Dewi, R. K. (2013). *Analisis Persediaan Bahan Baku Tebu pada Pabrik Gula Pandji PT.Perkebunan Nusantara XI (Persero) Situbondo, Jawa Timur*. Bali: Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Sakkung, C. V., & Sinuraya, C. (2011). *Perbandingan Metode EOQ (Economic Order Quantity) dan JIT (Just In Time) Terhadap Efisiensi Biaya Persediaan dan Kinerja Non-Keuangan*. Bandung: Akurat Jurnal Ilmiah Akutansi.
- Siswanto, Editor, Prasetyo, T., & Hardani, W. (2007). *Operations research jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Stevenson, & J, W. (2005). *Operation Management Eighth Edision*. New York: Mc Graw hill.
- Sukirno, S. (1994). *Mikro Ekonomi Teori Pengantar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sumayang, L. (2003). *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sunerdi, Y. (2010). Analisis manajemen persediaan dengan metode EOQ pada optimalisasi persediaan bahan baku kain di PT. New Suburtex. 17.
- Tenggono, & Ariani, A. (2006). *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Model Persediaan Probabilistik pada PT. Tira Fashion*. Jakarta: Universitas Bina Nusantara.
- Tersine, R. J. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management Fourth Edition*. New Jersey: PTR Prentice-Hall, Inc.
- Wijaya. (1991). *Ekonomika Mikro*. Yogyakarta: BPFE-UGM.
- Yamit, Z. (1996). *Manajemen Produksi & Operasi*. Yogyakarta: FEUII.

LAMPIRAN

**Lampiran 1. Tingkat Produksi dan Persediaan Kain Katun pada PT.Usmantex
(2015-2016)**

Kain Katun 20

Per.	Bulan	Persediaan Awal (meter)	Produksi (meter)	Penjualan (meter)	Persediaan Akhir (meter)
1	Januari 2014	51666,67	116000	106000	61666,7
2	Februari 2014	61666,67	117333	117000	62000,0
3	Maret 2014	62000,00	147667	147000	62666,7
4	April 2014	62666,67	117833	118000	62500,0
5	Mei 2014	62500,00	129667	129000	63166,7
6	Juni 2014	63166,67	134333	134600	62900,0
7	Juli 2014	62900,00	124667	124000	63566,7
8	Agustus 2014	63566,67	133167	133400	63333,3
9	September 2014	63333,33	133833	134100	63066,7
10	Oktober 2014	63066,67	124333	124000	63400,0
11	November 2014	63400,00	142167	140000	65566,7
12	Desember 2014	65566,67	145333	140600	70300,0
13	Januari 2015	70300,00	123667	120000	73966,7
14	Februari 2015	73966,67	143167	140000	77133,3
15	Maret 2015	77133,33	149333	145000	81466,7
16	April 2015	81466,67	122333	122000	81800,0
17	Mei 2015	81800,00	149000	150000	80800,0
18	Juni 2015	80800,00	141333	141000	81133,3
19	Juli 2015	81133,33	134833	135100	80866,7
20	Agustus 2015	80866,67	139167	140000	80033,3
21	September 2015	80033,33	152000	142300	89733,3
22	Oktober 2015	89733,33	128167	120000	97900,0
23	November 2015	97900,00	149167	149000	98066,7
24	Desember 2015	98066,67	148667	147000	99733,3
Total		1738700,00	3247166,67	3199100,00	1786766,67

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016

Lampiran 1. (Lanjutan)

Kain Katun 30

Per.	Bulan	Persediaan Awal (meter)	Produksi (meter)	Penjualan (meter)	Persediaan Akhir (meter)
1	Januari 2014	53125,00	163889	162000	55013,89
2	Februari 2014	55013,89	151250	150000	56263,89
3	Maret 2014	56263,89	193750	192000	58013,89
4	April 2014	58013,89	182222	181000	59236,11
5	Mei 2014	59236,11	155278	154200	60313,89
6	Juni 2014	60313,89	155694	153000	63008,33
7	Juli 2014	63008,33	165556	164000	64563,89
8	Agustus 2014	64563,89	170972	169000	66536,11
9	September 2014	66536,11	164167	163000	67702,78
10	Oktober 2014	67702,78	173611	172000	69313,89
11	November 2014	69313,89	151250	150200	70363,89
12	Desember 2014	70363,89	174861	173700	71525,00
13	Januari 2015	71525,00	175278	174000	72802,78
14	Februari 2015	72802,78	153333	152000	74136,11
15	Maret 2015	74136,11	183333	182000	75469,44
16	April 2015	75469,44	155000	153000	77469,44
17	Mei 2015	77469,44	170556	169000	79025,00
18	Juni 2015	79025,00	159583	158000	80608,33
19	Juli 2015	80608,33	182222	181000	81830,56
20	Agustus 2015	81830,56	161667	160000	83497,22
21	September 2015	83497,22	182500	181000	84997,22
22	Oktober 2015	84997,22	140417	139000	86413,89
23	November 2015	86413,89	179861	178000	88275,00
24	Desember 2015	88275,00	164722	163000	89997,22
Total		1699505,56	4010972,22	3974100,00	1736377,78

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016

Lampiran 1. (Lanjutan)

Kain Katun 40

Per.	Bulan	Persediaan Awal (meter)	Produksi (meter)	Penjualan (meter)	Persediaan Akhir (meter)
1	Januari 2014	85046,73	167664	166100	86610,28
2	Februari 2014	86610,28	154766	153300	88076,64
3	Maret 2014	88076,64	173364	171700	89741,12
4	April 2014	89741,12	160467	158991	91217,41
5	Mei 2014	91217,41	176822	180100	87939,84
6	Juni 2014	87939,84	166262	164700	89501,52
7	Juli 2014	89501,52	177383	175500	91384,70
8	Agustus 2014	91384,70	181215	176400	96199,65
9	September 2014	96199,65	158598	157000	97797,79
10	Oktober 2014	97797,79	174019	172400	99416,48
11	November 2014	99416,48	165981	164000	101397,79
12	Desember 2014	101397,79	156355	155600	102152,93
13	Januari 2015	102152,93	159439	149000	112592,18
14	Februari 2015	112592,18	169346	167700	114237,97
15	Maret 2015	114237,97	156822	155300	115760,40
16	April 2015	115760,40	172430	171000	117190,31
17	Mei 2015	117190,31	180654	179500	118344,51
18	Juni 2015	118344,51	150748	149000	120092,18
19	Juli 2015	120092,18	176729	175000	121821,15
20	Agustus 2015	121821,15	156262	155000	123082,83
21	September 2015	123082,83	175607	174000	124690,31
22	Oktober 2015	124690,31	170654	169000	126344,51
23	November 2015	126344,51	152150	150000	128494,05
24	Desember 2015	128494,05	177103	175600	129996,85
Total		2529133,27	4010841,12	3965891,00	2574083,39

Sumber : data sekunder dari PT.Usmantex, 2016