

**PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
MENGUNAKAN METODE *CONTINUOUS REVIEW*
DENGAN KETIDAKPASTIAN *LEAD TIME***

(Studi Kasus di Unit *Spinning* 9 PT Sri Rejeki Isman, Sukoharjo)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) dan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun oleh:

Belva Eza Priyanto

122180104

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
MENGUNAKAN METODE *CONTINUOUS REVIEW*
DENGAN KETIDAKPASTIAN *LEAD TIME***

(Studi Kasus di Unit *Spinning* 9 PT Sri Rejeki Isman, Sukoharjo)

Oleh:

Belva Eza Priyanto
122180104

Telah disetujui dan disahkan
pada tanggal: 18 Januari 2023

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Puryani, S.T., M.T.
NIP 197202082021212005


Laila Nafisah, S.T., M.T.
NIP 197105202021212002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta**

Dr. Sadi S.T., M.T.
NIP 19710313 202121 1 002

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Belva Eza Priyanto

NPM : 122180104

Jurusan : Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta

Menyatakan bahwa karya ilmiah saya dengan judul **Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode *Continuous Review* dengan Ketidakpastian *Lead Time*** adalah hasil karya ilmiah saya dan bebas dari plagiarisme.

Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan secara pribadi tanpa melibatkan institusi dan menerima sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 26 Desember 2022

Yang menyatakan

Belva Eza Priyanto

122180104

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Berkat dan rahmat-Nya yang melimpah memungkinkan penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga rahmat dan hidayah-Nya selalu tercurah kepada kita semua. Tidak lupa kami panjatkan shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW.

Tugas akhir yang berjudul “**Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode *Continuous Review* dengan Ketidakpastian *Lead Time***” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik Industri di Jurusan Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat terselesaikan berkat dukungan dan bimbingan beberapa pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Puryani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan informasi, petunjuk, arahan, bimbingan, dan saran selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Laila Nafisah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan informasi, petunjuk, arahan, bimbingan, dan saran selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Sadi S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
4. Ibu Any Fadlilah selaku Manajer Departemen *Spinning* 9 PT Sri Rejeki Isman yang telah membimbing selama penelitian berjalan.
5. Bapak Yulianto selaku *Trainer Winding* Departemen *Spinning* 9 PT Sri Rejeki Isman yang telah membimbing selama penelitian berjalan.
6. Bapak Fery Zainudin selaku Administrasi Produksi Departemen *Spinning* 9 PT Sri Rejeki Isman yang telah membimbing selama penelitian berjalan.
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan besar, semangat, dan doa sepanjang masa.

Penulis menyadari bahwa penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan untuk perbaikan Tugas Akhir ini. Harapan penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat membantu dan bermanfaat bagi semua pihak, baik akademik maupun membaca.

Yogyakarta, 26 Desember 2022

Belva Eza Priyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Persamaan Masalah	I-3
1.3 Batasan dan Asumsi	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Sistematika Penulisan	I-3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Definisi persediaan.....	II-1
2.1.1 Persediaan berdasarkan fungsi	II-1
2.1.2 Persediaan berdasarkan proses produksi	II-2
2.1.3 Unsur-unsur persediaan.....	II-3
2.1.4 Fungsi persediaan	II-4
2.1.5 Komponen biaya persediaan	II-5
2.2 Pengendalian persediaan	II-5
2.2.1 Pengendalian persediaan	II-5
2.2.2 Tujuan pengendalian persediaan	II-6
2.3 Peramalan.....	II-6
2.3.1 Definisi peramalan	II-6
2.3.2 Tujuan peramalan.....	II-6
2.3.3 Faktor-faktor peramalan.....	II-7
2.3.4 Jenis-jenis pola data	II-8
2.3.5 Pengukuran akurasi hasil peramalan.....	II-10
2.4 Pengendalian Persediaan Probabilistik	II-11
2.4.1 Faktor ketidakpastian	II-11
2.4.2 Kebijakan persediaan probabilistik	II-12
2.4.3 Model Q (<i>continuous review</i>)	II-12

2.5 Model Distribusi	II-15
2.5.1 Distribusi normal.....	II-15
2.5.2 Distribusi weibull.....	II-15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-1
3.3 Kerangka Penelitian	III-1
3.4 Tahap Pengolahan Data.....	III-3
3.5 Analisis Hasil	III-5
3.6 Kesimpulan dan Saran.....	III-5

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola data horizontal	II-9
Gambar 2.2	Pola data musiman.....	II-9
Gambar 2.3	Pola data <i>trend</i>	II-9
Gambar 2.4	Pola data siklis	II-10
Gambar 3.1	Kerangka penelitian	III-2
Gambar 3.2	Kerangka pengolahan data	III-5
Gambar 4.1	Pola distribusi data permintaan	IV-4
Gambar 4.2	Pola distribusi data <i>lead time</i>	IV-5
Gambar 4.3	Grafik pola permintaan produk 30 rayon wax	IV-7
Gambar 4.4	Grafik verifikasi hasil peramalan	IV-8

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data permintaan benang rayon departemen <i>spinning</i> 9	IV-2
Tabel 4.2	Data harga produk	IV-1
Tabel 4.3	Data harga bahan baku dan biaya kekurangan	IV-2
Tabel 4.4	Data rincian biaya pesan.....	IV-2
Tabel 4.5	Data rincian biaya simpan	IV-2
Tabel 4.6	Data lead time kedatangan bahan baku	IV-4
Tabel 4.7	Parameter distribusi permintaan benang rayon 30 wax.....	IV-9
Tabel 4.8	Parameter distribusi data <i>lead time viscose staple fibre</i>	IV-9
Tabel 4.9	Data proporsi produk.....	IV-10
Tabel 4.10	Data permintaan produk Rayon 30 Wax	IV-10
Tabel 4.11	Perbandingan MAPE dan MAD.....	IV-11
Tabel 4.12	Hasil peramalan permintaan benang rayon 30 wax.....	IV-12
Tabel 4.13	Total permintaan dan kebutuhan bahan baku hasil peramalan	IV-9
Tabel 4.14	Hasil perhitungan persediaan	IV-11
Tabel 4.15	Perbandingan biaya persediaan usulan dengan perusahaan	IV-11

ABSTRAK

PT Sri Rejeki Isman merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi tekstil dan *garment*. Pemenuhan kebutuhan bahan baku dipasok oleh *supplier* dari luar pulau Jawa. Jumlah permintaan dan waktu pengiriman yang tidak pasti mengakibatkan terjadinya kekurangan persediaan sehingga aktivitas produksi menjadi terhambat. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dilakukan perbaikan kebijakan dalam pengendalian persediaan yang dapat mengatasi ketidakpastian *lead time* pengiriman bahan baku dan meminimasi ekspektasi total biaya persediaan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan kuantitas pemesanan optimal, *reorder point* optimal, dan *safety stock* sehingga dapat meminimasi ekspektasi total biaya persediaan yang ditimbulkan. Untuk dapat meminimasi ekspektasi biaya tersebut digunakan metode *continuous review* dengan ketidakpastian *lead time* sehingga dapat mengatasi kondisi permintaan yang fluktuatif dan *lead time* yang bervariasi. Berdasarkan hal tersebut, harapannya dapat menjadi pertimbangan lebih lanjut terhadap perusahaan didalam melakukan kebijakan persediaan.

Berdasarkan hasil perhitungan persediaan menggunakan metode *continuous review* dengan ketidakpastian *lead time*, kuantitas pemesanan optimal sejumlah 404,041 bal, *reorder point* optimal pada 191,687 bal, dan *safety stock* 37,587 bal. Dengan melakukan kebijakan ini ekspektasi total biaya persediaan yang ditimbulkan adalah sebesar Rp 14.193.821.057,14 dan terdapat penurunan *cost* sebesar Rp 4.092.692,02 dari ekspektasi total biaya persediaan dan persentase penurunan sebesar 15,47%% terhadap total biaya persediaan variabel.

Kata kunci: Persediaan, *Continuous Review*, permintaan probabilistik, *lead time* bervariasi

ABSTRACT

PT Sri Rejeki Isman is a company engaged in the production of textiles and garments. Fulfillment of raw material needs is supplied by suppliers from outside the island of Java. The number of requests and uncertain delivery times result in a shortage of inventory so that production activities become hampered. To control this, it is necessary to improve inventory control policies that can overcome the uncertainty of the lead time for delivery of raw materials and minimize the expectation of total inventory costs.

This research was conducted with the aim of determining the optimal order quantity, optimal reorder point, and safety stock so as to minimize expectations of the total inventory costs incurred. In order to minimize these cost expectations, the continuous review method is used with lead time uncertainty so that it can cope with fluctuating demand conditions and varied lead times. Based on this, it is hoped that it can be a further consideration for companies in carrying out inventory policies.

Based on the results of inventory calculations using the continuous review method with lead time uncertainty, the optimal order quantity is 404,0412 bals, the optimal reorder point is at 191,687 bals, and the safety stock is 37,587 bals. By carrying out this policy the expected total inventory cost incurred is IDR 14.193.821.057,14 and there is a cost reduction of IDR 4.092.692,02 from the expected total inventory cost and a percentage decrease of 15,47% to the total variable inventory cost.

Keywords: *Inventory, Continuous Review, probabilistic demand, varied lead time*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara eksportir produk tekstil dan garmen di dunia. Perkembangan dari segi kualitas dan kuantitas produksi yang dilakukan produsen direspon baik oleh konsumen dalam negeri maupun luar negeri. Permintaan yang besar terhadap produk tekstil dan garmen dari konsumen luar negeri, membantu meningkatkan devisa bagi negara (Efendi, 2018). Selain itu, industri tekstil juga mempekerjakan karyawan dalam jumlah besar. Salah satu faktor keberhasilan yang dicapai perusahaan dipengaruhi oleh kegiatan produksi. Kegiatan produksi dijalankan untuk memenuhi permintaan dari *costumer*. Kesuksesan didalam aktivitas produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu sistem pengendalian persediaan bahan baku. Menurut Assauri (2008), bahan baku harus dimanfaatkan seefisien mungkin dalam usaha mendapatkan keuntungan tanpa mengabaikan pentingnya memenuhi kepuasan konsumen. Persediaan memegang aspek penting didalam rantai pasok. Tanpa pengelolaan pengendalian persediaan yang baik perusahaan akan kesulitan menghadapi fluktuasi permintaan sehingga ketika hal tersebut terjadi, terdapat beberapa permintaan yang tidak mampu dipenuhi pada waktu dibutuhkan sehingga perlu dilakukan analisis persediaan yang efektif dan efisien (Supit & Jan, 2015).

PT Sri Rejeki Isman Tbk atau Sritex merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi tekstil dan *garment*. Proses produksi produk tekstil hingga menjadi *garment* ini melalui empat departemen proses yaitu *spinning*, *weaving*, *finishing (dyeing and printing)*, dan *garment*. Sritex memiliki dua belas Departemen *Spinning*, empat Departemen *Weaving*, satu Departemen *Finishing* dan satu Departemen *Garment*. Departemen *Spinning* merupakan pengolahan bahan baku dari alam berupa serat kapas dan buatan berupa serat stapel rayon menjadi benang dengan jenis *Chief Values Cotton (CVC)*, *Teteron Cotton (TC)*, dan Rayon murni. Departemen *Spinning 9* merupakan pemrosesan dari bahan baku berupa serat stapel rayon hingga menjadi produk benang rayon dengan kualitas ekspor.

Strategi sistem produksi yang digunakan oleh PT Sritex adalah *make to order* (MTO) dimana seluruh kegiatan produksi pada Departemen *Spinning* 9 hanya akan berjalan jika surat berupa *work order* telah diberikan dari bagian *Production Planning Center* (PPC) untuk kemudian dilakukan proses produksi. Terdapat 5 jenis produk yang diproduksi dengan bahan baku yang sama yang dapat dikategorikan sebagai pesanan yang repetitif karena produk tersebut rutin dipesan dalam 8 bulan produksi terakhir. Produk itu berupa, 20 Rayon Wax dengan 6 bulan permintaan aktif, 20 Rayon Wax dengan 4 bulan permintaan aktif, 24 Rayon HT dengan 4 bulan permintaan aktif, 28 Rayon Wax dengan 3 bulan permintaan aktif, 30 Rayon dengan 6 bulan permintaan aktif, dan 30 Rayon Wax dengan 8 bulan permintaan aktif. Sehingga strategi sistem produksinya dapat dilakukan dengan pendekatan MTS (*Make to Stock*) untuk produk dengan pemesanan yang repetitif.

Sistem pengadaan bahan baku yang digunakan pada PT Sritex adalah dengan melakukan sistem kontrak. Setelah *purchase order* diterima dan rencana produksi telah dibuat maka bagian *production planning center* akan melakukan pemesanan bahan baku dengan sistem kontrak dimana bahan baku akan dikirimkan dari *supplier* hingga ke gudang bahan baku menggunakan pengiriman yang telah terjadwal. Dengan sistem yang berjalan ini, pesanan bahan baku *Viscose Staple Fibre* dengan kode 4483 dijadwalkan sampai pada gudang bahan baku pada tanggal 28 November 2022, namun realisasinya pengiriman baru sampai pada tanggal 3 Desember 2022 sehingga menyebabkan terhambatnya aktivitas produksi yang juga menyebabkan pengiriman pesanan ke *customer* menjadi terlambat. Pesanan dengan kode 32877-32879 sebanyak 405 bal harus diselesaikan pada tanggal 30 November 2021, namun realisasinya pada tanggal tersebut dikirim sejumlah 270 bal yang bisa diselesaikan. Sisanya sebanyak 135 bal baru bisa dikirim pada tanggal 8 Desember 2021. Selama 8 bulan produksi dari bulan November 2021 sampai dengan Juni 2022 terjadi 30 keterlambatan pengiriman bahan baku dari 196 total pesanan. Waktu keterlambatan yang terjadi bervariasi dari 1 hari hingga 9 hari dengan rata-rata keterlambatan 4 hari. Keterlambatan pengiriman bahan baku ini berdampak pada terhambatnya aktivitas produksi sehingga perlu dilakukan penelitian agar didalam

pengendalian persediaan perusahaan dapat mengatasi ketidakpastian *lead time* pengiriman bahan baku dan meminimasi ekpektasi total biaya persediaan.

1.2 Persamaan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, Persamaan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menentukan kuantitas pemesanan dan *reorder point* dalam pengendalian persediaan bahan baku *viscose staple fibre* pada Departemen *Spinning 9* di PT Sritex agar dapat meminimasi ekspektasi total biaya persediaan.

1.3 Batasan dan Asumsi

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah bahan baku *Viscose Staple Fibre* untuk produk benang rayon kualitas ekspor.
2. Data historis yang digunakan adalah data permintaan produk benang rayon kualitas ekspor selama November 2021 – Juni 2022.
3. Harga bahan baku tidak mengalami kenaikan dan penurunan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menentukan kuantitas pemesanan dan *reorder point* dalam pengendalian persediaan bahan baku *viscose staple fibre* pada Departemen *Spinning 9* di PT Sritex dengan mempertimbangkan ketidakpastian *lead time* agar dapat meminimasi ekpektasi total biaya persediaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menjadi pertimbangan perusahaan dalam pengendalian persediaan bahan baku yang dapat mengatasi ketidakpastian dalam pengiriman bahan baku dan meminimasi ekspektasi total biaya persediaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Langkah-langkah yang dilalui didalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian, dimana pembagiannya dibatasi oleh tiap bab yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menyajikan tentang latar belakang masalah, permasalahan masalah, batasan dan asumsi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat tentang teori dan metode yang akan digunakan di dalam penelitian. Teori ini diperoleh melalui studi literatur, buku, jurnal, dan sumber lain.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini memuat tentang objek penelitian, pengumpulan data, kerangka penelitian, tahap pengolahan data, analisis hasil, kesimpulan, dan saran.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini memuat tentang pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis hasil pengolahan data yang didapat dari perusahaan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Persediaan

2.1.1 Persediaan berdasarkan fungsi

Jenis persediaan yang secara umum dimiliki perusahaan (Tersine, 1994):

1. *Working Stock* merupakan persediaan yang dibutuhkan dan disimpan sebelum dibutuhkan agar pemesanan bisa dilakukan dalam bentuk lot sejumlah yang dibutuhkan.
2. *Safety stock* merupakan persediaan yang disimpan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan sehingga antara *supply* dan *demand* tetap *balance*. Pada saat siklus *replenishment*, stok ini berfungsi sebagai proteksi terhadap *shortage*.
3. *Anticipation Stock* merupakan persediaan yang digunakan untuk mengatasi siklus permintaan musiman yang cenderung meningkat. Stok ini disediakan sebelum waktu dibutuhkan dan digunakan ketika permintaan musiman tiba, dengan harapan agar tingkat produksi rata-rata tetap tercapai dan jumlah tenaga kerja tetap stabil,
4. *Pipeline stock* merupakan persediaan yang sedang di perjalanan dan membutuhkan waktu dari barang diterima pada saat masuk, pengiriman bahan dalam proses produksi, pengiriman barang sampai ke *output*-nya. *pipeline stock* dapat digambarkan persediaan dalam perjalanan di truk atau alat angkut lainnya. Sedangkan secara internal, merupakan proses menunggu untuk dipindah dan diproses
5. *Decoupling stock* adalah persediaan yang digunakan untuk menjaga tiap proses mesin agar terjaga keseimbangan produksi.
6. *Physics stock* adalah persediaan barang yang disediakan dengan dipajang untuk mendorong minat pembelian.

2.1.2 Persediaan berdasarkan proses produksi

Persediaan dapat dikelompokkan menurut bentuknya, dimana hal ini berkaitan dengan jenis dan posisi barang tersebut dalam urutan pengerjaan produk yaitu (Assauri, 2008):

1. Persediaan bahan baku (*Raw Materials*)

Merupakan persediaan dari barang berwujud yang dibutuhkan dalam proses produksi, dapat diperoleh dari sumber-sumber alam ataupun dibeli dari pemasok.

2. Persediaan komponen (*Component Part*)

Merupakan persediaan komponen yang diperoleh dari *supplier*. Komponen tersebut dapat secara langsung dirakit dengan komponen lain tanpa melakukan proses produksi sebelumnya.

3. Persediaan persediaan barang dalam proses (*Work in process*)

Merupakan persediaan barang yang keluar dari bagian proses produksi dalam suatu pabrik, tetapi masih diperlukan proses kembali untuk diolah menjadi barang jadi untuk kemudian dijual.

4. Persediaan barang jadi (*Finished goods*)

Merupakan persediaan yang telah selesai diproses dan siap dijual kepada konsumen.

5. Persediaan bahan-bahan pembantu (*Supplies Stock*).

Merupakan persediaan barang atau bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk membantu berhasilnya produksi atau yang dipergunakan dalam bekerjanya suatu perusahaan, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.

2.1.3 Unsur-unsur persediaan

Persediaan memiliki 3 unsur penting yang memiliki sifat tertentu. Sifat-sifat tersebut akan menentukan karakteristik dari model-model persediaan. Unsur-unsur tersebut antara lain (Tersine, 1994):

1. Persediaan (*demand*)

Jika permintaan pada waktu kedepan dapat diketahui jumlahnya secara pasti maka permintaan tersebut dikatakan bersifat deterministik. Sebaliknya bila

permintaan pada waktu kedepan tidak diketahui dengan pasti maka dikatakan bersifat probabilistik sehingga harus ditentukan dengan distribusi probabilitas.

2. Pemesanan/*Replenishment*

Pemesanan barang memerlukan rentang waktu tertentu hingga barang pesanan tiba. Selang waktu antara pemesanan barang sampai pesanan tersebut datang disebut *lead time*. *Lead time* dapat bersifat deterministik dan probabilistik.

3. Batasan (*constraints*)

Storage atau tempat penyimpanan bisa membatasi jumlah barang yang dapat disimpan, modal, pekerja, fasilitas, atau peralatan, juga membatasi kemampuan *supply* di tingkat operasi perusahaan.

2.1.4 Fungsi persediaan

Tersine (1994) mengungkapkan bahwa persediaan bagi suatu organisasi memiliki empat faktor fungsi, yaitu:

1. Faktor waktu

Faktor ini menyangkut waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi dan proses distribusi sebelum barang sampai kepada konsumen. Karena faktor waktu memiliki unsur ketidakpastian, maka persediaan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan selama *lead time*.

2. Faktor ketidakpastian waktu datang

Faktor ini datang dari pemasok yang menyebabkan perusahaan memerlukan adanya persediaan agar proses produksi berjalan lancar sesuai rencana sehingga pengiriman produk kepada konsumen dapat dilakukan secara tepat waktu.

3. Faktor ketidakpastian pengguna

Faktor ini datang dari internal perusahaan yang disebabkan oleh kesalahan dalam peramalan permintaan, kerusakan mesin, keterlambatan proses produksi, bahan cacat, maupun penyebab lainnya. Persediaan dilakukan untuk mengantisipasi ketidaktepatan peramalan maupun akibat lainnya.

4. Faktor ekonomi

Faktor ini timbul karena adanya keinginan perusahaan untuk mendapatkan alternatif biaya yang lebih rendah dalam membeli atau memproduksi barang dengan menentukan jumlah pesanan yang ekonomis. Selain itu, pemesanan dalam jumlah besar dapat menurunkan biaya karena biaya transportasi per unit produk menjadi lebih rendah. Pada kasus ini, persediaan diperlukan untuk menjaga stabilitas produksi dan fluktuasi bisnis.

2.1.5 Komponen biaya persediaan

Secara umum dapat dikatakan bahwa biaya sistem persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Biaya sistem persediaan terdiri dari biaya pembelian, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kekurangan persediaan (Herjanto, 2007):

1. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan merupakan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan pemesanan barang/bahan, sejak penempatan pemesanan sebagai tersedianya barang di gudang. Yang termasuk dalam biaya pemesanan meliputi biaya komunikasi, biaya pengiriman, biaya penerimaan dan pemeriksaan barang.

2. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan penyimpanan persediaan barang. Yang termasuk kedalam biaya ini, antara lain biaya sewa gudang, biaya administrasi pergudangan, gaji pelaksana pergudangan, biaya listrik, biaya modal yang tertanam dalam persediaan, ataupun biaya kerusakan.

3. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost*)

Biaya kekurangan persediaan dasarnya bukan merupakan biaya yang nyata, melainkan berupa biaya kehilangan kesempatan yang timbul misalnya karena terhentinya proses produksi akibat tidak adanya bahan yang diproses, antara lain meliputi biaya kehilangan waktu produksi bagi mesin dan karyawan.

2.2 Pengendalian Persediaan

2.2.1 Pengendalian persediaan

Menurut Ristono (2014) pengendalian persediaan adalah kegiatan dalam memperkirakan jumlah persediaan (bahan baku/penolong) yang tepat, dengan jumlah yang tidak terlalu besar dan tidak pula kurang atau sedikit dibandingkan dengan kebutuhan atau permintaan. Pengendalian terhadap persediaan harus dilakukan dengan seimbang agar tidak terjadi kekurangan persediaan yang menyebabkan produksi terhambat dan agar tidak terjadi kelebihan material yang akan meningkatkan biaya simpan dan juga pemborosan.

2.2.2 Tujuan pengendalian persediaan

Pengendalian persediaan bahan baku yang dijalankan oleh perusahaan memiliki tujuan-tujuan tertentu. Tujuan utama dari pengendalian bahan baku tersebut adalah untuk mencari titik persediaan yang paling optimal agar biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan dapat ditekan seminimal mungkin. Menurut Assauri (1993) tujuan pengendalian dan pengawasan persediaan secara terinci dapat dinyatakan sebagai usaha untuk:

1. Menjaga kelangsungan kegiatan produksi.
2. Menjaga kuantitas persediaan yang optimal supaya biaya persediaan tidak terlalu besar.
3. Menghindari terjadinya biaya pemesanan yang besar dengan tidak melakukan pembelian dalam jumlah yang terlalu sedikit.

2.3 Peramalan

2.3.1 Definisi peramalan

Peramalan adalah metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu. Peramalan juga dapat diartikan sebagai seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang, sedangkan aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan suatu produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Gaspersz, 2002).

Peramalan permintaan adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini disebut juga peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia (Render & Heyzer, 2011).

2.3.2 Tujuan peramalan

Tujuan utama dari peramalan adalah untuk meramalkan permintaan dimasa yang akan datang, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya (Sofyan, 2013). Jika dilihat dari *time frame*, tujuan peramalan dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok, yaitu:

1. Peramalan jangka panjang, umumnya 5 sampai 10 tahun, perencanaan ini digunakan untuk perencanaan fasilitas, keuangan dan perencanaan sumber daya. Perencanaan ini merupakan perencanaan pada level strategis
2. Peramalan jangka menengah, umumnya bersifat bulanan atau kuartal, dibutuhkan untuk menentukan penentuan anggaran pada perencanaan dan pengendalian produksi, dalam hal ini peran *middle management* yang diperlukan dalam merencanakan tujuan peramalan.
3. Peramalan jangka pendek, umumnya bersifat harian atau mingguan, dibutuhkan untuk mengambil keputusan dalam kaitannya dengan penjadwalan tenaga kerja, mesin, dan bahan baku, peranan manajemen tingkat operasional sangat dibutuhkan dalam menetapkan tujuan peramalan.

2.3.3 Faktor-faktor peramalan

Hasil perhitungan peramalan diharapkan mampu untuk meminimasi penyimpangan yang diperoleh dengan kenyataan yang sebenarnya. Untuk mendapatkan hal tersebut maka perlu bagi pengguna untuk memperhatikan tata cara pemilihan metode peramalan yang sesuai, cara tersebut bisa diperoleh dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi metode peramalan. Faktor-faktor tersebut adalah (Sofyan, 2013):

1. Faktor yang perlu dipertimbangkan adalah waktu peramalan yang akan digunakan, faktor ini digunakan untuk mengaitkan antara periode

waktu, jumlah periode dengan metode peramalan yang sesuai tingkat ketelitian.

2. Faktor selanjutnya yaitu tingkat ketelitian hasil peramalan, tingkat ketelitian ini mampu menentukan besar/kecilnya penyimpangan peramalan pada saat pengambilan keputusan. Biasanya variasi yang diharapkan atas penyimpangan yang dilakukan berkisar 10% sampai 15%.
3. Ketersediaan data
Ketersediaan data berpengaruh metode peramalan yang dipilih. Sebagai contoh jika pada data masa lalu diketahui terdapat pola data musiman, maka untuk peramalan sebaiknya menggunakan metode variasi musiman. Sedangkan apabila data masa lalu diketahui terdapat pola data hubungan antara variabel-variabel, maka sebaiknya memilih metode kausal.
4. Bentuk pola data
Dalam menentukan metode peramalan lihat *trend*/pola data peramalan. Metode yang dipilih sebaiknya disesuaikan dengan polanya.
5. Biaya
Terdapat empat unsur biaya yang mempengaruhi besarnya biaya setiap metode peramalan yaitu biaya pengembangan, penyimpanan data, operasi pelaksanaan dan penggunaan metode peramalan. Adanya perbedaan antar metode peramalan mempengaruhi besar/kecilnya biaya yang dikeluarkan.
6. Jenis dari model
Terdapat beberapa model dari peramalan, model ini merupakan suatu deret dimana waktu digambarkan sebagai unsur penting untuk menentukan perubahan-perubahan pada pola data, yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan analisis regresi atau korelasi. Model-model tersebut sangat penting diperhatikan, karena setiap model mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam analisis keadaan dalam pengambilan keputusan.
7. Penggunaan dan aplikasinya
Metode yang mudah untuk dimengerti dan mudah untuk diaplikasikan akan mempermudah pengguna dalam mengambil keputusan. Hal ini didasarkan

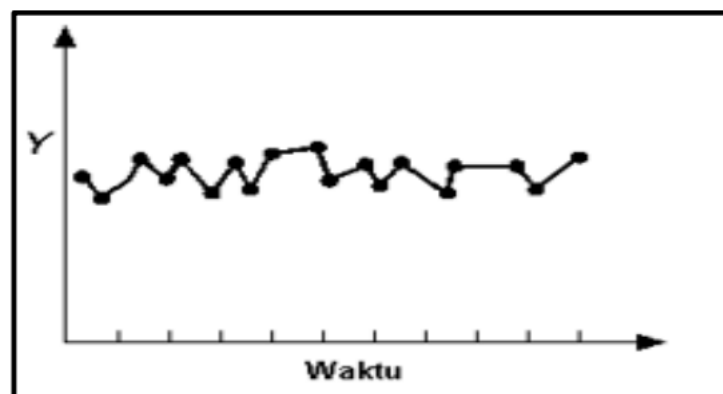
pada alasan kemampuan manajemen level strategis dalam menganalisis hasil perhitungan peramalan berdasarkan metode peramalan yang dipilih.

2.3.4 Jenis-jenis pola data

Pola data dapat dibedakan menjadi 4 jenis siklus dan *trend* (Yamit, 2005), antara lain:

1. Pola data horizontal (H)

Pola ini terjadi bila nilai data fluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Contoh, suatu produk yang permintaannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu.

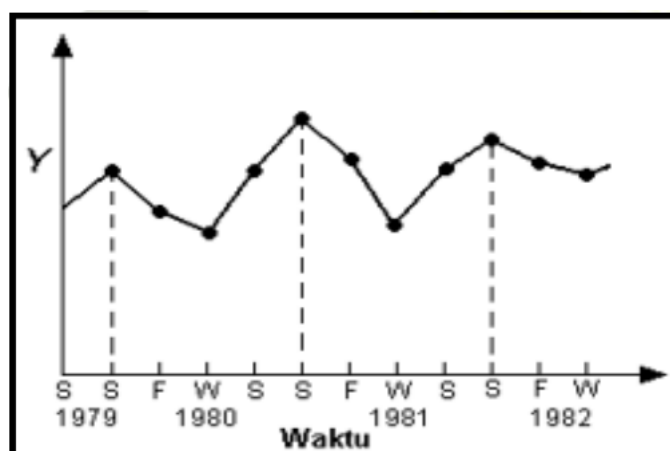


Gambar 2.1 Pola data horizontal

(Sumber: Sofyan, 2013)

2. Pola data musiman (S)

Pola ini terjadi bila suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman. Contoh permintaan produk es krim, payung, minuman ringan.

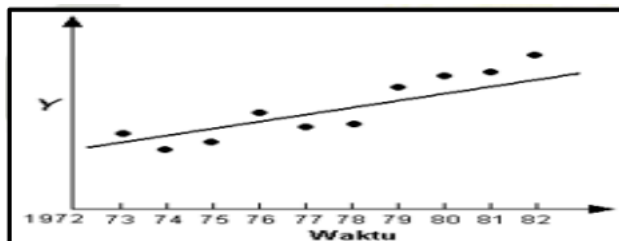


Gambar 2.2 Pola data musiman

(Sumber: Sofyan, 2013)

3. Pola data *trend* (T)

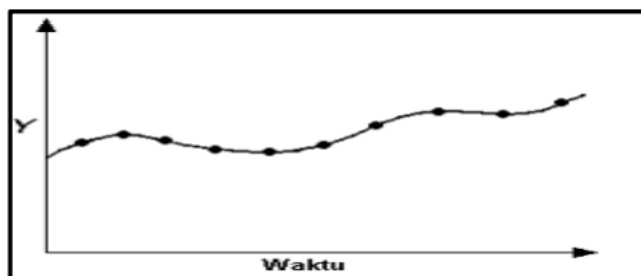
Pola ini terjadi bila terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.



Gambar 2.3 Pola data *trend*
(Sumber: Sofyan, 2013)

4. Pola data siklis (S)

Pola ini terjadi bila datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti siklus bisnis.



Gambar 2.4 Pola data siklis
(Sumber: Sofyan, 2013)

2.3.5 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan

Kesalahan dalam peramalan dapat berpengaruh dalam keputusan melalui dua cara yaitu kesalahan dalam mengevaluasi keberhasilan penggunaan teknik peramalan dan kesalahan dalam memilih teknik peramalan. bagi pengguna peramalan, ketepatan ramalan yang akan datang adalah yang paling penting menurut (Herjanto, 2007).

Ukuran ketepatan yang dapat digunakan untuk melihat ketepatan metode peramalan terdiri dari empat ukuran yaitu MAPE, MAD, MSE dan MPE. MAPE memperlihatkan berapa besar galat ramalan dibandingkan dengan nilai aktual datanya, MAD digunakan untuk mengukur galat ramalan dalam unit yang sama dengan deret asli. MSE digunakan untuk melihat nilai rata-rata kesalahan kuadrat

MPE digunakan untuk melihat apakah metode peramalan mengandung bias atau tidak (Hanke, Wichern, & Reitsch, 2001).

Ketepatan metode peramalan secara umum dibagi menjadi:

1. Ukuran Statistik Standar

Jika X_i merupakan data aktual untuk periode i dan F_i merupakan ramalan untuk periode i , maka kesalahan didefinisikan sebagai:

$$e_i = X_i - F_i \dots\dots\dots (2.1)$$

Jika terdapat nilai pengamatan dan ramalan untuk n periode waktu, maka ukuran statistik standar berikut yang dapat didefinisikan:

a. Nilai Tengah Galat (*Mean Error*)

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i \dots\dots\dots (2.2)$$

b. Nilai Tengah Galat Absolut (*Mean Absolut Error*)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i| \dots\dots\dots (2.3)$$

c. Jumlah Kuadrat Galat (*Sum of Squared Error*)

$$SSE = \sum_{i=1}^n e_i^2 \dots\dots\dots (2.4)$$

d. Nilai Tengah Galat Kuadrat (*Mean Squared Error*)

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2 \dots\dots\dots (2.5)$$

e. Nilai Rata-rata Kesalahan (*Mean Absolute Deviation*)

Mengukur ketepatan ramalan dengan menghitung rata-rata kesalahan absolut. Akurasi peramalan akan tinggi apabila nilai MAD, MAPE, dan MSE semakin kecil. Persamaan untuk menghitung MAD adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

Y_t : Data aktual

\hat{Y}_t : Hasil peramalan

n : Jumlah periode

f. Deviasi standar galat (*Standard Deviation of Error*)

$$SDE = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots (2.7)$$

2.4 Pengendalian Persediaan Probabilistik

2.4.1 Faktor ketidakpastian

Menurut Bahagia (2006) didalam sistem persediaan ketidakpastian dapat berasal dari:

1. Pengguna (*user*) yang berupa fluktuasi permintaan yang dicerminkan oleh variansi atau deviasi standarnya.
2. Pemasok (*supplier*) yang berupa ketidaktepatan waktu pengiriman barang yang dicerminkan oleh *lead time*.
3. Sistem manajemen yang berupa ketidakhandalan pengelola didalam mengambil langkah penyelesaian masalah yang dicerminkan dengan faktor resiko yang mampu ditanggung.

2.4.2 Kebijakan persediaan probabilistik

Menurut Bahagia (2006) didalam sistem persediaan probabilistik, kebijakan persediaan meliputi 3 hal yaitu:

1. Menentukan besarnya ukuran lot pemesanan ekonomis (Q_0).
2. Menentukan saat *reorder point* dilakukan (R).
3. Menentukan besarnya *safety stock* (SS).

2.4.3 Model Q (*Continuous Review System*)

Kebijakan persediaan dengan Model Q berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi dan *safety stock*. Pada prinsipnya model Q merupakan pengembangan dari model probabilistik sederhana dengan tidak menetapkan lebih dahulu tingkat pelayanannya tetapi tingkat pelayanan akan ditentukan bersamaan dengan optimasi ongkos. Model Q dikenal sebagai sistem dua kotak (*Two Bin System*), kotak pertama berisi stok operasi yang dibatasi sampai dengan *reorder point* (r), bila barang pada kotak pertama sudah habis maka barang pada kotak kedua akan digunakan (Bahagia,2006). Pemesanan persediaan dilakukan apabila persediaan yang ada telah mencapai titik pemesanan kembali (*reorder point*). Didalam perhitungan persediaan, untuk mendapatkan nilai optimal maka penentuan nilai Q dan R dilakukan secara iteratif hingga nilai yang didapatkan sudah konvergen (Silver, Pyke, & Peterson, 1998).

Pada sistem ini ekspektasi total biaya persediaan dihitung dengan menjumlahkan ekspektasi biaya pembelian per tahun, biaya pesan per tahun, biaya simpan per tahun, dan biaya kekurangan persediaan per tahun yang dapat dihitung menggunakan Persamaan berikut (Silver, Pyke, & Peterson, 1998):

$$TC = h \left\{ \frac{Q}{2} + R - \lambda\tau \right\} + \frac{K\lambda}{Q} + \frac{p\lambda n(R)}{Q} + \lambda c \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan,

$$n(R) = \sigma_{\lambda\tau} [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)] \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan:

- TC : Total biaya persediaan
- h : *Holding cost* per unit per periode
- Q : Kuantitas pemesanan
- R : *Reorder point*
- λ : *Demand per unit* per periode
- τ : *Lead time*
- K : biaya pemesanan dalam satu kali pemesanan
- p : biaya *stockout*
- $n(R)$: Ekspektasi kekurangan persediaan per siklus
- c : Harga pembelian material per unit

Untuk mencari kuantitas pemesanan optimal Q^* dapat dicari melalui penurunan Persamaan 2.1 terhadap Q sehingga menghasilkan Persamaan sebagai berikut:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2\lambda\{K+p n(R)\}}{h}} \dots\dots\dots (2.10)$$

Pada kasus backorder Persamaan 2.1 dilakukan penurunan terhadap R sehingga didapatkan Persamaan berikut:

$$\int_{R^*}^{\infty} f(x) dx = \frac{hQ^*}{p\lambda} \dots\dots\dots (2.11)$$

Untuk mencari nilai *reorder point* pada kondisi *demand* dan *lead time* yang probabilistik dapat menggunakan Persamaan berikut:

$$R = (\bar{\lambda} \times \bar{\tau}) + Z\sigma_{\lambda\tau} \dots\dots\dots (2.12)$$

Dengan,

$$Safety\ stock = Z\sigma_{\lambda\tau}$$

Keterangan:

$\bar{\lambda}$: Rata-rata *demand* per unit per periode

$\bar{\tau}$: Rata-rata *lead time*

Standar deviasi untuk *demand* selama *lead time* yang probabilistik dapat dicari menggunakan Persamaan berikut:

$$\sigma_{\lambda\tau} = \sqrt{\bar{\tau}\sigma_{\lambda}^2 + \bar{\lambda}^2\sigma_{\tau}^2} \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan:

σ_{λ}^2 : Standar deviasi *demand*

σ_{τ}^2 : Standar deviasi *lead time*

2.5 Model Distribusi

Model distribusi suatu probabilitas permintaan dan *lead time* dapat dihitung dengan pendekatan distribusi statistik.

2.5.1 Distribusi normal

Variabel *random* X dikatakan berdistribusi normal dengan mean μ dan variansi σ^2 dinotasikan sebagai $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ (Bain dan Engelhardt, 1992). Fungsi densitas peluang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \dots\dots\dots (2.15)$$

Fungsi kumulatif dari distribusi normal dapat dicari menggunakan Persamaan sebagai berikut:

$$F(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \dots\dots\dots (2.16)$$

2.5.2 Distribusi *weibull*

Distribusi Weibull adalah salah satu distribusi kontinu yang pertama kali diperkenalkan oleh fisikawan Swedia bernama Waloddi Weibull pada tahun 1939. Fungsi kepadatan peluang untuk distribusi Weibull dapat dituliskan sebagai berikut (Abernethy, 1983):

$$f(x) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{x}{\eta}\right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{x}{\eta}\right)^{\beta}} \dots\dots\dots (2.17)$$

Fungsi kumulatif dari distribusi weibull dapat dicari menggunakan Persamaan sebagai berikut:

$$F(x) = 1 - e^{-\left(\frac{x}{\eta}\right)^\beta} \dots\dots\dots (2.18)$$

Mean dari distribusi Weibull dapat dicari menggunakan Persamaan berikut:

$$E(X) = \eta \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \dots\dots\dots (2.19)$$

Standar deviasi dari distribusi Weibull dapat dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$\sigma = \sqrt{\eta^2 \left[\Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \right]} \dots\dots\dots (2.20)$$

Keterangan:

η : Parameter *scale*

β : Parameter *shape*

n : Jumlah sampel

Γ : Fungsi gamma

Langkah-langkah untuk pengendalian persediaan bahan baku dengan metode *continuous review* mempertimbangkan ketidakpastian *lead time* adalah sebagai berikut (Nugraha, 2015):

1. Menghitung nilai Q awal menggunakan Persamaan 2.10, dengan $n(R) = 0$
2. Menghitung nilai rata-rata *lead time* menggunakan Persamaan 2.19.
3. Menghitung nilai standar deviasi dari *lead time* menggunakan persamaan 2.20.
4. Mencari nilai α menggunakan Persamaan 2.11. Setelah itu menghitung nilai z_α dari tabel distribusi standar.
5. Menghitung nilai R menggunakan Persamaan 2.12.
6. Mencari nilai $n(R)$ menggunakan Persamaan 2.9.
7. Gunakan nilai $n(R)$ yang didapat untuk menghitung nilai Q menggunakan persamaan 2.10.
8. Setelah mendapatkan nilai Q, Kembali ke langkah 4. Lanjutkan hingga hasil yang didapatkan konvergen atau nilai Q yang didapat sudah sangat mendekati nilai Q pada iterasi sebelumnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di unit *Spinning* 9 pada PT Sri Rejeki Isman (Sritex) yang memproduksi benang rayon. Perusahaan beralamat di Jl. Kh. Samanhudi No. 88, Ngemplak, Jetis, Kec. Sukoharjo, Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah. Objek penelitian yang diamati adalah persediaan bahan baku pembuatan benang rayon yaitu serat stapel rayon viskosa. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan dimulai dari bulan Juli 2022 sampai dengan September 2022.

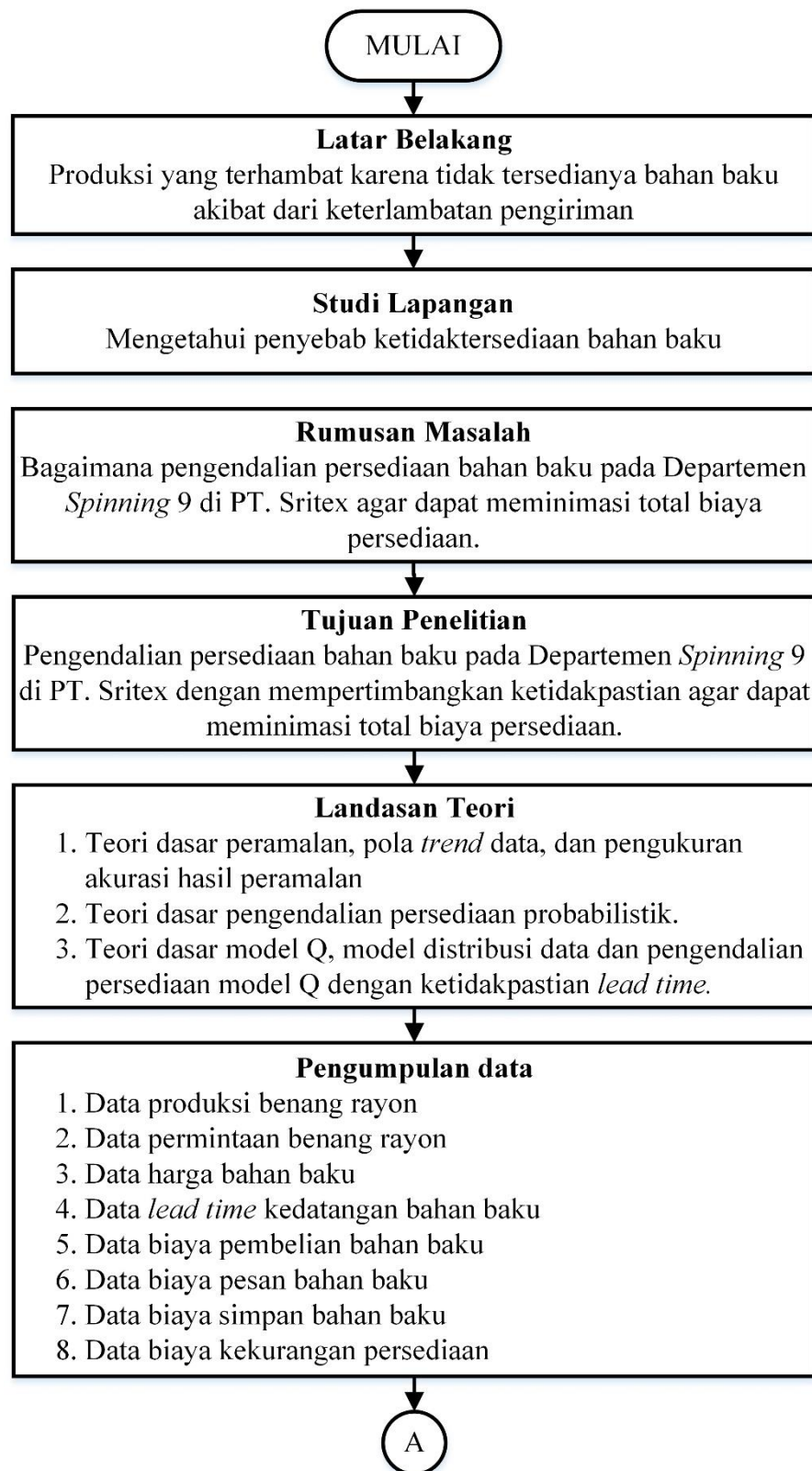
3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengidentifikasi sistem pengendalian persediaan yang dilakukan perusahaan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

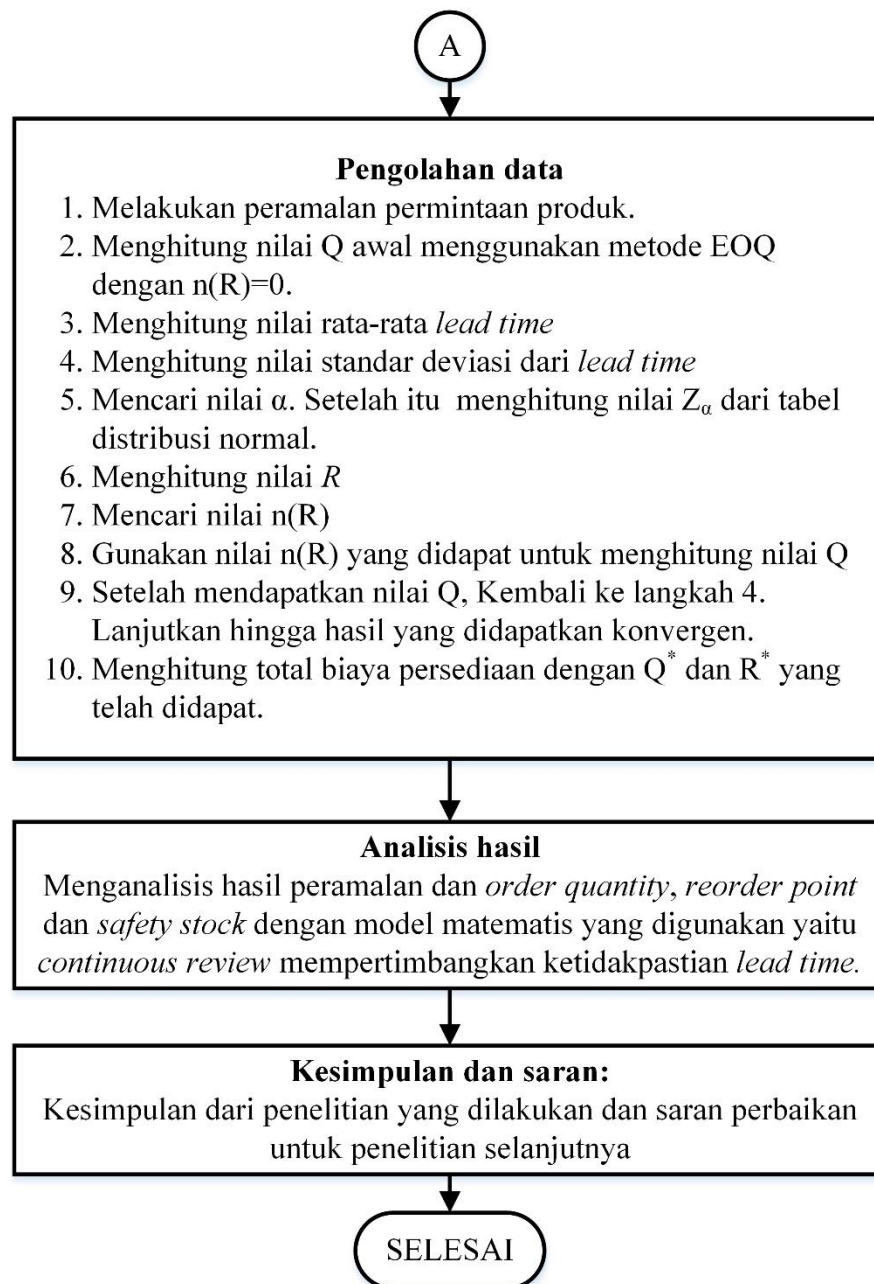
1. Data produksi benang rayon
2. Data permintaan benang rayon
3. Data harga bahan baku
4. Data *lead time* kedatangan bahan baku
5. Data biaya pembelian bahan baku
6. Data biaya pesan
7. Data biaya simpan bahan baku
8. Data biaya kekurangan persediaan

3.3 Kerangka Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian diperlukan suatu kerangka penelitian untuk membantu menentukan langkah-langkah penelitian. Kerangka penelitian ini diharapkan dapat memperlancar dan dapat mencapai sasaran sesuai dengan tujuan penelitian. Kerangka penelitian yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian (Lanjutan)

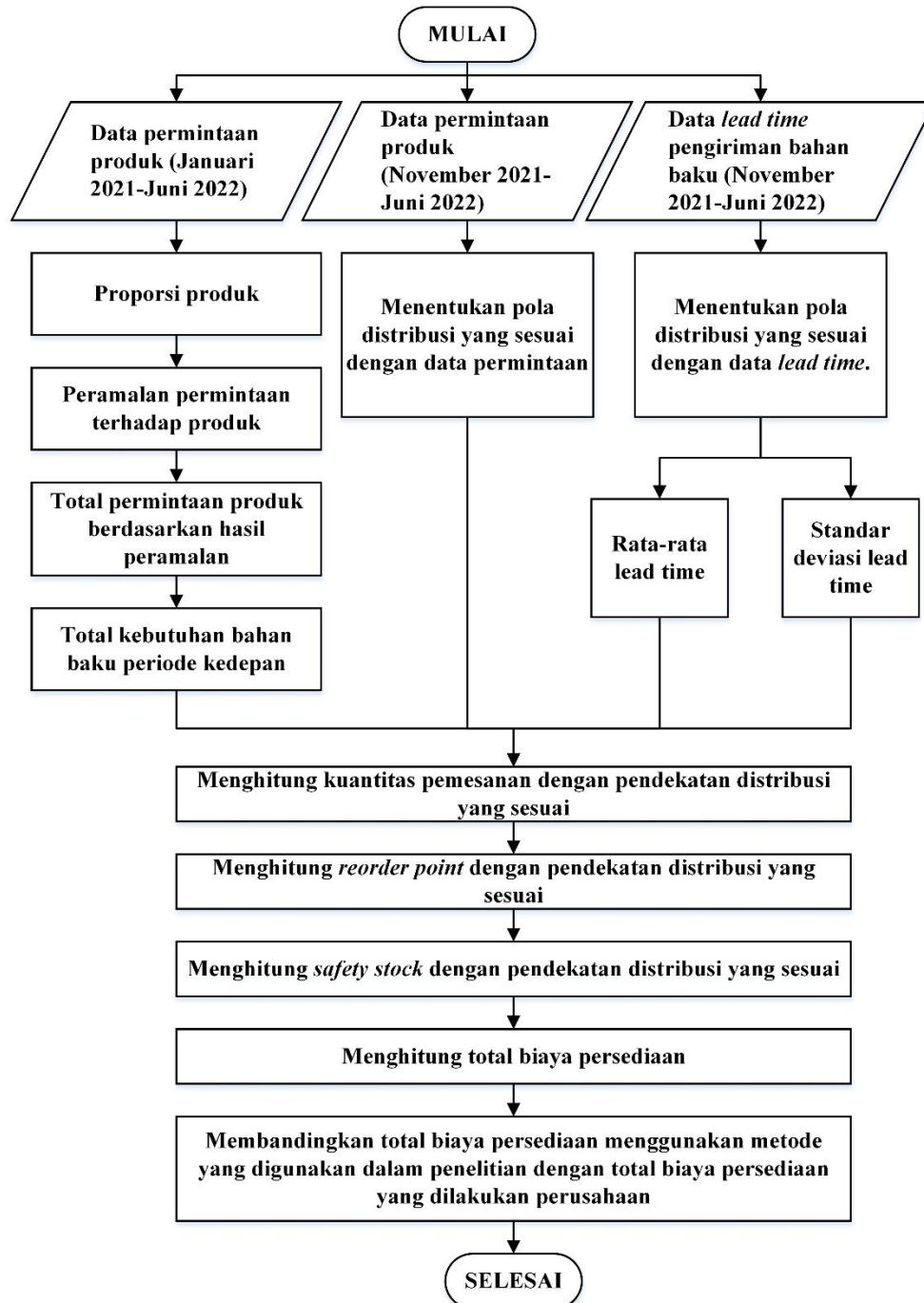
3.4 Tahap Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan peramalan permintaan produk. Tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung total permintaan masing-masing produk
 - b. Menentukan proporsi untuk setiap item
 - c. Menentukan item yang akan diramalkan
 - d. Menentukan pola permintaan
 - e. Menentukan metode peramalan
 - f. Menghitung peramalan berdasarkan metode yang ditetapkan
 - g. Mengukur akurasi hasil peramalan
 - h. Menentukan metode peramalan dari tingkat *error* yang paling kecil
 - i. Menghitung total permintaan keseluruhan berdasarkan proporsi permintaan produk
 - j. Menghitung total kebutuhan bahan baku berdasarkan hasil peramalan
2. Melakukan uji distribusi terhadap data permintaan dan *lead time*.
 3. Menentukan kuantitas pemesanan dan *reorder point* dengan menggunakan metode *continuous review* yang mempertimbangkan ketidakpastian *lead time*. Tahap-tahap menggunakan metode tersebut sebagai berikut:
 - a. Menghitung nilai Q awal menggunakan Persamaan 2.10, dengan $n(R) = 0$
 - b. Menghitung nilai rata-rata *lead time* menggunakan Persamaan 2.19.
 - c. Menghitung nilai standar deviasi dari *lead time* menggunakan persamaan 2.20.
 - d. Mencari nilai α menggunakan Persamaan 2.11. Setelah itu menghitung nilai z_α dari tabel distribusi standar.
 - e. Menghitung nilai R menggunakan Persamaan 2.12.
 - f. Mencari nilai $n(R)$ menggunakan persamaan 2.9.
 - g. Gunakan nilai $n(R)$ yang didapat untuk menghitung nilai Q menggunakan persamaan 2.10.
 - h. Setelah mendapatkan nilai Q , Kembali ke langkah 4. Lanjutkan hingga hasil yang didapatkan konvergen.
 - i. Menghitung ekspektasi total biaya persediaan dengan Q^* dan R^* yang telah didapat.
 4. Menghitung ekpektasi total biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan

5. Melakukan analisis terhadap pengolahan data pada total biaya persediaan menggunakan metode yang digunakan dalam penelitian dan membandingkan dengan total biaya persediaan yang dilakukan perusahaan. Langkah-langkah pengolahan data diatas dapat dilihat pada kerangka pengolahan data pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Kerangka pengolahan data

3.5 Analisis Hasil

Analisis hasil dilakukan terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis ini dilakukan terhadap hasil peramalan permintaan produk periode selanjutnya, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis besarnya kuantitas pemesanan, *reorder point* dan *safety stock* dengan model matematis yang digunakan yaitu *continuous review* yang mempertimbangkan ketidakpastian *lead time*.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini akan diambil kesimpulan berdasarkan analisis hasil, kesimpulan yang diambil berisi tentang hasil penelitian sesuai dengan tujuan yang ditetapkan kemudian didiskusikan untuk mengetahui kemungkinan kekurangan dan kelebihan dari hasil penelitian yang telah dicapai, sehingga dapat dibuat suatu rekomendasi terhadap hasil penelitian ini.

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS HASIL

4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini didapat dari dokumen perusahaan hasil wawancara di Departemen *Spinning* 9 pada periode Juli 2022-September 2022.

4.1.1 Data permintaan

Data permintaan diperoleh dari data *work order* yang diterima Departemen *Spinning* 9 setiap bulannya. Data permintaan masing-masing produk dari bulan November 2021 sampai dengan Juni 2022 dapat dilihat pada Tabel 4.1

4.1.2 Data harga produk

Data harga produk tiap masing-masing produk dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data harga produk

No	Nama Produk	Harga/ <i>cone</i> (Rp)	Harga/Bal (Rp)
1	20 RAYON WAX	75000	7.200.000
2	24 RAYON HT	92500	6.660.000
3	28 RAYON WAX	90000	8.640.000
4	30 RAYON	87000	6.264.000
5	30 RAYON WAX	95000	9.120.000

Sumber: Departemen Spinning 9 PT Sri Rejeki Isman

4.1.3 Data biaya persediaan

Data biaya persediaan merupakan data-data biaya persediaan yang didapat dari biaya pembelian, biaya pesan, biaya simpan, dan biaya kekurangan persediaan. Biaya pembelian bahan baku seharga Rp 28.000/Kg sehingga harga per bal dengan berat 310 kg adalah Rp 8.680.000. Biaya pesan/pesan terdiri dari biaya telpon kantor sambungan langsung jarak jauh dengan biaya 1744/detik dan estimasi lama panggilan 3,3 menit adalah Rp345.312, ditambah biaya *subscription* email bisnis per orang yaitu sebesar Rp 279.000/bulan sehingga biaya per minggu menjadi Rp 69.750. Kedua biaya ini dijumlahkan sehingga didapat total biaya pesan/pesan sebesar Rp 415.062. Biaya kekurangan persediaan seharga Rp 30.000. Biaya

simpan/2 bulan/bal didapat dari mengalikan harga per bal bahan baku sebesar Rp8.680.000 dengan *rate of interest* sebesar 3,5% kemudian dibagi 6 sehingga didapat Rp 50.633. Data biaya harga bahan baku dan biaya kekurangan dapat dilihat pada Tabel 4.3, Data biaya pesan dapat dilihat pada Tabel 4.4, dan Data biaya simpan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.3 Data harga bahan baku dan biaya kekurangan

Produk	Harga (Rp/Kg)	Harga (Rp/Bal)	Biaya Kekurangan Persediaan (Rp/setiap kekurangan)
VSF 1,33 DTEX/38 mm HT BRIGHT FIBER	28.000	8.680.000	30.000

Sumber: Departemen Spinning 9 PT Sri Rejeki Isman

Perhitungan biaya pesan per pesan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data rincian biaya pesan

Rincian biaya	Harga (Rp)	Penggunaan Setiap Pesan	Biaya (Rp)
Telepon	1744/detik	3,3 menit	345312
Subscription email	279000/bulan	1×Pesan/minggu	69750
	Total		415.062

Perhitungan biaya simpan per bal selama 2 bulan dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Data rincian biaya simpan

Produk	Harga (Rp/Bal)	Rate of Interest per Juli 2022 (%)	Biaya Simpan (Rp/2 bulan)
VSF 1,33 DTEX/38 mm HT BRIGHT FIBER	8.680.000	3,5	50.633

Tabel 4.1 Data permintaan benang rayon departemen *spinning* 9

Jenis	Satuan	2021												2022						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
20 RAYON WAX	Bal	0	0	0	0	0	0	0	0	41	27	16	13	40	0	0	0	0	50	187
24 RAYON HT	Bal	0	36	45	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	26	181
28 RAYON WAX	Bal	0	473	540	473	0	0	0	0	405	675	810	1080	675	0	0	0	0	0	5130
30 RAYON	Bal	1515	2021	608	184	0	0	1689	2323	1716	785	268	99	43	40	65	109	66	391	11922
30 RAYON WAX	Bal	1571	1939	2400	2550	1686	185	540	1080	2160	2392	2594	2295	2417	3645	3979	3510	2745	1810	39499

Sumber: Departemen Spinning 9 PT Sri Rejeki Isman

4.1.4 Data waktu kedatangan bahan baku (*lead time*)

Data waktu kedatangan bahan baku merupakan waktu yang dibutuhkan dari mulai bahan baku dikirim hingga bahan baku diterima di Gudang bahan baku Sritex. Data waktu kedatangan diambil dari bulan November 2021 hingga Juni 2022. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data *lead time* kedatangan bahan baku

Nama Barang	No. Mr	QTY MR (KGS)	Tanggal pengiriman	Tanggal Kedatangan	LT
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3683	25734,85	11/11/2021	18/11/2021	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4958	24994,28	14/11/2021	18/11/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2378	36076,09	10/11/2021	19/11/2021	9
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2921	24994,28	15/11/2021	20/11/2021	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3241	24994,28	16/11/2021	20/11/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3294	24994,28	17/11/2021	22/11/2021	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4294	9044,23	15/11/2021	22/11/2021	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3949	24994,28	18/11/2021	24/11/2021	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3950	24994,28	19/11/2021	24/11/2021	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4483	24994,28	21/11/2021	25/11/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5060	24994,28	27/11/2021	03/12/2021	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	493	24994,28	29/11/2021	03/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	43	24994,28	29/11/2021	03/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	867	24994,28	30/11/2021	04/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	868	24994,28	02/12/2021	06/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5194	24994,28	03/12/2021	07/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5375	24994,28	05/12/2021	09/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5559	24994,28	04/12/2021	10/12/2021	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5560	24994,28	06/12/2021	10/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1607	24994,28	07/12/2021	11/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2102	24994,28	09/12/2021	13/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	866	32754,88	01/12/2021	14/12/2021	13
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1418	5369,14	03/12/2021	15/12/2021	12
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1606	24994,28	11/12/2021	15/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2467	49988,56	10/12/2021	16/12/2021	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2469	24994,28	14/12/2021	18/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2468	8146,28	16/12/2021	20/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1605	24994,28	16/12/2021	20/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3670	49988,56	20/12/2021	24/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4180	24994,28	20/12/2021	24/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3316	24994,28	20/12/2021	24/12/2021	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4410	24994,28	23/12/2021	29/12/2021	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5055	24994,28	25/12/2021	31/12/2021	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5218	24994,28	25/12/2021	31/12/2021	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4411	24994,28	25/12/2021	01/01/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5219	24994,28	28/12/2021	03/01/2022	6

Tabel 4.7 Data *lead time* kedatangan bahan baku (Lanjutan)

Nama Barang	No. Mr	QTY MR (KGS)	Tanggal pengiriman	Tanggal Kedatangan	LT
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	231	24994,28	30/12/2021	03/01/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	425	24994,28	31/12/2021	05/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	426	24994,28	01/01/2022	06/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	856	24994,28	02/01/2022	07/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	857	24994,28	02/01/2022	08/01/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1304	24994,28	04/01/2022	10/01/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1305	24994,28	06/01/2022	11/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1303	4196,6	02/01/2022	13/01/2022	11
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1504	24994,28	01/01/2022	13/01/2022	12
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1641	24994,28	09/01/2022	13/01/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1915	24994,28	10/01/2022	14/01/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2166	24994,28	10/01/2022	15/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2531	24994,28	12/01/2022	17/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2785	22587,42	07/01/2022	18/01/2022	11
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2786	20373,39	12/01/2022	18/01/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2787	24994,28	15/01/2022	19/01/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3039	24994,28	17/01/2022	21/01/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3267	14441,14	13/01/2022	22/01/2022	9
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3266	24994,28	18/01/2022	24/01/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3269	3054,86	13/01/2022	24/01/2022	11
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3787	24994,28	19/01/2022	24/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3268	5554,28	13/01/2022	25/01/2022	12
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3510	7405,71	15/01/2022	25/01/2022	10
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3788	24994,28	20/01/2022	25/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3953	24994,28	21/01/2022	26/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4797	24994,28	23/01/2022	29/01/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5051	24994,28	24/01/2022	29/01/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5052	24994,28	24/01/2022	30/01/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5053	16653,19	26/01/2022	30/01/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	5384	21536	29/01/2022	02/02/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	222	49988,56	26/01/2022	03/02/2022	8
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	540	24994,28	31/01/2022	04/02/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	694	24994,28	31/01/2022	05/02/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	695	24994,28	01/02/2022	08/02/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1016	24994,28	01/02/2022	08/02/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1511	24994,28	04/02/2022	10/02/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1658	24994,28	05/02/2022	11/02/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1699	14830,14	03/02/2022	12/02/2022	9
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2119	24994,28	06/02/2022	12/02/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2234	24994,28	07/02/2022	14/02/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	30	24994,28	09/02/2022	15/02/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	35	24994,28	10/02/2022	17/02/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	40	24994,28	12/02/2022	18/02/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	45	24994,28	13/02/2022	19/02/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	50	49988,56	09/02/2022	19/02/2022	10
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	55	24994,28	14/02/2022	22/02/2022	8

Tabel 4.7 Data *lead time* kedatangan bahan baku (Lanjutan)

Nama Barang	No. Mr	QTY MR (KGS)	Tanggal pengiriman	Tanggal Kedatangan	LT
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	60	24994,28	15/02/2022	23/02/2022	8
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	65	24994,28	17/02/2022	24/02/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	70	24994,28	19/02/2022	25/02/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	75	24994,28	20/02/2022	26/02/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4453	24994,28	20/02/2022	28/02/2022	8
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4623	24994,28	22/02/2022	01/03/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	163	24994,28	23/02/2022	02/03/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	277	24994,28	24/02/2022	03/03/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	278	24994,28	25/02/2022	04/03/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	466	24994,28	27/02/2022	05/03/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4625	24994,28	26/02/2022	05/03/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	591	24994,28	28/02/2022	07/03/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	592	24994,28	01/03/2022	08/03/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	911	24994,28	03/03/2022	09/03/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1012	24994,28	03/03/2022	09/03/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1347	24438,85	04/03/2022	10/03/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1549	24994,28	05/03/2022	11/03/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1746	24994,28	07/03/2022	11/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1747	24994,28	08/03/2022	12/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1748	24994,28	08/03/2022	12/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1877	24994,28	09/03/2022	13/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2302	24438,85	12/03/2022	16/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2303	24994,28	13/03/2022	17/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4624	24994,28	14/03/2022	18/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2901	11636,89	14/03/2022	18/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2902	24994,28	15/03/2022	19/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3041	12867,43	13/03/2022	21/03/2022	8
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3293	24994,28	17/03/2022	22/03/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3500	24994,28	18/03/2022	23/03/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3663	49988,56	19/03/2022	24/03/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1251	24994,28	22/03/2022	26/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4044	4694,17	19/03/2022	28/03/2022	9
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4043	24994,28	24/03/2022	28/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4180	24994,28	24/03/2022	28/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1512	24994,28	25/03/2022	29/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4324	24994,28	26/03/2022	30/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2731	24994,28	27/03/2022	31/03/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3042	24994,28	27/03/2022	01/04/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4179	24994,28	29/03/2022	02/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	256	24994,28	31/03/2022	04/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	401	24994,28	01/04/2022	05/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1749	1851,43	02/04/2022	06/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	746	24994,28	03/04/2022	07/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	747	24994,28	03/04/2022	07/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1178	13887,29	30/03/2022	08/04/2022	9
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1177	24994,28	05/04/2022	09/04/2022	4

Tabel 4.7 Data *lead time* kedatangan bahan baku (Lanjutan)

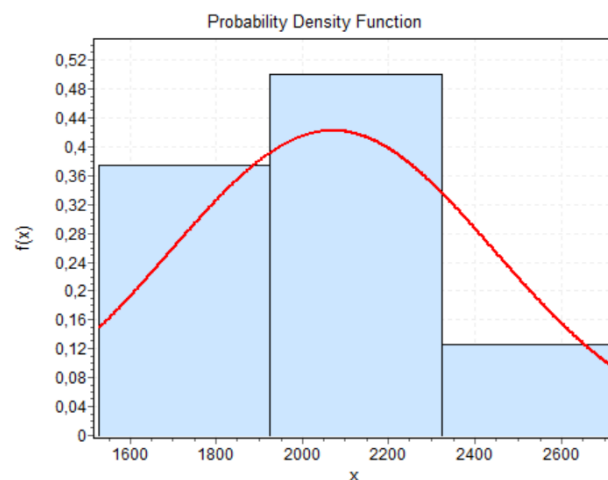
Nama Barang	No. Mr	QTY MR (KGS)	Tanggal pengiriman	Tanggal Kedatangan	LT
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1521	24994,28	05/04/2022	09/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1632	24994,28	07/04/2022	11/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1833	24994,28	08/04/2022	12/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1982	24994,28	09/04/2022	13/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2152	24994,28	11/04/2022	16/04/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2153	24994,28	12/04/2022	16/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2293	24994,28	13/04/2022	18/04/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2421	24994,28	14/04/2022	19/04/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2538	24994,28	15/04/2022	19/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2739	24994,28	17/04/2022	21/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2901	24994,28	18/04/2022	22/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3081	24994,28	18/04/2022	22/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3225	24994,28	19/04/2022	23/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3508	24994,28	22/04/2022	26/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3507	24994,28	22/04/2022	26/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3701	7508,45	24/04/2022	28/04/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3706	24994,28	03/05/2022	07/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3982	18329,14	03/05/2022	07/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3981	24994,28	03/05/2022	07/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	111	24994,28	06/05/2022	10/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	231	24994,28	08/05/2022	12/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	392	24994,28	08/05/2022	12/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	582	24994,28	10/05/2022	14/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	742	18514,28	10/05/2022	14/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	904	24994,28	10/05/2022	14/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	905	24994,28	12/05/2022	17/05/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1037	24994,28	13/05/2022	18/05/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1038	24994,28	14/05/2022	19/05/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1622	24994,28	16/05/2022	20/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1623	24994,28	17/05/2022	21/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2116	24994,28	20/05/2022	24/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2365	24994,28	21/05/2022	25/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2197	5554,28	16/05/2022	27/05/2022	11
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2772	24994,28	22/05/2022	27/05/2022	5
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2773	9257,14	18/05/2022	28/05/2022	10
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2879	9257,14	20/05/2022	29/05/2022	9
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1947	12495,69	19/05/2022	23/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1948	37492,87	19/05/2022	23/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2528	18514,28	23/05/2022	27/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2880	24994,28	24/05/2022	28/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3546	24994,28	26/05/2022	30/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3547	7138,29	27/05/2022	31/05/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3548	24994,28	29/05/2022	02/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	97	24994,28	30/05/2022	03/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	271	24994,28	31/05/2022	04/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	272	24994,28	31/05/2022	04/06/2022	4

Tabel 4.7 Data *lead time* kedatangan bahan baku (Lanjutan)

Nama Barang	No. Mr	QTY MR (KGS)	Tanggal pengiriman	Tanggal Kedatangan	LT
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	598	740,57	29/05/2022	06/06/2022	8
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	600	24994,28	03/06/2022	07/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1004	24994,28	05/06/2022	09/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	820	24994,28	04/06/2022	08/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1220	24994,28	06/06/2022	10/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1525	24994,28	07/06/2022	11/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	1834	2044,29	05/06/2022	15/06/2022	10
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2101	24994,28	11/06/2022	15/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	597	370,29	03/06/2022	16/06/2022	13
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2473	49988,56	08/06/2022	16/06/2022	8
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2474	4628,57	09/06/2022	18/06/2022	9
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2664	24994,28	12/06/2022	18/06/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2917	24994,28	14/06/2022	18/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2919	10,2	11/06/2022	21/06/2022	10
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	2918	12,24	11/06/2022	21/06/2022	10
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3110	24994,28	15/06/2022	21/06/2022	6
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3311	24994,28	17/06/2022	21/06/2022	4
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3771	27771,42	15/06/2022	23/06/2022	8
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	3917	24994,28	20/06/2022	27/06/2022	7
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4070	53506,28	15/06/2022	27/06/2022	12
VSF 1.33DTEX X 38MM BRIGHT A GRD	4334	10466,31	21/06/2022	28/06/2022	7

4.1.5 Pola distribusi permintaan

Pola distribusi permintaan merupakan pola distribusi dari data permintaan bulan November 2021 hingga Juni 2022, pola distribusi akan dicari menggunakan bantuan *software* easy fit. Hasil dari uji pola distribusi dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pola distribusi data permintaan

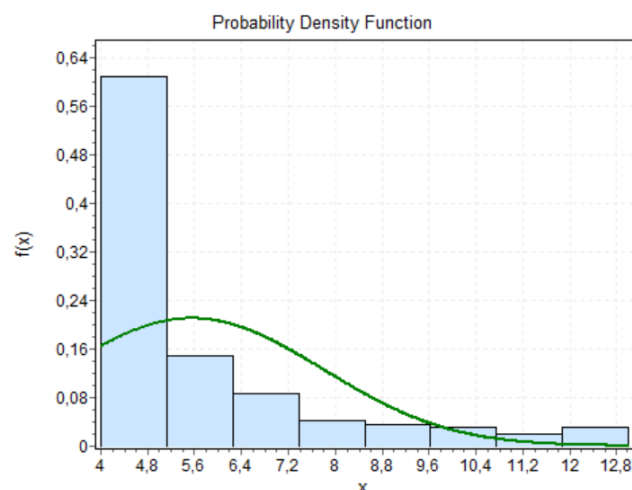
Berdasarkan hasil yang didapat, pola distribusi data permintaan memiliki kecenderungan mengikuti pola distribusi normal. Berikut merupakan parameter yang didapat berdasarkan hasil uji dengan *software* easy fit yang dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Parameter distribusi permintaan benang rayon 30 wax

Parameter	Nilai
σ	375,06
μ	2069,8

4.1.6 Data pola distribusi *lead time*

Pola distribusi *lead time* merupakan pola distribusi dari data *lead time* pengiriman bahan baku dari bulan November 2021 hingga Juni 2022, pola distribusi akan dicari menggunakan bantuan *software* easy fit. Hasil dari uji pola distribusi dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pola distribusi data *lead time*

Berdasarkan hasil yang didapat, pola distribusi data *lead time* memiliki kecenderungan mengikuti pola distribusi weibull. Berikut merupakan parameter yang didapat berdasarkan hasil uji dengan *software* easy fit yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Parameter distribusi data *lead time viscose staple fibre*

Parameter	Nilai
B (<i>Shape</i>)	3,0181
η (<i>Scale</i>)	6,3402

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perhitungan proporsi produk

Proporsi produk dihitung menggunakan data Tabel 4.1 Data permintaan benang rayon departemen *spinning* 9 dari bulan Januari 2021 sampai Juni 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Data proporsi produk

Nama Produk	Jumlah	Proporsi
20 RAYON WAX	187	
24 RAYON HT	181	0,31
28 RAYON WAX	5130	
30 RAYON	11922	
30 RAYON WAX	39499	0,69
Jumlah	56920	

Contoh perhitungan proporsi produk 30 Rayon Wax dihitung dengan cara menjumlahkan seluruh permintaan produk 30 Rayon Wax selama Januari 2021 hingga Juni 2022 kemudian membaginya dengan total seluruh permintaan produk.

$$\begin{aligned} \text{Proporsi produk Rayon 30 Wax} &= \frac{39499}{56920} \\ &= 0,69 \end{aligned}$$

Berikut merupakan rangkuman data permintaan produk rayon 30 wax dari bulan Januari 2021 sampai Juni 2022 yang diambil dari Tabel 4.1 dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Data permintaan produk Rayon 30 Wax

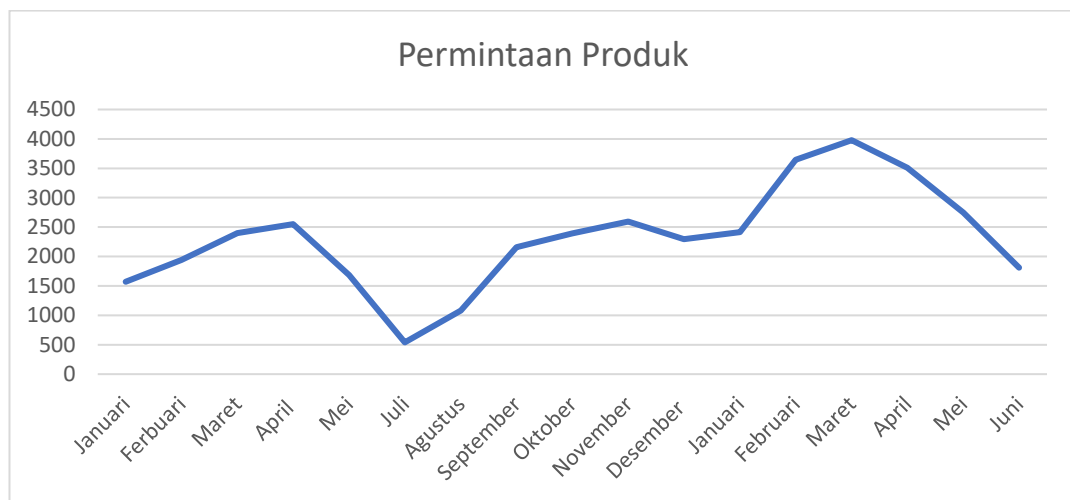
Bulan	Permintaan
Januari	1571
Februari	1939
Maret	2400
April	2550
Mei	1686
Juni	185
Juli	540
Agustus	1080
September	2160
Oktober	2392
November	2594
Desember	2295
Januari	2417

Tabel 4.10 Data permintaan produk Rayon 30 Wax (Lanjutan)

Bulan	Permintaan
Februari	3645
Maret	3979
April	3510
Mei	2745
Juni	1810

4.2.2 Peramalan

Peramalan dilakukan untuk melakukan proses pengadaan produk pada periode berikutnya. Peramalan ini menggunakan data permintaan produk dari bulan Januari 2021 sampai Juni 2022. Pada peramalan ini dilakukan hanya pada produk yang selalu ada permintaannya yaitu produk 30 Rayon Wax. Berdasarkan hasil perhitungan permintaan produk 30 Rayon Wax pada Tabel 4.7 dilakukan *plotting* data untuk mengetahui pola data permintaan produk. Pola data permintaan dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Grafik pola permintaan produk 30 rayon wax

Berdasarkan Gambar 4.3 diatas dapat diketahui bahwa pola permintaan memiliki kecenderungan membentuk pola data *seasonal*. Sehingga dapat ditentukan bahwa pola data yang terbentuk adalah *seasonal*. Pada pola data tersebut metode peramalan yang digunakan untuk peramalan permintaan adalah *moving average*, *weighted moving average* dan *winter*. Berikut merupakan pengukuran akurasi dari hasil peramalan dengan parameter MAPE dan MAD yang dapat dilihat pada Tabel 4.11.

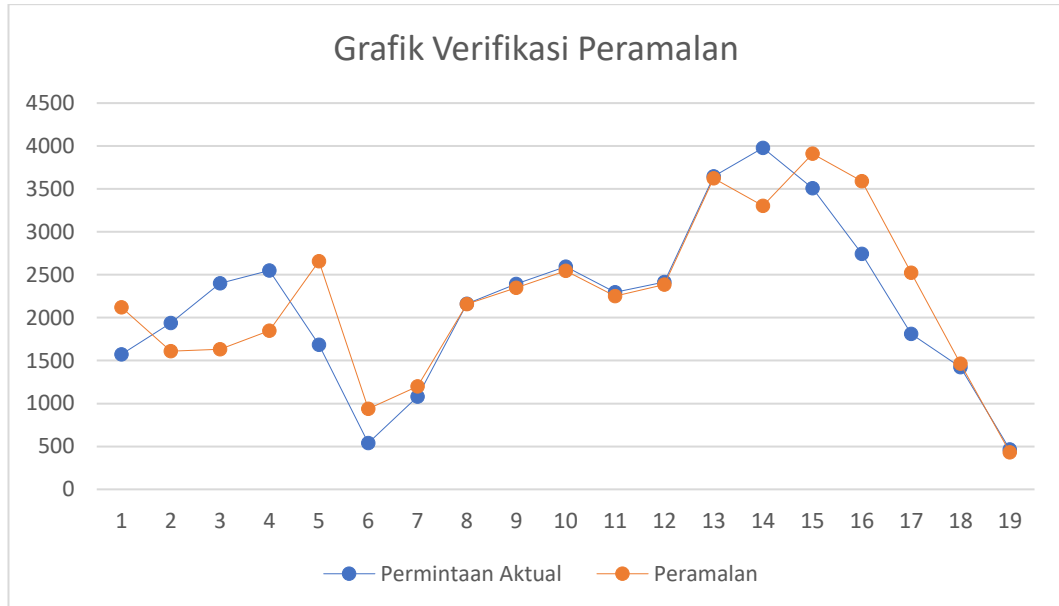
Tabel 4.11 Perbandingan MAPE dan MAD

Metode	MAD	MAPE
<i>Moving Average</i>	730	45%
<i>Centered Moving Average</i>	486	30%
<i>Winter (additive)</i>	392	21%
<i>Winter (multiplicative)</i>	335	15%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai MAD dan MAPE pada Tabel 4.10 diatas maka dipilih metode peramalan *Winter (multiplicative)* karena memiliki nilai MAD dan MAPE terkecil. Verifikasi peramalan dilakukan dengan cara membandingkan permintaan hasil dari peramalan dengan permintaan aktual pada 2 bulan terakhir. Hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan grafik verifikasi hasil peramalan pada Gambar 4.4.

Tabel 4.12 Hasil peramalan permintaan benang rayon 30 wax

Periode	Hasil Peramalan	Permintaan Aktual	MAPE	MAD
Juli	1465,02	1423,65	5%	37,18
Agustus	432,02	432,024		



Gambar 4.4 Grafik verifikasi hasil peramalan

4.2.3 Perhitungan kebutuhan bahan baku

Hasil perhitungan peramalan hanya mewakili produk 30 rayon wax sehingga akan dikonversi menjadi total kebutuhan bahan baku. Hasil peramalan

merupakan 69% dari total permintaan produk sehingga total permintaan keseluruhan (100%) adalah sebanyak 2111,135 bal.

$$\begin{aligned} \text{Hasil peramalan} &= 0,69 \text{ Total permintaan produk} \\ \text{Total permintaan produk (bal)} &= \frac{\text{Hasil peramalan}}{0,69} \\ &= \frac{1465,02}{0,69} \\ &= 2111,135 \text{ bal} \end{aligned}$$

Selanjutnya, satu bal produk jadi memiliki berat 181,44 kg sehingga berat produk berdasarkan total permintaan produk hasil peramalan adalah sebesar 383.044 kg.

$$\begin{aligned} \text{Total permintaan produk (kg)} &= 2111,135 \times 181,44 \\ &= 383044 \text{ kg} \end{aligned}$$

Produk jadi sebanyak 383044 kg ini dikonversikan menjadi bahan baku dengan mengalikan 1,02 kemudian dibagi dengan berat rata-rata satu bal bahan baku yaitu 310 kg sehingga hasil yang didapat adalah sebanyak 1260,843 bal.

$$\begin{aligned} \text{Total permintaan produk (bal)} &= \frac{383044 \times 1,02}{310} \\ &= 1260,843 \text{ bal} \end{aligned}$$

Total permintaan produk berdasarkan hasil peramalan dan jumlah kebutuhan bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Total permintaan dan kebutuhan bahan baku hasil peramalan

Periode	Total Permintaan Produk (Bal produk)	Jumlah (Bal bahan baku)
Juli	2111,135	1260,843
Agustus	622,557	371,813
Total	2733,692	1632,657

4.2.4 Perhitungan persediaan dengan *continuous review* dengan ketidakpastian *lead time*

1. Menghitung nilai Q awal menggunakan metode EOQ

Nilai Q awal dihitung menggunakan Persamaan 2.10, dengan $n(R) = 0$ sehingga Persamaanya menjadi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Q &= \sqrt{\frac{2K\lambda}{h}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 415062 \times 1632,657}{50633}} \\
 &= 163,61 \text{ bal}
 \end{aligned}$$

2. Menghitung nilai ekpektasi *lead time*

Nilai ekspektasi *lead time* dihitung menggunakan Persamaan 2.19. Nilai fungsi gamma (Γ) dapat dicari menggunakan Tabel fungsi gamma pada lampiran 1.

$$\begin{aligned}
 E(L) &= \eta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\beta} \right) \\
 \bar{\tau} &= 6,3402 \times \Gamma \left(1 + \frac{1}{3,0181} \right) \\
 \bar{\tau} &= 6,3402 \times 0,8932 \\
 \bar{\tau} &= 5,569
 \end{aligned}$$

3. Menghitung standar deviasi dari *lead time*

Standar deviasi dari *lead time* dihitung menggunakan Persamaan 2.20.

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{\tau}} &= \sqrt{\eta^2 \left[\Gamma \left(1 + \frac{2}{\beta} \right) - \Gamma^2 \left(1 + \frac{1}{\beta} \right) \right]} \\
 &= \sqrt{6,3402^2 \left[\Gamma \left(1 + \frac{2}{3,0181} \right) - \Gamma^2 \left(1 + \frac{1}{3,0181} \right) \right]} \\
 &= 2,0472
 \end{aligned}$$

Sehingga $\sigma_{\bar{\tau}}$ dalam satuan 2 bulan menjadi 0,03412

4. Mencari nilai α dan menghitung nilai z_{α}

Nilai α dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.11

$$\begin{aligned}
 \int_{R^*}^{\infty} f(x) dx &= \frac{hQ^*}{p\lambda} \\
 \alpha &= \frac{50633 \times 163,61}{30000 \times 1632,656} \\
 \alpha &= 0,17
 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai α yang didapat maka nilai z_α berdasarkan tabel distribusi normal adalah 0,9576. Tabel distribusi normal dapat dilihat pada lampiran 2.

5. Menghitung nilai R

Nilai R dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.12

$$\begin{aligned} R &= (\bar{\lambda} \times \bar{\tau}) + Z\sigma_{\lambda\tau} \\ &= (1632,656 \times 0,094) + (0,9576 \times 180,859) \\ &= 327,293 \end{aligned}$$

6. Mencari nilai $n(R)$

Menghitung nilai $n(R)$ menggunakan Persamaan 2.9. Nilai $f(z_\alpha)$ dan nilai $\psi(z_\alpha)$ dapat dicari menggunakan Tabel Apendix pada lampiran 4.

$$\begin{aligned} n(R) &= \sigma_{\lambda\tau}[f(z_\alpha) - z_\alpha\psi(z_\alpha)] \\ &= 180,859[f(0,9576) - 0,9576 \times \psi(0,9576)] \\ &= 45,5304 \end{aligned}$$

7. Menghitung nilai Q^*

Setelah mendapatkan nilai $n(R)$, nilai Q dihitung menggunakan Persamaan 2.10

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2\lambda\{K + pn(R)\}}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 1632,656\{415062 + 30000 \times 45,5304\}}{50663}} \\ &= 338,9010 \text{ Bal} \end{aligned}$$

8. Hasil Q pada iterasi pertama dan kedua belum konvergen sehingga dilanjutkan iterasi perhitungan hingga hasil yang didapatkan sudah konvergen. Iterasi selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama dan dapat dilihat dibagian lampiran halaman 6, Berikut merupakan ringkasan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil perhitungan persediaan

Iterasi	Q	α	z_α	R	n(R)	SS
1	163,61	0,169	0,9576	327,2931	0	173,1927
2	338,9010	0,350	0,3844	223,6219	45,5304	69,5216
3	395,2755	0,409	0,2311	195,8961	66,9234	41,7957
4	403,1747	0,417	0,2101	192,1028	70,1835	38,0025
5	403,9660	0,418	0,2080	191,7238	70,5136	37,6234
6	404,0412	0,418	0,2078	191,6878	70,5450	37,5874
7	404,0483	0,418	0,2078	191,6844	70,5480	37,5840
8	404,0489	0,418	0,2078	191,6841	70,5483	37,5837

9. Menghitung total biaya persediaan

Berikut merupakan perbandingan antara ekspektasi total biaya persediaan yang dilakukan perusahaan dengan ekspektasi total biaya persediaan yang dilakukan dengan metode *continuous review* dengan ketidakpastian *lead time* yang dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Perbandingan biaya persediaan usulan dengan perusahaan

Biaya	<i>Continuous review</i> dengan ketidakpastian <i>lead time</i> (Rp)	Perusahaan (Rp)	Selisih antara metode <i>continuous review</i> dengan perusahaan (Rp)	Persentase Terhadap Ekspektasi Total Biaya Persediaan <i>Variable</i> (%)
Total Biaya Persediaan	14.193.821.057,14	14.197.913.749	4.092.692,02	15,47

4.3 Analisis Hasil

PT Sri Rejeki Isman atau sering disebut PT Sritex merupakan perusahaan tekstil dan garmen yang terintegrasi. Pada departemen *spinning* 9 kebutuhan bahan baku untuk proses produksi didapat dari *supplier*, yaitu PT Asia Pasific Rayon. Dalam sistem produksinya PT Sritex menggunakan sistem MTO repetitif, yang berarti banyak permintaan produksi dipenuhi berdasarkan permintaan konsumen yang masuk dan rencana produksi yang dilakukan perusahaan. Permintaan terhadap produk yang fluktuatif membuat perusahaan kesulitan dalam menentukan kuantitas persediaan yang harus disiapkan untuk memenuhi permintaan yang fluktuatif. Dan faktor lain seperti waktu tunggu yang tidak menentu membuat produksi menjadi terhambat.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kondisi yang sedang dialami perusahaan, dimana terjadi hambatan pada proses produksi benang akibat tidak tersedianya bahan baku di gudang. Ketidaktersediaan ini terjadi karena sulitnya menentukan kebijakan tentang persediaan yang harus disiapkan, hal ini dipicu oleh berbagai faktor seperti permintaan yang tidak menentu, waktu tunggu bahan baku yang tidak menentu, dan faktor lain yang tidak dapat diprediksi. Dalam kegiatan produksi, tidak tersedianya bahan baku akan menghambat kegiatan produksi karena itu penelitian ini dilakukan untuk memperoleh kebijakan yang lebih baik dalam memenuhi persediaan

Dalam merencanakan produksi perusahaan menggunakan kontrak pesanan produk dengan konsumen dan *forecasting*. Kemudian, perencanaan persediaan akan mengikuti dari rencana produksi tersebut. Namun, kebijakan perusahaan terhadap persediaan belum optimal hal ini dikarenakan masih terjadi kekurangan persediaan. Maka dari itu, penelitian ini akan memberikan saran terhadap kebijakan persediaan yang dilakukan perusahaan.

Penelitian ini menggunakan metode *continuous review* dengan ketidakpastian *lead time* untuk kebijakan persediaan dan metode winter (*multiplicative*) untuk peramalannya. Peramalan dilakukan pada produk 30 rayon wax dikarenakan hanya produk tersebut yang selalu ada permintaannya. Berdasarkan data permintaan 30 rayon wax dari bulan Januari 2021 hingga Juni 2022, pola data yang didapat adalah *seasonal*. Peramalan menggunakan *software* minitab dengan metode *moving average*, *centered moving average*, winter (*additive*), dan winter (*multiplicative*). Berdasarkan hasil peramalan, nilai MAD dan MAPE paling kecil yaitu metode winter (*multiplicative*) dengan nilai MAD 335 dan nilai MAPE 15%.

Perhitungan persediaan *continuous review* dengan ketidakpastian *lead time* membutuhkan pola distribusi dari permintaan dan *lead time*. Berdasarkan uji distribusi menggunakan *software easy fit* didapatkan bahwa data permintaan berdistribusi normal dan data *lead time* berdistribusi weibull. Selanjutnya dilakukan perhitungan perhitungan persediaan, pada iterasi pertama didapatkan nilai Q sebesar 163,61 bal dan R sebesar 327,293, kemudian dilanjutkan iterasi kedua nilai

Q yang dihasilkan sebesar 338,901 bal dan R sebesar 223,6219, pada iterasi ini nilai Q dan R belum konvergen sehingga dilanjutkan iterasi hingga hasil Q dan R sudah konvergen. Perhitungan berhenti pada iterasi ke-6 dimana Q yang didapat sebesar 404,041 dan R sebesar 191,687.

Nilai ekspektasi total biaya persediaan berdasarkan nilai Q dan R yang didapat adalah sebesar Rp 14.193.821.057,14. Terdapat penurunan sebesar Rp 4.092.692,02 dibandingkan dengan ekspektasi total biaya persediaan perusahaan sebesar Rp 14.197.913.749

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kebijakan persediaan menggunakan metode *continuous review* dengan ketidakpastian *lead time* memberikan penghematan pada ekspektasi total biaya persediaan dibandingkan dengan kebijakan persediaan perusahaan. Hal ini dikarenakan pada metode yang digunakan pada penelitian ini mempertimbangkan untuk menyediakan *safety stock* sebagai proteksi terhadap ketidakpastian permintaan selama *lead time* pengiriman bahan baku sehingga meminimasi ekspektasi biaya kekurangan persediaan. Sedangkan metode perusahaan tidak mempertimbangkan untuk menyediakan *safety stock* sehingga mengakibatkan ekspektasi biaya kekurangan persediaan menjadi besar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perhitungan dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *continuous review* dengan ketidakpastian *lead time* dapat memberikan penghematan terhadap ekpektasi total biaya persediaan. Secara teoritis, dari hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan metode *continuous review* dengan ketidakpastian *lead time* kuantitas pemesanan optimal yang dihasilkan sebanyak 404,041 bal dan *reorder point* optimal pada saat persediaan yang tersisa telah mencapai 191,687 bal, dan *safety stock* sebanyak 37,587 bal. Ekspektasi total biaya persediaan yang ditimbulkan sebesar Rp 14.193.821.057,14 dibandingkan dengan ekspektasi total biaya persediaan perusahaan sebesar Rp14.197.913.749 terjadi penurunan *cost* sebesar Rp 4.092.692,02 dan 15,47% dari total biaya persediaan variabel

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Perusahaan dapat melakukan pengkajian ulang mengenai kebijakan persediaan dengan melakukan perhitungan kuantitas pemesanan dan *reorder point* dengan metode yang disarankan karena dapat memberikan penghematan bagi perusahaan.
2. Metode ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memperhatikan variabel biaya yang mengalami fluktuasi seperti, harga bahan baku dan *rate of interest*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abernethy, R. (1983). *Weibull Analysis Handbook*. Florida: R.B. Abernethy.
- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Bahagia, S. N. (2006). *Sistem Inventory*. Bandung: ITB.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Supply Chain Management*. New Jersey: Pearson.
- Gaspersz, V. (2002). *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hadiguna, R. A. (2009). *Manajemen Pabrik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hanke, J. E., Wichern, D. W., & Reitsch, A. G. (2001). *Business Forecasting*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Herjanto, E. (2007). *Manajemen Operasi*. Jakarta: PT Grasindo.
- Nugraha, S. W. (2015). Penentuan Safety Stock, Reorder Point dan Order Quantity Suku Cadang Mesin Produksi Berdasarkan Ketidakpastian Deman dan Lead time pada Perusahaan Manufaktur. *Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Ramadhani, N. P., Ridwan, A. Y., & Santosa, B. (2019). Penentuan Kebijakan Persediaan Continuous Review (Q,s) Pada Sistem Distribusi Two-Echelon Untuk Minimasi Total Biaya Inventory pada PT XYZ. *Jurusan Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Bandung*, 7482-491.
- Render, B., & Heyzer, J. (2011). *Operation Management*. New Jersey: Pearson.
- Ristono, A. (2014). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Silver, E., Pyke, D., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. New York: John Wiley & Sons.
- Sofyan, D. K. (2013). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tersine, R. J. (1994). *Prinsip of Inventory and Materials Management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Yamit, Z. (2005). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Ekonisia.

LAMPIRAN

x	$\Gamma(x)$
1.00	1.00000
1.01	.99433
1.02	.98884
1.03	.98355
1.04	.97844
1.05	.97350
1.06	.96874
1.07	.96415
1.08	.95973
1.09	.95546
1.10	.95135
1.11	.94740
1.12	.94359
1.13	.93993
1.14	.93642
1.15	.93304
1.16	.92980
1.17	.92670
1.18	.92373
1.19	.92089
1.20	.91817
1.21	.91558
1.22	.91311
1.23	.91075
1.24	.90852
1.25	.90640
1.26	.90440
1.27	.90250
1.28	.90072
1.29	.89904
1.30	.89747
1.31	.89600
1.32	.89464
1.33	.89338
1.34	.89222
1.35	.89115
1.36	.89018
1.37	.88931
1.38	.88854
1.39	.88785
1.40	.88726
1.41	.88676
1.42	.88636
1.43	.88604
1.44	.88581
1.45	.88566
1.46	.88560
1.47	.88563
1.48	.88575
1.49	.88595
1.50	.88623

x	$\Gamma(x)$
1.50	.88623
1.51	.88659
1.52	.88704
1.53	.88757
1.54	.88818
1.55	.88887
1.56	.88964
1.57	.89049
1.58	.89142
1.59	.89243
1.60	.89352
1.61	.89468
1.62	.89592
1.63	.89724
1.64	.89864
1.65	.90012
1.66	.90167
1.67	.90330
1.68	.90500
1.69	.90678
1.70	.90864
1.71	.91057
1.72	.91258
1.73	.91467
1.74	.91683
1.75	.91906
1.76	.92137
1.77	.92376
1.78	.92623
1.79	.92877
1.80	.93138
1.81	.93408
1.82	.93685
1.83	.93969
1.84	.94261
1.85	.94561
1.86	.94869
1.87	.95184
1.88	.95507
1.89	.95838
1.90	.96177
1.91	.96523
1.92	.96877
1.93	.97240
1.94	.97610
1.95	.97988
1.96	.98374
1.97	.98768
1.98	.99171
1.99	.99581
2.00	1.00000

TABEL B.

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

TABEL B (Lanjutan)

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

Iterasi ketiga

1. Mencari nilai α dan menghitung nilai z_α

Nilai α dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.11

$$\int_{R^*}^{\infty} f(x)dx = \frac{hQ^*}{p\lambda}$$

$$\alpha = \frac{50633 \times 338,901}{30000 \times 1632,656}$$

$$\alpha = 0,35$$

Berdasarkan nilai α yang didapat maka nilai z_α berdasarkan tabel distribusi normal adalah 0,3844.

2. Menghitung nilai R

Nilai R dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.12

$$R = (\bar{\lambda} \times \bar{\tau}) + Z\sigma_{\lambda\tau}$$

$$= (1632,656 \times 0,094) + (0,3844 \times 180,859)$$

$$= 223,6219$$

3. Mencari nilai n(R)

Menghitung nilai n(R) menggunakan Persamaan 2.9. Nilai $f(z_\alpha)$ dan nilai $\psi(z_\alpha)$ dapat dicari menggunakan Tabel Apendix pada lampiran 4.

$$n(R) = \sigma_{\lambda\tau} [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)]$$

$$= 180,859 [f(0,3844) - 0,3844 \times \psi(0,3844)]$$

$$= 45,5304$$

4. Menghitung nilai Q^*

Setelah mendapatkan nilai n(R), nilai Q dihitung menggunakan Persamaan 2.10

$$Q^* = \sqrt{\frac{2\lambda\{K + pn(R)\}}{h}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 1632,656\{415062 + 30000 \times 45,5304\}}{50663}}$$

$$= 395,2755 \text{ Bal}$$

5. Hasil Q^* pada iterasi kedua dan iterasi ketiga belum konvergen sehingga dilanjutkan iterasi perhitungan keempat.

Iterasi Keempat

6. Mencari nilai α dan menghitung nilai z_α

Nilai α dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.11

$$\int_{R^*}^{\infty} f(x)dx = \frac{hQ^*}{p\lambda}$$

$$\alpha = \frac{50633 \times 395,2755}{30000 \times 1632,656}$$

$$\alpha = 0,409$$

Berdasarkan nilai α yang didapat maka nilai z_α berdasarkan tabel distribusi normal adalah 0,2311.

7. Menghitung nilai R

Nilai R dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.12

$$R = (\bar{\lambda} \times \bar{\tau}) + Z\sigma_{\lambda\tau}$$

$$= (1632,656 \times 0,094) + (0,2311 \times 180,859)$$

$$= 195,8961$$

8. Mencari nilai n(R)

Menghitung nilai n(R) menggunakan Persamaan 2.9. Nilai $f(z_\alpha)$ dan nilai $\psi(z_\alpha)$ dapat dicari menggunakan Tabel Apendix pada lampiran 4.

$$n(R) = \sigma_{\lambda\tau}[f(z_\alpha) - z_\alpha\psi(z_\alpha)]$$

$$= 180,859[f(0,2311) - 0,2311 \times \psi(0,2311)]$$

$$= 66,9234$$

9. Menghitung nilai Q^*

Setelah mendapatkan nilai n(R), nilai Q dihitung menggunakan Persamaan 2.10

$$Q^* = \sqrt{\frac{2\lambda\{K + pn(R)\}}{h}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 1632,656 \{415062 + 30000 \times 66,9234\}}{50663}}$$

$$= 403,1747 \text{ Bal}$$

10. Hasil Q^* pada iterasi ketiga dan iterasi keempat belum konvergen sehingga dilanjutkan iterasi perhitungan kelima.

Iterasi kelima

11. Mencari nilai α dan menghitung nilai z_α

Nilai α dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.11

$$\int_{R^*}^{\infty} f(x)dx = \frac{hQ^*}{p\lambda}$$

$$\alpha = \frac{50633 \times 403,1747}{30000 \times 1632,656}$$

$$\alpha = 0,417$$

Berdasarkan nilai α yang didapat maka nilai z_α berdasarkan tabel distribusi normal adalah 0,2101.

12. Menghitung nilai R

Nilai R dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.12

$$R = (\bar{\lambda} \times \bar{\tau}) + Z\sigma_{\lambda\tau}$$

$$= (1632,656 \times 0,094) + (0,2101 \times 180,859)$$

$$= 192,1028$$

13. Mencari nilai n(R)

Menghitung nilai n(R) menggunakan Persamaan 2.9. Nilai $f(z_\alpha)$ dan nilai $\psi(z_\alpha)$ dapat dicari menggunakan Tabel Appendix pada lampiran 4.

$$n(R) = \sigma_{\lambda\tau} [f(z_\alpha) - z_\alpha \psi(z_\alpha)]$$

$$= 180,859 [f(0,2101) - 0,2101 \times \psi(0,2101)]$$

$$= 70,1835$$

14. Menghitung nilai Q^*

Setelah mendapatkan nilai n(R), nilai Q dihitung menggunakan Persamaan 2.10

$$\begin{aligned}
 Q^* &= \sqrt{\frac{2\lambda\{K + pn(R)\}}{h}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 1632,656\{415062 + 30000 \times 70,1835\}}{50663}} \\
 &= 403,966 \text{ Bal}
 \end{aligned}$$

15. Hasil Q^* pada iterasi keempat dan iterasi kelima belum konvergen sehingga dilanjutkan iterasi perhitungan keenam.

Iterasi keenam

16. Mencari nilai α dan menghitung nilai z_α

Nilai α dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.11

$$\begin{aligned}
 \int_{R^*}^{\infty} f(x)dx &= \frac{hQ^*}{p\lambda} \\
 \alpha &= \frac{50633 \times 403,966}{30000 \times 1632,656}
 \end{aligned}$$

$$\alpha = 0,418$$

Berdasarkan nilai α yang didapat maka nilai z_α berdasarkan tabel distribusi normal adalah 0,2080.

17. Menghitung nilai R

Nilai R dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.12

$$\begin{aligned}
 R &= (\bar{\lambda} \times \bar{\tau}) + Z\sigma_{\lambda\tau} \\
 &= (1632,656 \times 0,094) + (0,2080 \times 180,859) \\
 &= 191,7238
 \end{aligned}$$

18. Mencari nilai n(R)

Menghitung nilai n(R) menggunakan Persamaan 2.9. Nilai $f(z_\alpha)$ dan nilai $\psi(z_\alpha)$ dapat dicari menggunakan Tabel Apendix pada lampiran 4.

$$\begin{aligned}
 n(R) &= \sigma_{\lambda\tau}[f(z_\alpha) - z_\alpha\psi(z_\alpha)] \\
 &= 180,859[f(0,2080) - 0,2080 \times \psi(0,2080)] \\
 &= 70,5136
 \end{aligned}$$

19. Menghitung nilai Q^*

Setelah mendapatkan nilai $n(R)$, nilai Q dihitung menggunakan Persamaan 2.10

$$\begin{aligned}
 Q^* &= \sqrt{\frac{2\lambda\{K + pn(R)\}}{h}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 1632,656\{415062 + 30000 \times 70,5136\}}{50663}} \\
 &= 404,0412 \text{ Bal}
 \end{aligned}$$

20. Hasil Q^* pada iterasi keempat dan iterasi kelima sudah konvergen sehingga iterasi perhitungan berhenti.

21. Mencari nilai α dan menghitung nilai z_α

Nilai α dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.11

$$\begin{aligned}
 \int_{R^*}^{\infty} f(x)dx &= \frac{hQ^*}{p\lambda} \\
 \alpha &= \frac{50633 \times 404,0412}{30000 \times 1632,656} \\
 \alpha &= 0,418
 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai α yang didapat maka nilai z_α berdasarkan tabel distribusi normal adalah 0,2078.

22. Menghitung nilai R

Nilai R dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.12

$$\begin{aligned}
 R &= (\bar{\lambda} \times \bar{\tau}) + Z\sigma_{\lambda\tau} \\
 &= (1632,656 \times 0,094) + (0,2078 \times 180,859) \\
 &= 191,6878
 \end{aligned}$$

NE	NO. BO	QTY MR (KGS)	Jml Order (Bal)
30 RAYON WAX	BO-2101-000190	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2101-000193	22561,89	120
30 RAYON	BO-2101-000657	101528,50	540
30 RAYON	BO-2101-000801	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2101-000831	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2101-000837	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2101-000847	25382,13	135
30 RAYON	BO-2101-001814	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2101-001865	7050,59	37,5
30 RAYON	BO-2101-002122	50764,25	270
30 RAYON	BO-2101-002800	50764,25	270
30 RAYON	BO-2101-003945	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2101-004491	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2101-004772	26,32	0,14
30 RAYON WAX	BO-2101-004772	15,79	0,084
30 RAYON WAX	BO-2101-006235	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2101-006235	423,04	2,25
30 RAYON	BO-2101-006384	36636,75	194,86
30 RAYON	BO-2101-006387	19685,25	104,7
30 RAYON WAX	BO-2101-006695	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2101-006695	11562,97	61,5
30 RAYON WAX	BO-2102-000031	12691,06	67,5
30 RAYON	BO-2102-000250	20128,97	107,06
30 RAYON WAX	BO-2102-000253	25382,13	135
30 RAYON	BO-2102-000254	9536,16	50,72
30 RAYON WAX	BO-2102-000377	99,48	0,5291
30 RAYON	BO-2102-000766	50764,25	270
30 RAYON	BO-2102-000862	36636,75	194,86
30 RAYON	BO-2102-000877	28606,60	152,15
30 RAYON	BO-2102-000881	7962,47	42,35
28 RAYON WAX	BO-2102-001602	25382,13	135
30 RAYON	BO-2102-001657	36636,75	194,86
30 RAYON	BO-2102-001677	14845,72	78,96
30 RAYON	BO-2102-001715	36636,75	194,86
30 RAYON	BO-2102-002177	9410,19	50,05
30 RAYON	BO-2102-002330	26134,19	139
30 RAYON WAX	BO-2102-002422	50764,25	270
28 RAYON WAX	BO-2102-002432	25382,13	135
30 RAYON	BO-2102-002534	8229,20	43,77
30 RAYON	BO-2102-002589	22295,47	118,583
30 RAYON	BO-2102-002592	54712,58	291,00
30 RAYON WAX	BO-2102-002898	37603,15	200
30 RAYON WAX	BO-2102-002959	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2102-003288	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2102-003463	26,32	0,14
30 RAYON WAX	BO-2102-003932	12973,09	69
30 RAYON WAX	BO-2102-004047	12691,06	67,5
30 RAYON WAX	BO-2102-004050	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2102-004326	9330,28	49,625
30 RAYON WAX	BO-2102-004364	25382,13	135
30 RAYON	BO-2102-004370	4700,39	25
30 RAYON WAX	BO-2102-004904	25382,13	135
30 RAYON	BO-2102-004905	25382,13	135
28 RAYON WAX	BO-2102-004906	25382,13	135
24 RAYON HT	BO-2102-004932	4262,32	22,67
24 RAYON HT	BO-2102-004938	2557,01	13,6
28 RAYON WAX	BO-2102-005463	12691,06	67,5
30 RAYON WAX	BO-2102-005594	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2103-000297	22561,89	120
28 RAYON WAX	BO-2103-001688	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2103-001692	50764,25	270
24 RAYON HT	BO-2103-001722	8460,71	45
30 RAYON WAX	BO-2103-002474	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2103-002771	25382,13	135

NE	NO. BO	QTY MR (KGS)	Jml Order (Bal)
30 RAYON WAX	BO-2103-002969	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2103-003210	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2103-003259	22561,89	120
30 RAYON WAX	BO-2103-00331	25382,13	135
30 RAYON	BO-2103-003656	25382,13	135
28 RAYON WAX	BO-2103-004303	25382,13	135
28 RAYON WAX	BO-2103-004586	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2103-005905	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2103-006119	25382,13	135
28 RAYON WAX	BO-2103-006209	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2103-006210	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2103-006888	25382,13	135
28 RAYON WAX	BO-2103-006889	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2103-006892	50764,25	270
30 RAYON	BO-2102-002330	750,18	3,99
30 RAYON	BO-2102-002589	33842,83	180
30 RAYON WAX	BO-2104-000148	25382,13	135
28 RAYON WAX	BO-2104-000374	25382,13	135
28 RAYON WAX	BO-2104-000727	12691,06	67,5
30 RAYON WAX	BO-2104-000894	22561,89	120
30 RAYON WAX	BO-2104-001681	25382,13	135
28 RAYON WAX	BO-2104-002024	25382,13	135
24 RAYON HT	BO-2104-002042	2130,22	11,33
24 RAYON HT	BO-2104-002048	3408,73	18,13
30 RAYON WAX	BO-2104-002143	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2104-002931	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2104-003221	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2104-003440	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2104-003452	50764,25	270
24 RAYON HT	BO-2104-003642	7144,60	38
30 RAYON WAX	BO-2104-005361	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2104-005368	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2104-005480	28,50	0,15
30 RAYON WAX	BO-2104-005488	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2104-005860	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2104-006027	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2104-006219	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2105-000207	188,02	1
30 RAYON WAX	BO-2105-000292	152292,76	810
30 RAYON WAX	BO-2105-000653	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2105-000692	12221,02	65
30 RAYON WAX	BO-2105-003383	126910,63	675
30 RAYON WAX	BO-2106-0033001	49988,56	185,375
30 RAYON	BO-2107-001222	36635,81	194,855
30 RAYON	BO-2107-001553	8931,50	47,504
30 RAYON	BO-2107-001565	9535,41	50,716
30'S RAYON	BO-2107-001728	23258,86	123,707
40 BIRLA MODAL	BO-2107-001862	46,63	0,248
30'S RAYON	BO-2107-001870	15505,85	82,471
30 RAYON	BO-2107-002258	12667,65	67,375
30 RAYON	BO-2107-002259	14949,79	79,513
30 RAYON	BO-2107-002260	14949,79	79,513
30 RAYON	BO-2107-002783	9607,22	51,098
30 RAYON	BO-2107-002786	9244,40	49,168
30 RAYON	BO-2107-002855	9483,91	50,442
30 RAYON	BO-2107-002871	12597,90	67,005
30 RAYON	BO-2107-002882	12667,65	67,375
30 RAYON	BO-2107-002893	14308,28	76,102
30 RAYON	BO-2107-002925	1848,88	9,834
30 RAYON	BO-2107-003229	13695,66	72,843
28 RAYON	BO-2107-004137	25382,13	135
30 RAYON	BO-2107-004814	41739,50	222,000
30 RAYON WAX	BO-2107-005112	50764,25	270
28 RAYON	BO-2107-005113	50764,25	270

NE	NO. BO	QTY MR (KGS)	Jml Order (Bal)
30 RAYON	BO-2107-005393	29518,47	157,000
30 RAYON	BO-2107-005394	29518,47	157,000
30 RAYON	BO-2107-005411	35722,99	190,000
30 RAYON WAX	BO-2107-005659	50764,25	270
28 RAYON	BO-2107-006141	50764,25	270
30 RAYON	BO-2108-001116	21433,80	114,000
30 RAYON WAX	BO-2108-001118	28,50	0,152
30 RAYON	BO-2108-001119	28202,36	150,000
30 RAYON	BO-2108-001321	28202,36	150,000
30 RAYON WAX	BO-2108-001596	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2108-001728	50764,25	270
30 RAYON	BO-2108-001901	18801,57	100,000
30 RAYON	BO-2108-001926	29518,47	157,000
30 RAYON	BO-2108-002191	8460,71	45,000
30 RAYON	BO-2108-002194	37603,15	200,000
30 RAYON	BO-2108-002735	25006,09	133,000
30 RAYON	BO-2108-003063	23838,52	126,790
30 RAYON	BO-2108-003513	23878,00	127,000
30 RAYON WAX	BO-2108-003722	25382,13	135
30 RAYON	BO-2108-003723	10528,88	56,000
30 RAYON	BO-2108-003784	21245,78	113,000
30 RAYON	BO-2108-004237	75469,52	401,400
30 RAYON	BO-2108-005278	18801,57	100,000
30 RAYON WAX	BO-2108-005711	50764,25	270
30 RAYON	BO-2108-006100	18237,53	97,000
30 RAYON	BO-2108-006101	18237,53	97,000
30 RAYON	BO-2108-006102	14477,21	77,000
30 RAYON	BO-2108-006103	14853,24	79,000
30 RAYON HT	BO-2108-006108	6,22	0,0331
30 RAYON WAX	BO-2108-006398	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2109-000270	25382,13	135
30 RAYON	BO-2109-000686	37603,15	200,000
30 RAYON	BO-2109-000722	18801,57	100,000
30 RAYON WAX	BO-2109-001330	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2109-002848	50764,25	270
30 RAYON	BO-2109-003286	12597,06	67,000
30 RAYON WAX	BO-2109-003438	50764,25	270
30 RAYON WAX	BO-2109-003439	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2109-0034391	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2109-0034392	24994,28	135
20 RAYON WAX	BO-2109-003440	12691,06	67,5
30 RAYON WAX	BO-2109-003445	50764,25	270
30 RAYON	BO-2109-003818	36475,06	194,000
30 RAYON	BO-2109-004096	14853,24	79,000
30 RAYON	BO-2109-004321	25382,13	135,000
30 RAYON	BO-2109-004348	36475,06	194,000
30 RAYON WAX	BO-2109-004405	25382,13	135
30 RAYON	BO-2109-004807	18801,57	100,000
20 RAYON WAX	BO-2109-004902	52,83	0,281
40 RAYON	BO-2109-004911	49,74	0,2646
30 RAYON	BO-2109-004999	18801,57	100,000
28 RAYON WAX	BO-2109-005002	49988,56	270
30 RAYON WAX	BO-2109-005003	25382,13	135
30 RAYON WAX	BO-2109-005185	50764,25	270
30 RAYON	BO-2109-006090	45499,81	242,000
30 RAYON WAX	BO-2109-006291	27,77	0,15
30 RAYON	BO-2109-006358	9400,79	50,000
28 RAYON WAX	BO-2109-007121	25382,13	135
30 RAYON	BO-2109-007122	18801,57	100,000
20 RAYON WAX	BO-2109-007350	23513,14	127
30 RAYON	BO-2109-0686	28743,42	155,250
30 RAYON WAX	BO-2110-000636	124971,41	675
30 RAYON WAX	BO-2110-000841	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0008411	24994,28	135

NE	NO. BO	QTY MR (KGS)	Jml Order (Bal)
30 RAYON WAX	BO-2110-0008412	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0008413	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0008414	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-000844	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0008441	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0008442	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2110-001239	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2110-0012391	49988,56	270
28 RAYON WAX	BO-2110-0012393	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2110-0012394	24994,28	135
30 RAYON	BO-2110-001376	23482,22	126,833
30 RAYON	BO-2110-0013761	12594,64	68,027
30 RAYON	BO-2110-001389	9044,23	48,850
30 RAYON	BO-2110-001397	11903,28	63,310
30 RAYON	BO-2110-001401	17364,55	93,790
30 RAYON	BO-2110-001445	28697,14	155,000
30 RAYON	BO-2110-001446	25734,85	139,000
30 RAYON WAX	BO-2110-001713	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0017131	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-002145	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0021451	99977,13	540
30 RAYON	BO-2110-002221	8331,43	45,000
30 RAYON WAX	BO-2110-0029351	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0029352	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-003184	24994,28	135
30 RAYON	BO-2110-003194	8331,43	45,000
24 RAYON HT	BO-2110-0031940	8146,28	44,000
20 RAYON WAX	BO-2110-003195	52,04	0,2811
30 RAYON WAX	BO-2110-0032871	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0032872	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0032873	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0032874	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0032875	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0032876	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0032877	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0032878	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0032879	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-00328791	11664,00	63
12 RAYON WAX	BO-2110-003319	9642,85	52,0833
30 RAYON WAX	BO-2110-003415	6229,59	33,647
30 RAYON WAX	BO-2110-0036251	16570,28	89,5
30 RAYON WAX	BO-2110-00362511	8424,00	45,5
30 RAYON WAX	BO-2110-0036252	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2110-0036253	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2111-0003171	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2111-001485	5,20	0,028
30 RAYON WAX	BO-2111-0014851	22,87	0,124
30 RAYON WAX	BO-2111-00148511	7,26	0,039
28 RAYON WAX	BO-2111-002488	49988,56	270
28 RAYON WAX	BO-2111-0024881	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2111-0024882	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2111-0024883	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2111-002537	5369,14	29
20 RAYON WAX	BO-2111-002554	5369,14	29
30 RAYON	BO-2111-002950	32755,47	176,920
30 RAYON	BO-2111-002960	8777,40	47,409
30 RAYON	BO-2111-0029601	8086,96	43,680
28 RAYON WAX	BO-2111-003123	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-001076	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0010761	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0010762	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0010763	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-001084	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0010841	24994,28	135

NE	NO. BO	QTY MR (KGS)	Jml Order (Bal)
28 RAYON WAX	BO-2112-0010842	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0010843	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0010844	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0010845	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0010846	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0010847	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0010848	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0010849	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-002063	49988,56	270
30 RAYON WAX	BO-2112-0020651	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0020652	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0020653	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0020654	24994,28	135
30 RAYON	BO-2112-002531	8331,43	45,000
30 RAYON	BO-2112-002667	13741,30	74,220
20 RAYON WAX	BO-2112-003263	68,57	0,370
28 RAYON WAX	BO-2112-003265	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0032651	24994,28	135
28 RAYON WAX	BO-2112-0032652	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-003268	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0034951	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0034952	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-004160	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0041601	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0041602	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2112-0041603	24994,28	135
24 RAYON HT	BO-2201-000528	4196,60	22,667
30 RAYON WAX	BO-2201-001306	26,02	0,141
30 RAYON WAX	BO-2201-001715	22587,42	122
24 RAYON WAX	BO-2201-001716	14441,14	78
20 RAYON WAX	BO-2201-001811	7405,71	40
40 RAYON WAX	BO-2201-001812	5554,28	30
30 RAYON WAX	BO-2201-001814	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0018141	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-001965	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0019651	24994,28	135
24 RAYON WAX	BO-2201-001966	3054,86	16,5
30 RAYON WAX	BO-2201-002396	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0023961	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0023962	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0023963	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0023964	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0023965	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0023966	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-003392	49988,56	270
30 RAYON WAX	BO-2201-003596	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0035961	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0035962	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2201-0035963	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-000180	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0001801	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-000443	24994,28	135
30 RAYON	BO-2202-000591	14829,94	80,100
30 RAYON WAX	BO-2202-000650	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0006501	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0006502	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-000656	49988,56	270
24 RAYON WAX	BO-2202-001404	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-001405	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0014051	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0014052	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0014053	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0014054	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0014055	24994,28	135

NE	NO. BO	QTY MR (KGS)	Jml Order (Bal)
30 RAYON WAX	BO-2202-0014056	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0014057	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0014058	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0014059	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0024801	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0024802	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0024803	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0024804	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0024805	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0024806	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0024807	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0024808	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2202-0024809	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-000415	12867,43	69,5
30 RAYON WAX	BO-2203-0004151	24438,85	132
30 RAYON WAX	BO-2203-0004152	24438,85	132
30 RAYON WAX	BO-2203-001018	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0010181	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0010182	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0010183	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0010184	24994,28	135
24 RAYON HT	BO-2203-001151	1851,43	10,000
30 RAYON WAX	BO-2203-001196	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0011961	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0011962	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0011963	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-001444	15,61	0,0843
30 RAYON WAX	BO-2203-001697	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0016971	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0016972	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-001958	49988,56	270
30 RAYON	BO-2203-002623	4694,17	25,354
30 RAYON WAX	BO-2203-002694	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0026941	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-002695	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0026951	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-002874	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0028741	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0028742	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-003253	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0032531	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0032532	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0032533	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0032534	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0032535	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0032536	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0032537	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0032538	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2203-0032539	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-000364	14,70	0,0794
30 RAYON	BO-2204-000606	13887,29	75,009
30 RAYON WAX	BO-2204-001255	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0012551	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0012552	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0012553	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0012554	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0012555	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-001843	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0018431	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-002162	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-002162010	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-002162011	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-002162012	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-002162013	24994,28	135

NE	NO. BO	QTY MR (KGS)	Jml Order (Bal)
30 RAYON WAX	BO-2204-002162014	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-002162015	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-00216206	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-00216207	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-00216208	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-00216209	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0021621	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0021622	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0021623	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0021624	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2204-0021625	24994,28	135
30 RAYON	BO-2204-002536	18329,14	99,000
30 RAYON WAX	BO-2205-000477	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00047701	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00047702	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00047703	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-000484	18514,28	100
30 RAYON WAX	BO-2205-00048401	18514,28	100
30 RAYON WAX	BO-2205-00048402	18514,28	100
12 RAYON	BO-2205-001014	9812,57	53,00
20 RAYON	BO-2205-001417	5554,28	30
30 RAYON WAX	BO-2205-001549	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00154901	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00154902	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00154903	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-001939	9257,14	50
30 RAYON WAX	BO-2205-00193901	9257,14	50
30 RAYON WAX	BO-2205-00193902	9257,14	50
30 RAYON WAX	BO-2205-002294	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00229401	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00229402	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00229403	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00229404	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-002298	15,61	0,084
30 RAYON WAX	BO-2205-002303	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-00230301	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2205-002745	49988,56	270
24 RAYON HT	BO-2205-002861	740,57	4
24 RAYON HT	BO-2205-002862	370,29	2
24 RAYON HT	BO-2206-000360	4407,58	23,8064
24 RAYON HT	BO-2206-000361	403,03	2,1769
30 RAYON WAX	BO-2206-000510	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2206-00051001	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2206-00051002	24994,28	135
12 RAYON WAX	BO-2206-000844	2044,29	11,0417
30 RAYON WAX	BO-2206-00094501	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2206-00094502	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2206-00094503	24994,28	135
30 RAYON WAX	BO-2206-001395	4628,57	25
20 RAYON WAX	BO-2206-001396	185,14	1,0000
24 RAYON HT	BO-2206-001397	12,24	0,0661
30 RAYON HT	BO-2206-001399	10,20	0,0551
30 RAYON WAX	BO-2206-001789	27771,42	150
30 RAYON	BO-2206-002248	53506,28	289,000
24 RAYON HT	BO-2206-002487	12,24	0,0661
30 RAYON WAX	BO-2206-002596	27771,42	150
20 RAYON WAX	BO-2206-002647	9072,00	49
28 RAYON	BO-2206-002648	24994,28	135
28 RAYON	BO-2206-00264801	24994,28	135
28 RAYON	BO-2206-00264802	24994,28	135
28 RAYON	BO-2206-00264803	24994,28	135
28 RAYON	BO-2206-00264804	24994,28	135
30 RAYON	BO-2206-002708	18926,86	102,23
30 RAYON WAX	BO-2207-000392	13635,00	73,6458