

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PENOLONG
MENGUNAKAN PENDEKATAN *PERIODIC REVIEW SYSTEM* dan
*CONTINUOUS REVIEW SYSTEM***

(Studi Kasus : PG Madukismo, Bantul, Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada
jurusan teknik industri fakultas teknologi industri**



Disusun Oleh :

Karunia Rizky Apriliani

(14522252)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2019**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

ii

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah bahwa Tugas Akhir ini adalah karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari terdapat bukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditahan oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, Desember 2018

Karunia Rizky Apriliani

14522252

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PT MADUBARU

PG.PS. MADUKISMO

No: 1107/TAN/X/2018

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Dengan ini kami menerangkan bahwa Mahasiswa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang tersebut di bawah ini :

Nama : Karunia Rizky Apiliani
NIM : 14522252
Fakultas : Teknologi Industri – Jurusan Teknik Industri

Telah melaksanakan penelitian di Bagian Tanaman PT. Madubaru untuk mendukung pembuatan syarat akhir kelulusan program sarjana berupa Penelitian Skripsi dengan judul *"Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Pendekatan Periodic Review System dan Continuous Review System"* selama Bulan Agustus s/d September 2018.

Yogyakarta, Oktober 2018

Mengetahui,
Kepala Bagian Tanaman


Yuda Eko Yuwono

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PENOLONG MENGGUNAKAN PENDEKATAN *PERIODIC REVIEW SYSTEM* dan *CONTINUOUS REVIEW SYSTEM*

(Studi Kasus : PG Madukismo, Bantul, Yogyakarta)

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:
Nama : Karunia Rizky Apriliani
No. Mhs : 14 522 252

Yogyakarta, 6 November 2018

Dosen Pembimbing :

(Ir. Ali Parkhan, M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

v

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PENOLONG
MENGGUNAKAN PENDEKATAN *PERIODIC REVIEW SYSTEM* dan
CONTINUOUS REVIEW SYSTEM

(Studi Kasus : PG Madukismo, Bantul, Yogyakarta)

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

Nama : Karunia Rizky Apriliani
 NIM : 14 522 252

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
 Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Industri
 Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Tim Penguji
Ali Parkhan, Ir., M.T
 Ketua

Sri Indrawati, S.T., M.Eng
 Anggota 1

Abdullah 'Azzam, S.T., M.T
 Anggota 2

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Teknik Industri
 Fakultas Teknologi Industri
 Universitas Islam Indonesia



Dr. Fauziq Immawan, S.T., M.M.
 NIP.985220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kepada Ibu dan Ayah yang saya cintai, kakak dan adik serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan, kasih sayang dan doa untuk saya sampai pada saat ini.

Kepada Bapak Ali Parkhan yang saya hormati, yang telah memberikan bimbingan dan pelajaran berharga kepada saya selama penyusunan Tugas Akhir ini.

HALAMAN MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (5) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (6)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(Q.S Asy Syarh: 5-6)

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا (286)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya."

(Q.S Al Baqarah: 286)

"Atur Jadwal sholatmu, maka Allah akan atur jadwal hidupmu"

(Ibu)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad ﷺ yang telah menuntun kita dari zaman jahiliyah menuju zaman islamiyah. Berkat rihdo Allah, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PENOLONG MENGGUNAKAN PENDEKATAN *PERIODIC REVIEW SYSTEM* dan *CONTINUOUS REVIEW SYSTEM*** dengan baik.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Hari Purnomo, Prof., Dr., Ir., M.T. selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Dr. Taufiq immawan, S.T., M.M. selaku ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ir. Ali Parkhan., M.T. selaku dosen pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir yang telah memberikan pelajaran, arahan, dukungan selama ini.
4. PT Madukismo yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan bagi penulis dalam mengambil data penelitian.
5. Ibu, Ayah, kakak, adik dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan senantiasa mendoakan penulis.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri yang saling mendoakan dan memotivasi
7. Kakak-kakak, teman-teman dan adik-adik CENTRIS FTI UII yang telah memberikan pengalaman, saling mendoakan, dan yang telah berjuang dalam dakwah islamiyah di lingkungan FTI bersama-sama.
8. Teman-teman UII yang mengenal saya, dan yang selalu mendoakan yang terbaik serta memotivasi saya.
9. Teman-teman semasa SMA yang selalu menerima saya apa adanya, memotivasi, mendukung, menghibur dan mendoakan yang terbaik bagi saya.

Semoga Allah senantiasa memberikan keberkahan terhadap semua doa dan dukungan yang diberikan kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi perbaikan dimasa mendatang.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Januari 2019

Penulis

Karunia Rizky Apriliani

ABSTRAK

Perkembangan perekonomian pada dunia industri di Indonesia kini semakin pesat dan persaingan antar industri yang semakin ketat, sehingga dibutuhkan usaha yang lebih baik dalam menghadapi persaingan tersebut. PG Madukismo adalah anak perusahaan dari PT Madubaru yang bergerak dibidang produksi gula pasir dan merupakan pabrik gula terbesar di Yogyakarta. Bahan baku utama dalam pembuatan gula pasir adalah tebu dan hasil tebu sangat berpengaruh pada hasil panen tebu dari lahan yang dimiliki oleh perusahaan maupun lahan petani yang telah bekerja sama dengan perusahaan. Selain itu bahan baku yang lain disebut sebagai bahan baku penolong seperti kapur thor, belerang, super floc, asam phospat, soda dan triphos. Pada PG Madukismo berada pada kondisi dimana jumlah persediaan bahan baku penolong yang cukup banyak setiap bulannya dan kebutuhan bahan baku yang disesuaikan dengan jumlah hasil tebu yang tidak dapat diprediksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model persediaan probabilistik yang baik digunakan dalam menentukan waktu dan jumlah pemesanan bahan baku penolong dengan mempertimbangkan total biaya minimal. Total biaya persediaan menurut kebijakan perusahaan adalah untuk kapur thor sebesar Rp13.654.569, untuk belerang sebesar Rp3.393.634, untuk super floc sebesar Rp799.355, untuk asam phospat sebesar Rp3.856.198, untuk soda sebesar Rp3.860.408, untuk triphos sebesar Rp735.541. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model persediaan periodic review system memiliki total biaya persediaan minimal.

Kata kunci : Pengendalian persediaan, probabilistik, continuous review system, periodic review system.

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Permasalahan	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>State of the Art</i>	6
2.2 Persediaan	9
2.3 Pengendalian Persediaan	9
2.4 Model Pengendalian Persediaan	10
2.5 Metode pengendalian persediaan probalistik	12
2.6.1 Sistem Q (Continuous Review Method).....	13
2.6.2 Sistem P (Periodic Review Method).....	17
2.6 Faktor-Faktor Dalam Pengendalian Persediaan	20
BAB III	22
METODE PENELITIAN	22
3.1 Objek dan Subjek Penelitian	22
3.2 Jenis dan Sumber Data	22
3.3 Alur Penelitian	24
BAB IV	32

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.1.1. Gambaran Umum Perusahaan	32
4.1.2. Proses Bisnis Perusahaan.....	33
4.1.3. Proses Produksi Gula	34
4.1.4. Data Perencanaan dan Realisasi Tebu Giling.....	35
4.1.5. Data Produksi Gula.....	36
4.1.6. Data Penjualan Gula	37
4.1.7. Data Pemakaian Bahan Baku Penolong.....	38
4.1.8. Data Pembelian Bahan Baku Penolong	38
4.1.9. Data Persediaan Bahan Baku Penolong.....	39
4.1.10. Biaya Persediaan	43
4.2 Pengolahan Data.....	47
4.2.1 Produksi Tebu Tahun 2018.....	47
4.2.2 Penjualan Tahun 2018	48
4.2.3 Kebutuhan Bahan Baku	49
4.2.4 Komponen Perhitungan	50
4.2.5 Perhitungan Biaya Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan.....	51
4.2.6 Perhitungan Biaya Persediaan Berdasarkan Metode <i>Continuous Review</i>	54
4.2.7 Perhitungan Biaya Persediaan Berdasarkan Metode <i>Periodic Review</i>	84
BAB V	106
ANALISIS DATA	106
5.2. Analisis Persediaan Gula Pasir.....	106
5.2. Analisis Produksi Tebu	107
5.3. Analisis Kebutuhan Bahan Baku Penolong	108
5.4. Analisa Perhitungan Biaya Persediaan dengan Kebijakan Perusahaan.....	108
5.5. Analisa Perhitungan Biaya Persediaan dengan metode <i>Continuous Review System</i>	110
5.6. Analisa Perhitungan Biaya Persediaan dengan metode <i>Periodic Review System</i>	111
5.7. Analisa Perbandingan Perhitungan Biaya	112
BAB VI.....	116
KESIMPULAN DAN SARAN	116
6.1. Kesimpulan	116
6.2. Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA	118

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Induktif	6
Tabel 4.1 Data Taksasi Produksi Tebu	35
Tabel 4.2 Data Realisasi Produksi Tebu	36
Tabel 4.3 Realisasi Hasil Tebu	36
Tabel 4.4 Data Penjualan Tahun 2017	37
Tabel 4.5 Persediaan Gula (Kuintal).....	37
Tabel 4.6 Pemakaian Bahan Baku Penolong	38
Tabel 4.7 Kebutuhan Bahan Baku Penolong perkuintal Tebu.....	38
Tabel 4.8 Data Pembelian Bahan Baku Penolong	38
Tabel 4.9 Persediaan Bahan Baku	39
Tabel 4.10 Persediaan Bahan Baku Kapur Tohor (Ku)	40
Tabel 4.11 Persediaan Bahan Baku Belerang (Ku)	40
Tabel 4.12 Persediaan Bahan Baku Super Floc (Ku)	41
Tabel 4.13 Persediaan Bahan Baku Asam Phospat (Ku).....	41
Tabel 4.14 Persediaan Bahan Baku Soda (Ku).....	42
Tabel 4.15 Persediaan Bahan Baku Triphos (Ku)	42
Tabel 4.16 Harga Bahan Baku Penolong.....	43
Tabel 4.17 Biaya Tenaga kerja gudang	44
Tabel 4.18 Produksi Tebu tahun 2018	47
Tabel 4.19 Penjualan Tahun 2018	48
Tabel 4.20 Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2018	49
Tabel 4.21 Parameter Perhitungan Sistem P Tahun 2018	50
Tabel 4.22 Parameter Perhitungan Sistem Q Tahun 2018.....	50
Tabel 4.23 Persediaan Bahan Baku Penolong	51
Tabel 4.24 Total Biaya Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan.....	53
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan model Continuous Review	83
Tabel 4.26 Total Biaya Persediaan Berdasarkan model Continuous Review.....	83
Tabel 4.27 Rekapitulasi Perhitungan Periodic Review (Rp)	103
Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Metode Periodic Review	104
Tabel 4.29 Total Biaya Persediaan Berdasarkan model Periodic Review.....	104
Tabel 5.1 Persediaan Gula	106
Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Continuous Review	110
Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Periodic review	112
Tabel 5.4 Perbandingan Total Biaya Persediaan	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Continuous Review System</i>	14
Gambar 2.2 <i>Periodic Review System</i>	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian	24
Gambar 4.1 Skema Proses Pembuatan Gula.....	35
Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Total Biaya Persediaan	114
Gambar 5.2 Grafik perbandingan Penghematan	114

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan perekonomian pada dunia industri di Indonesia kini semakin pesat dan persaingan antar industri pun semakin ketat, sehingga setiap perusahaan dituntut untuk bekerja lebih baik dalam menghadapi persaingan yang semakin ketat tersebut. Dalam mencapai tujuan dari perusahaan dilakukan dengan cara memaksimalkan sumber daya pada setiap bagian yang dimiliki oleh perusahaan tersebut. Salah satu bagian penting dari sebuah perusahaan industri adalah bagian proses produksi. Proses produksi akan mempengaruhi proses bisnis dalam perusahaan tersebut. Berlangsungnya proses produksi dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu modal, teknologi, persediaan bahan baku dan barang jadi.

Persediaan dapat mempengaruhi proses bisnis suatu perusahaan karena persediaan akan berpengaruh pada fungsi operasional pemasaran perusahaan. Setiap perusahaan industri tidak akan dapat lepas dari persediaan, baik persediaan bahan baku maupun persediaan barang jadi.

Bahan baku merupakan salah satu hal terpenting dalam perusahaan industri karena bahan baku merupakan sesuatu yang harus ada dalam proses produksi. Pada proses produksi terdapat bahan baku utama dan bahan baku penolong, dimana kedua jenis bahan baku ini memiliki fungsi dan peranannya untuk saling melengkapi dalam proses produksi. Apabila salah satu jenis bahan baku tersebut tidak ada maka akan menyebabkan kendala dalam proses produksi, sehingga dibutuhkan keseimbangan diantara kedua jenis bahan baku tersebut. Kebutuhan bahan baku ditentukan dengan rencana produksi yang telah ditentukan oleh perusahaan, dimana rencana produksi tersebut dipengaruhi oleh penjualan, kapasitas produksi dan permintaan konsumen.

Persediaan merupakan hal yang penting bagi perusahaan industri, dimana persediaan dipengaruhi oleh perencanaan produksi. Perencanaan bahan baku harus dilakukan secara optimal untuk menjaga kelancaran dalam sistem produksi. Kekurangan bahan baku akan menyebabkan terhambatnya proses produksi sedangkan kelebihan bahan baku akan menyebabkan munculnya biaya tambahan yang tidak diperlukan seperti biaya simpan yang berlebihan.

PG Madukismo merupakan perusahaan industri yang memproduksi gula. Pabrik Gula Madukismo tersebut melakukan proses produksi selama 24 jam penggilingan tebu. Proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan sangat bergantung pada bahan baku utama yaitu bahan baku tebu. Tebu merupakan sumber daya alam, dimana produksinya dipengaruhi oleh keadaan alam dan memiliki masa panen sekitar 5-6 bulan setiap tahunnya. Oleh sebab itu proses penggilingan tebu hanya dilakukan pada masa panen tebu dan jumlah produksi ditentukan oleh jumlah tebu yang dipanen. Selain bahan baku tebu, terdapat bahan baku penolong yang menjadi salah satu faktor penting dalam proses produksi gula. Bahan baku penolong yang digunakan adalah kapur tohor, belerang, *super floc*, asam fosfat, soda dan triphos.

Perusahaan melakukan pembelian bahan baku penolong berdasarkan pada perkiraan jumlah tebu yang akan digiling pada periode tersebut, sehingga sering terjadi kelebihan persediaan pada akhir periode. Hal ini akan berdampak pada biaya penyimpanan yang semakin besar akibat sisa bahan baku pada periode tersebut.

Pengendalian persediaan sangat penting untuk menunjang keberhasilan dalam proses produksi dalam perusahaan ini, dimana perencanaan bahan baku penolong ditentukan oleh jumlah produksi tebu yang tidak menentu. Oleh sebab itu, dibutuhkan adanya manajemen pengendalian persediaan bahan baku agar tercapainya tingkat persediaan yang optimal dalam perusahaan.

Dengan latar belakang tersebut, maka penulis dalam penelitiannya mengambil topik **“Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Penolong Menggunakan Pendekatan Probabilistik *Periodic Review* dan *Continuous Review*”**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari penelitian ini adalah:

1. Kapan dan berapa banyak pembelian yang harus dilakukan oleh perusahaan terhadap bahan baku penolong?
2. Bagaimana perbandingan perhitungan biaya persediaan yang dilakukan oleh perusahaan dan menggunakan metode *periodic review* dan *continuous review*?

1.3 Batasan Permasalahan

Batasan dalam penelitian ini meliputi sebagai berikut:

1. Penelitian ini fokus pada manajemen persediaan yang dilakukan oleh perusahaan terhadap bahan baku yang digunakan
2. Bahan baku yang akan diteliti adalah bahan baku pendukung pembuatan gula

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui waktu dan jumlah pemesanan bahan baku penolong agar mendapatkan biaya persediaan yang minimum
2. Membandingkan perhitungan biaya persediaan yang dilakukan oleh perusahaan dan menggunakan metode *periodic review* dan *continuous review*

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam menentukan kebijakan mengenai pengendalian persediaan berdasarkan total biaya persediaan yang minimal
2. Memberikan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam menentukan waktu dan jumlah persediaan yang dibutuhkan perusahaan

1.6 Sistematika penulisan

Agar lebih mudah untuk dipahami dan ditelusuri maka sistematika penulisan karya akhir ini akan disajikan dalam beberapa sub bab sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah dan asumsi yang digunakan, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang kajian-kajian teori yang relevan, referensi-referensi, sumber-sumber informasi atau pengetahuan, pedoman penyusunan laporan terhadap masalah yang akan dibahas pada laporan tugas akhir ini mengenai manajemen persediaan.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini mengemukakan langkah-langkah yang berguna untuk mencapai tujuan penelitian meliputi tahapan-tahapan penelitian dan penjelasan tiap tahapan secara ringkas disertai dengan diagram alirnya.

BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisi pengumpulan data yang diperoleh dari perusahaan dengan melakukan penelitian/pengamatan langsung ke perusahaan untuk memperoleh data yang diperlukan dan melakukan pengolahan data menggunakan *Periodic Review System* dan *Continuous review system*.

BAB V Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi hasil analisis dari hasil pengolahan data dengan landasan teori sesuai dengan metodologi penelitian yang kemudian menjadi suatu usulan untuk perusahaan dalam mengatasi masalah yang terjadi pada perusahaan.

BAB VI Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan saran yang diberikan kepada perusahaan untuk memperbaiki masalah yang telah dikaji untuk meningkatkan kinerja perusahaan di masa yang akan datang dan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *State of the Art*

Tabel 2.1 *State of the Art*

Judul Penelitian	Pembahasan
Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembuatan Jaket Tommy Hilfiger Dengan Metode <i>Continuous Review System (Q)</i> Dan <i>Periodic Review System (P)</i> Di PT. X	Penelitian dilakukan pada perusahaan garment yang mengerjakan pesanan buyer dari luar dan dalam negeri. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa solusi optimal jika diterapkan dalam pengendalian persediaan bahan baku pembuatan jaket Tommy Hilfiger adalah dengan metode P dengan stockout yang memberikan total biaya persediaan paling minimum dan tetap dapat memenuhi kebutuhan bahan baku pada kondisi ketidakpastian dibandingkan dengan metode <i>Continuous review system (Q)</i> maupun dengan kebijakan perusahaan
Penulis Bayu Wuryaning Sundhari, Rosleini Ria Putri Zendrato	
Tahun 2014	
Metode <i>Continuous Review System (Q)</i>, metode <i>Periodic Review System (P)</i>	
Analisis Pengendalian Persediaan Suku Cadang Pesawat B737-Ng Dengan Pendekatan Model <i>Periodic Review</i> Di PT. X	penelitian ini membahas peningkatan pengendalian persediaan suku cadang yang dapat diperbesar. Fase pertama dari penelitian ini adalah meramalkan suku cadang A Classes

Judul Penelitian	Pembahasan
<p data-bbox="288 365 405 398"><u>Penulis</u></p> <p data-bbox="288 421 724 454">Harwan Ahyadi, Siti Khodijah</p> <p data-bbox="288 477 395 510"><u>Tahun</u></p> <p data-bbox="288 533 368 566">2017</p> <p data-bbox="288 589 405 622"><u>Metode</u></p> <p data-bbox="288 645 837 723"><i>Periodic Review Models and Min-Max Method</i></p>	<p data-bbox="837 365 1375 1059">yang sudah ada. Kemudian, kami menentukan persediaan maksimum dan persediaan rata-rata di gudang menggunakan metode min-max. Setelah itu, kami menentukan tingkat persediaan yang meliputi periode pemesanan (T), persediaan maksimum (R) dan persediaan rata-rata di gudang menggunakan Model Peninjauan Berkala. Fase terakhir dari penelitian ini adalah membandingkan total biaya persediaan antara Model Peninjauan Periodik dan metode Min-Max.</p>
<p data-bbox="288 1081 837 1339">Pengendalian Persediaan Bahan Baku Obat Dengan Menggunakan Metode EOQ Probabilistik Berdasarkan Peramalan <i>Exponential Smoothing</i> Pada PT. XYZ</p>	<p data-bbox="837 1081 1375 1395">Pengendalian persediaan bahan baku PT. XYZ belum optimal dikarenakan pemesanan bahan baku hanya dengan perkiraan. Dengan metode exponential smoothing dapat merencanakan demand yang akan datang dan EOQ Probabilistik untuk mengetahui</p>
<p data-bbox="288 1406 405 1440"><u>Penulis</u></p> <p data-bbox="288 1462 724 1496">Fila Dristiana, Tedjo Sukmono</p> <p data-bbox="288 1518 395 1552"><u>Tahun</u></p> <p data-bbox="288 1574 368 1608">2015</p> <p data-bbox="288 1630 405 1664"><u>Metode</u></p> <p data-bbox="288 1686 564 1720">EOQ Probabilistik</p>	<p data-bbox="837 1406 1375 1944">seberapa besar jumlah pemesanan optimal, jumlah persediaan cadangan dan titik pemesanan ulang sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui metode peramalan exponential smoothing apakah representatif atau sesuai untuk perusahaan dan memberikan</p>

Judul Penelitian	Pembahasan
<p>Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan <i>Backorder</i> dan <i>Lost sales</i></p>	<p>rekomendasi terkait penelitian ini.</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode pengendalian persediaan yang tepat bagi perusahaan, sehingga total biaya persediaan dan jumlah persediaan yang disediakan perusahaan dapat di minimasi, Penelitian ini, menganalisis berbagai aspek terkait sistem dan biaya persediaan yang digunakan perusahaan.</p>
<p><u>Penulis</u> Dian Serena Pulungan, Erika Fatma <u>Tahun</u> 2018 <u>Metode</u> Probabilistik</p>	<p>penelitian ini adalah untuk mengetahui prioritas bahan kemas non-polycellonium, jumlah pemesanan bahan kemas yang optimal, jumlah persediaan pengaman, waktu pemesanan kembali, total biaya persediaan untuk periode 2013-2014 serta penataan rak penyimpanan gudang bahan kemas yang terstruktur di PT. Pabrik Pharmasi Zenith menggunakan metode ABC dan EOQ.</p>
<p>Optimalisasi Persediaan Dengan Pendekatan <i>Activity Based Costing</i> (ABC) Sebagai Penentuan Alokasi Kapasitas Gudang Bahan Kemas <i>Non-Polycellonium</i> Di PT. Pabrik <i>Pharmasi Zenith</i></p> <p><u>Penulis</u> Putri Indah Sari Raharjo <u>Tahun</u></p> <p><u>Metode</u> Metode ABC, Metode EOQ, <i>Safety Stock</i>, <i>Re Order Point</i></p>	

2.2 Persediaan

Menurut Kieso dkk (2009) Persediaan (*inventory*) adalah pos-pos aktiva yang dimiliki oleh perusahaan untuk dijual dalam operasi bisnis normal, atau barang yang akan digunakan atau dikonsumsi. Investasi pada persediaan adalah aktivitas keuangan paling besar dari suatu perusahaan barang dagang dan manufaktur.

Jenis persediaan pada masing-masing perusahaan dibedakan berdasarkan sifat dan tujuannya.

a. Persediaan pada Perusahaan Manufaktur

Menurut Rangkuti (2007) Jenis-jenis persediaan pada perusahaan manufaktur yaitu: persediaan bahan baku, persediaan bahan pembantu pembantu atau penolong, persediaan barang dalam /proses, dan persediaan barang jadi (siap untuk dijual).

b. Persediaan pada Perusahaan Dagang

Perusahaan dagang adalah perusahaan yang memiliki barang perlengkapan (*Inventory Of Supplies*) dan barang dagangan (*Merchandise Inventory*).

2.3 Pengendalian Persediaan

Riyanto (1984) mengemukakan "Pengendalian persediaan merupakan suatu jaminan bahwa material yang akan digunakan dalam proses harus selalu tersedia dengan biaya seminimum mungkin". Melaksanakan manajemen operasi di suatu perusahaan berarti menggunakan sumber daya yang dimiliki perusahaan, antara lain bahan baku untuk diubah menjadi barang jadi. Agar dapat membuat pengaturan terhadap persediaan bahan baku guna untuk memenuhi kebutuhan jumlah, kualitas produk, ketepatan waktu dan biaya yang rendah maka diperlukan suatu pengendalian persediaan yang baik.

Assauri (1993) menyebutkan bahwa tujuan dari pengendalian persediaan bahan baku oleh perusahaan yaitu :

- 1) Menghindari terjadinya kehabisan bahan baku sehingga akan menghambat proses produksi perusahaan.
- 2) Menghindari kelebihan bahan baku

- 3) Menghindari biaya pemesanan yang tinggi akibat dari seringnya frekuensi pemesanan dengan kuantitas yang sedikit.

Salah satu tujuan dari pengendalian persediaan adalah meminimalkan biaya-biaya yang timbul akibat dari adanya persediaan tersebut. Adapun biaya-biaya tersebut adalah:

- a. *Holding cost*, adalah biaya yang timbul akibat dari penyimpanan barang di gudang dalam waktu tertentu.
- b. *Ordering/Setup cost* adalah biaya yang timbul akibat kegiatan pemesanan barang persediaan untuk sekali pesan, misalkan biaya administrasi pemesanan, biaya menghubungi supplier dan biaya-biaya lainnya yang berhubungan dengan proses pemesanan.
- c. *Stock out cost*, adalah biaya kerugian perusahaan akibat kekurangan bahan baku, misalnya biaya kehilangan penjualan, kehilangan pelanggan, proses produksi yang terganggu dan lain-lain.

2.4 Model Pengendalian Persediaan

Dalam manajemen persediaan terdapat berbagai jenis model yang dapat digunakan untuk perencanaan dan pengawasan. Dari berbagai model yang tersedia perusahaan dapat memilih satu atau beberapa model yang sesuai dengan keadaan dilapangan. Secara umum model persediaan berdasarkan permintaannya, dibagi menjadi dua yaitu permintaan deterministik dan permintaan probabilistik.

1) Model pengendalian deterministik

Model pengendalian deterministik adalah model dengan asumsi bahwa semua parameter telah diketahui secara pasti. Dalam perhitungannya pengendalian persediaan ini menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*), dimana model ini merupakan model pengendalian persediaan yang sederhana. Model ini memiliki tujuan untuk meminimasi biaya persediaan dengan menentukan ukuran pemesanan yang paling ekonomis.

Berdasarkan laju demand yang terjadi, model permintaan deterministik dapat dibedakan menjadi dua yaitu (Sukendar, 2007) :

- a) *Static Deterministic Inventory Models*

Yaitu model dengan demand bersifat deterministik serta laju laju demand sama untuk setiap periode.

b) Dynamic Deterministic Inventory Models

Yaitu model permintaan dimana demand diketahui dan konstan, tapi laju demand berbeda-beda untuk tiap periode.

Model-model yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian persediaan deterministik antara lain: *Production Order Quantity* (POQ), *Quantity Discount*, *Economic Lot Size*(ELS), dan *Back Order Inventory*.

2) Model pengendalian probabilistik

Model pengendalian probabilistik dapat digunakan pada keadaan dimana salah satu dari permintaan dan *lead time* atau keduanya tidak diketahui dengan pasti. Dalam model ini ada hal yang harus diperhatikan yaitu adanya kemungkinan terjadinya *stock out* akibat pemakaian bahan baku yang tidak sesuai atau akibat waktu penerimaan barang yang lebih lama dari waktu yang diharapkan. Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya fungsi persediaan tambahan sebagai pengaman untuk menjaga agar kemungkinan *stock out* kecil.

Model permintaan persediaan probabilistik dibedakan menjadi 2 berdasarkan laju *demand*, yaitu: (Sukendar, 2007)

a) Static Probabilistic Inventory Models

Model permintaan ini terjadi dimana variabel *demand* bersifat random dan berdistribusi probabistik yang tergantung dalam jangka periode. Distribusi probabilitas *demand* adalah sama untuk masing-masing periode.

b) Dynamic Probabilistic Inventory Models

Model permintaan ini terjadi saat variabel *demand* bersifat random dan berdistribusi probabilistik yang tergantung jangka periode. Pembedanya dengan model statis adalah distribusi probabilitas demand berbeda-beda pada tiap periodenya.

Dalam model probabilistik yang menjadi hal utama adalah menganalisis perilaku persediaan pada saat *lead time*. Karena pada kondisi tersebut *lead time* dan *demand* bersifat probabilistik, sehingga terjadi tiga kemungkinan, yaitu:

- a) Tingkat *demand* konstan dan periode *lead time* berubah
- b) *Lead time* tetap sementara *demand* berubah
- c) *Demand* dan *lead time* berubah

2.5 Metode pengendalian persediaan probalistik

Metode pengendalian persediaan probabilistik adalah model persediaan dimana memiliki karakteristik permintaan dan waktu kedatangan pesanan yang tidak dapat diketahui secara pasti, tetapi memiliki nilai ekspektasi, variansi dan pool distribusi yang memungkinkan dapat diprediksi berdasarkan pendekatan distribusi probabilitas (Lukitasari, 2012). Menurut Junia (2015), terdapat tiga metode dalam pengendalian persediaan probabilistik, yaitu probabilistik sederhana; probabilistik metode P, dimana pada metode ini memiliki asumsi bahwa setiap pemesanan bersifat regular dengan periode yang tetap dan kuantitas pemesanan yang berbeda-beda; probabilistik metode Q, dimana pada metode ini kuantitas pemesanannya tetap namun dalam rentang periode yang berbeda-beda.

Adapun kriteria yang digunakan dalam menentukan metode pengendalian persediaan adalah meminimasi biaya total persediaan selama waktu perencanaan. Berikut adalah biaya-biaya yang menjadi pertimbangan dalam mengelola persediaan (Bahagia, 2006):

1. Biaya Pembelian (O_b), yaitu biaya per unit yang dikeluarkan dalam pembelian suatu barang. O_b merupakan perkalian antara jumlah barang yang dibeli (D) dengan harga barang per unitnya (p)
2. Ongkos pemesanan (O_p), yaitu biaya yang dikeluarkan untuk pemesanan tiap kali pesan. Ongkos pesan merupakan perkalian antara frekuensi pemesanan (f) dan ongkos setiap kali pemesanan barang (A).
3. Ongkos Simpan (O_s), yaitu biaya yang ditimbulkan akibat penyimpanan produk pada periode tertentu. Ongkos simpan merupakan hasil perkalian antara jumlah inventori rata-rata yang ada di gudang (m) dengan ongkos simpan per unit per periode (h).

4. Ongkos kekurangan persediaan (O_k), yaitu biaya yang dikeluarkan akibat pesanan yang tidak terpenuhi dapat berupa kekurangan dapat dipesan-ulang (*backorder*) atau pembatalan pesanan (*Lost sales*).

Persamaan ongkos inventori total (OT) dapat dilihat pada persamaan 1:

$$OT = O_b + O_p + O_s + O_k \dots\dots\dots(1)$$

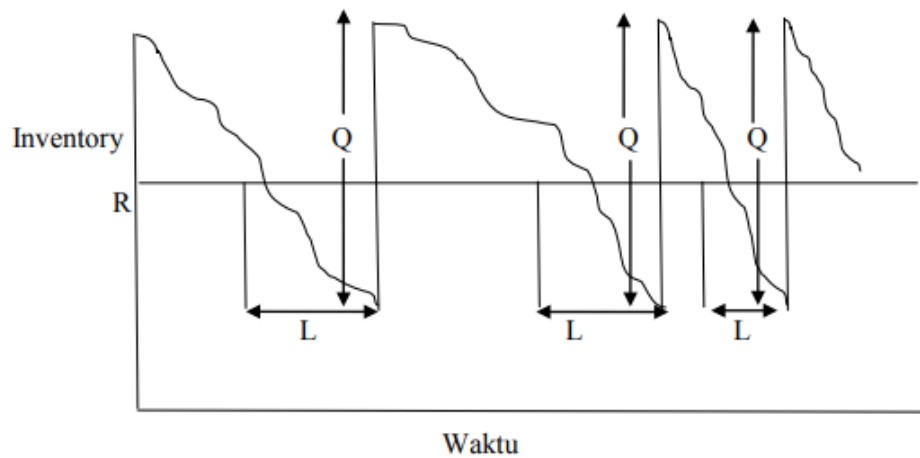
Dalam pengolahan digunakan beberapa asumsi untuk menyederhanakan masalah.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Permintaan bersifat probabilistik dan berdistribusi normal .
- b. Waktu antar pesanan konstan untuk setiap pemesanan, barang datang serentak.
- c. Harga barang konstan terhadap kuantitas/waktu
- d. Ongkos pesan (A) konstan untuk setiap pemesanan dan ongkos simpan (h) sebanding dengan harga barang dan waktu penyimpanan
- e. Ongkos kekurangan persediaan sebanding dengan jumlah barang yang tidak dapat dilayani, atau sebanding dengan waktu (tidak tergantung dengan jumlah kekurangan).

2.6.1 Sistem Q (Continuous Review Method)

Model probabilistic Q berkaitan dengan penentuan besarnya persediaan operasi dan persediaan pengaman. Model Q ini merupakan pengembangan model probabilistic sederhana, namun tidak menetapkan terlebih dahulu tingkat pelayanannya. *Continuous review system* disebut juga sistem Q atau sistem jumlah pemesanan tetap atau *fixed order quantity system*, mengutamakan pengawasan yang terus menerus pada tingkat persediaan atau pada *stock level* (Sumayang, 2003).



Gambar2.1 *Continuous Review System*

(Sumber: Sumayang, 2003)

Dengan menggunakan model *continuous review* dapat menentukan kebijakan persediaannya saja, dan dalam menentukan ukuran lot pemesanan q dan titik pemesanan kembali r^* dapat dicari dengan cara iteratif diantaranya dengan metode *HadleyWithin*. Model formulasi *continuous review* (s,S) Notasi yang digunakan dalam perhitungan metode probabilistik model *continuous review* (s,S) system, yaitu:

- D : Demand/bulan
- S : Standar deviasi demand
- A : Biaya pesan produk (Rp)
- L : Lead time atau waktu anjang
- h : Biaya simpan produk (Rp)
- Cu : Biaya kekurangan produk (Rp)
- α : Kemungkinan kekurangan persediaan
- $Z\alpha$: Deviasi normal
- $f(Z\alpha)$: Ordinat
- $\psi(Z\alpha)$: Ekspektasi Parsial
- N : Jumlah kekurangan persediaan setiap siklusnya
- SS : Safety stock atau persediaan pengaman
- r : Reorder point atau titik pemesanan kembali

- q_{on}^* : Ukuran lot pemesanan
 T : Periode antar waktu pemesanan
 η : Service level atau tingkat pelayanan
 O_p : Ongkos pemesanan produk (Rp)
 O_s : Ongkos penyimpanan produk (Rp)
 O_k : Ongkos kekurangan produk (Rp)
 O_T : Ongkos total persediaan produk (Rp)

Pada model ini, s merupakan titik pemesanan kembali (reorder point) atau lebih dikenal dengan simbol r , sehingga (s,S) dapat menjadi (r,S) dengan r merupakan batas bawah persediaan, dan S merupakan batas atas persediaan.

Biaya Pembelian (O_b)

$$O_b = D x p \dots\dots\dots (2)$$

Biaya Pesan (O_p)

$$O_p = \frac{AD}{q_0} \dots\dots\dots (3)$$

Biaya Simpan (O_s)

$$O_s = \left(\frac{1}{2}q_0 + s\right) x h \dots\dots\dots (4)$$

Biaya Kekurangan Persediaan (O_k)

$$O_k = \frac{CuD}{q_0} \int_r^\infty (x - r)f(x)dx \dots\dots\dots (5)$$

Perhitungan bahan baku penolong menggunakan model *continuous review*. Dalam menentukan nilai ukuran lot pemesanan q_0 dan titik pemesanan kembali r^* dapat dicari dengan cara iteratif diantaranya dengan metode *Hadley-Within* dimana nilai lot pemesanan q_0 dan titik pemesanan kembali r^* diperoleh dengan cara sebagai berikut:

- i. Menghitung nilai q_{01} awal = q_{0w} menggunakan formulasi Wilson

$$q_{01} = q_{0w} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} \dots\dots\dots (6)$$

- ii. Berdasarkan nilai q_{01} yang telah didapat, selanjutnya dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dengan persamaan $\alpha = \frac{hq_0}{Cu D}$ dan selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + Cu D} \dots\dots\dots (7)$$

Selanjutnya mencari nilai dari $Z\alpha$ yang dapat dilihat melalui tabel distribusi normal. Selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$r_1 = DL + Z\alpha S\sqrt{L} \dots\dots\dots (8)$$

- iii. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx]}{h}} \dots\dots\dots (9)$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)] \dots\dots\dots (10)$$

- iv. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + Cu D} \dots\dots\dots (11)$$

Maka diketahui $Z\alpha$ untuk menghitung r_2

- v. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya. Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$. Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$.

Dengan melakukan perhitungan dari hasil model *Hadley-within*, maka dapat diperoleh kebijakan inventori optimal, tingkat pelayanan dan ekspektasi total biaya persediaan sebagai berikut:

- a. Nilai *Safety Stock* (ss)

$$ss = Z\alpha S\sqrt{L} \dots\dots\dots (12)$$

- b. Maksimum Persediaan (S)

$$S = q_0 + r \dots\dots\dots (13)$$

c. Tingkat Pelayanan (η)

$$\eta = 1 - \frac{N}{Q} \times 100\% \dots\dots\dots (14)$$

d. Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = Op + Os + Ok \dots\dots\dots (15)$$

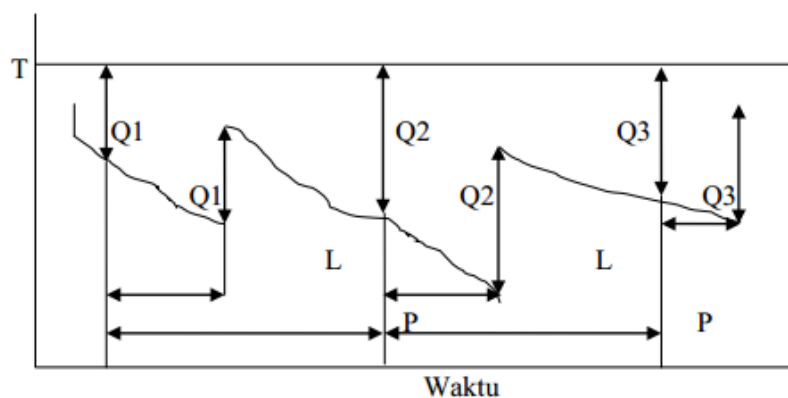
2.6.2 Sistem P (Periodic Review Method)

Pengendalian persediaan menggunakan model P yang mempengaruhi penentuan besar biaya operasional beserta cadangan pengamannya yang harus disediakan.

Sistem P pengendalian persediaan atau P inventory control system disebut juga sistem pemesanan periode tetap. Definisi sistem P (Sumayang, 2003) adalah sebagai berikut:

- 1) Pemeriksaan stock persediaan atau posisi persediaan pada setiap periode waktu yang tetap yaitu pada periode P.
- 2) Selisih persediaan target T dengan stock persediaan sama dengan jumlah yang dipesan.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat diilustrasikan Periodic Review System inventory dalam Gambar .



Gambar 2.2 Periodic Review System

(Sumber: Sumayang, 2003)

Dengan metode *Periodic Review*, persediaan bahan baku di gudang dapat ditentukan dengan interval yang tetap dan teratur serta akan dilakukan pemesanan sampai pada level persediaan maksimum. (Ahyadi, 2017)

Komponen dalam biaya persediaan meliputi biaya pemesanan, biaya simpan dan biaya kekurangan persediaan.

1) *Ordering cost*

$$Op = A \times f \dots\dots\dots (16)$$

Pemesanan dilakukan antar waktu pemesanan atau T, frekuensi pemesanan pertahun adalah:

$$f = \frac{1}{T} \dots\dots\dots (17)$$

Sehingga *ordering cost* dirumuskan sebagai berikut:

$$Op = \frac{A}{T} \dots\dots\dots (18)$$

2) *Holding Cost*

Holding cost per tahun (*Oh*) merupakan perkalian antara ekspektasi inventori per tahun (*m*) dengan holding cost per unit per tahun (*h*) atau :

$$Oh = m \times h \dots\dots\dots (19)$$

Dalam suatu siklus tertentu, inventori akan berada pada tingkat (*s + TD*) di awal siklus pada tingkat (*s*) di akhir siklus, sehingga inventori ekspektasi harga adalah :

$$m = s + TD2 \dots\dots\dots (20)$$

Dalam kasus *backorder* kekurangan inventori dapat dipenuhi kemudian, secara sistematis dengan *backorder* memungkinkan nilai *s* berharga negatif sehingga ekspektasi harga *s* adalah :

$$S = R - DL - TD \dots\dots\dots (21)$$

Dengan demikian diperoleh ekspektasi inventori (*m*) sebagai berikut :

$$m = R - DL - TD + TD2 \dots\dots\dots (22)$$

Untuk itu, dengan mensubstitusikan persamaan *m* ke dalam rumus awal *Oh*, maka didapatkan rumus untuk menghitung *Oh*, yaitu :

$$Oh = \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) \times h \dots\dots\dots (23)$$

Dimana :

- R = ekspektasi persediaan maksimum
 DL = Ekspektasi permintaan selama L periode
 T = Interval Waktu Antar Pemesanan
 D = Jumlah permintaan
 h = biaya *holding cost*

3) *Shortage Cost*

Jika ongkos setiap unit kekurangan inventori sebesar C_u dan jumlah total kekurangan inventori selama satu tahun adalah N_T , *shortage cost* per tahun adalah :

$$Ok = N_T \times C_u \dots\dots\dots (24)$$

Adapun harga N_T dapat ditentukan sebagai perkalian antara jumlah siklus dalam satu tahun dengan jumlah kekurangan inventori untuk setiap siklus, maka :

$$N_T = \frac{N}{T} \dots\dots\dots (25)$$

Sehingga nilai *shortage cost* dapat dihitung dengan rumus:

$$Ok = \frac{C_u N}{T} \dots\dots\dots (26)$$

- Ok = Total Biaya Kekurangan Persediaan
 C_u = Biaya Kekurangan Persediaan
 N = Kemungkinan jumlah kekurangan inventori
 T = Interval waktu antar pemesanan

Solusi menggunakan Metode *Hadley Within* dalam Sundari, 2014. Seperti pada model Q, cara pencarian solusi T^* dan R^* juga akan menggunakan metode Hadley-Within dengan cara sebagai berikut :

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \dots\dots\dots (27)$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{Th}{C_u} \dots\dots\dots (28)$$

Selanjutnya menentukan Z_α dari tabel

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L} \dots\dots\dots (29)$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}) \dots\dots\dots (30)$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = \text{NORMDIST}(Z\alpha, 0, 1, 0)$$

$$\omega_{Z\alpha} = \text{NORMDIST}(Z\alpha, 0, 1, 0) - \text{NORMDIST}(Z\alpha, 0, 1, 1)$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) \times h + \frac{CuN}{T} \dots\dots\dots (31)$$

Melakukan iterasi selanjutnya dengan menambah T dengan 0,005 dan mengurangi T dengan 0,005 untuk mendapatkan TC optimal.

Dimana :

A = Biaya pesan (Rp)

Cu = Biaya *stockout* (Rp)

T = *Periode review* (Tahun)

R = *Reorder level* (Unit)

D = Jumlah permintaan (Unit)

I = Rata-rata level inventory

h = Biaya simpan (Rp)

N = Kemungkinan jumlah kekurangan persediaan

2.6 Faktor-Faktor Dalam Pengendalian Persediaan

2.7.1 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan pengaman adalah persediaan minimum yang harus menjadi perhatian bagi perusahaan agar meminimalkan terjadinya kekurangan stok. Kekurangan bahan baku dapat disebabkan oleh ketidakpastian pemakaian bahan baku dan ketidakpastian kedatangan bahan baku, sehingga dapat mempengaruhi proses produksi dalam perusahaan.

Adapun faktor yang mempengaruhi persediaan pengaman, sebagai berikut:

1. Ukuran resiko kehabisa persediaan
2. Besar biaya yang harus dikeluarkan untuk penyimpanan gudang dan biaya akibat kehabisan persediaan. Biaya-biaya akibat kehabisan bahan baku meliputi:
 - a. Biaya pemesanan darurat
 - b. Biaya kerugian akibat kemacetan proses produksi.

2.7.2 Titik Pemesanan Kembali (*Re-Order Point*)

Titik pemesanan terjadi pada saat jumlah persediaan barang sudah berkurang terus sehingga harus ditentukan banyaknya batas minimal persediaan dengan pertimbangan pemesanan dan *lead time* yang dibutuhkan agar tidak terjadi kekurangan persediaan. Hal yang harus diperhatikan dalam pemesanan kembali adalah penggunaan bahan baku selama waktu tenggang dan jumlah persediaan pengaman.

2.7.3 Waktu Tenggang (*Lead Time*)

Waktu tenggang adalah waktu yang dibutuhkan saat mulai melakukan pemesanan bahan baku sampai pada bahan baku tersebut masuk ke gudang pabrik. Waktu tenggang penting karena:

- a. Untuk menentukan waktu pemesanan kembali
- b. Untuk menentukan persediaan yang ekonomi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah keadaan persediaan dari sebuah perusahaan, dimana persediaan bahan baku tersebut dilihat dari berbagai aspek biaya. Objek penelitian ini fokus pada aspek-aspek persediaan bahan baku penolong produksi gula perusahaan PG Madukismo.

Subjek penelitian ini adalah departemen pengadaan, departemen produksi dan pelanggan. Dalam penelitian ini yang menjadi fokus utama adalah bagian persediaan bahan baku produksi gula.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif.

1. Data kualitatif

Data kualitatif adalah data yang berupa kata verbal, bukan berupa angka. Data kualitatif mengenai penelitian ini adalah gambaran umum perusahaan, visi dan misi perusahaan, sejarah singkat perusahaan proses bisnis, proses pembuatan gula.

2. Data kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang dapat diukur dengan angka dan dapat dihitung. Data kuantitatif dari penelitian ini adalah:

- a. Data penjualan gula
- b. Data persediaan gula
- c. Data produksi gula
- d. Data hasil tebu

- e. Data pembelian bahan baku
- f. Data persediaan bahan baku
- g. Data kebutuhan bahan baku
- h. *Bill of Material* produk gula
- i. Biaya-biaya dalam persediaan, meliputi biaya pembelian, biaya pemesanan, biaya listrik, biaya tenaga kerja, biaya kekurangan persediaan.

3.2.1 Sumber Data

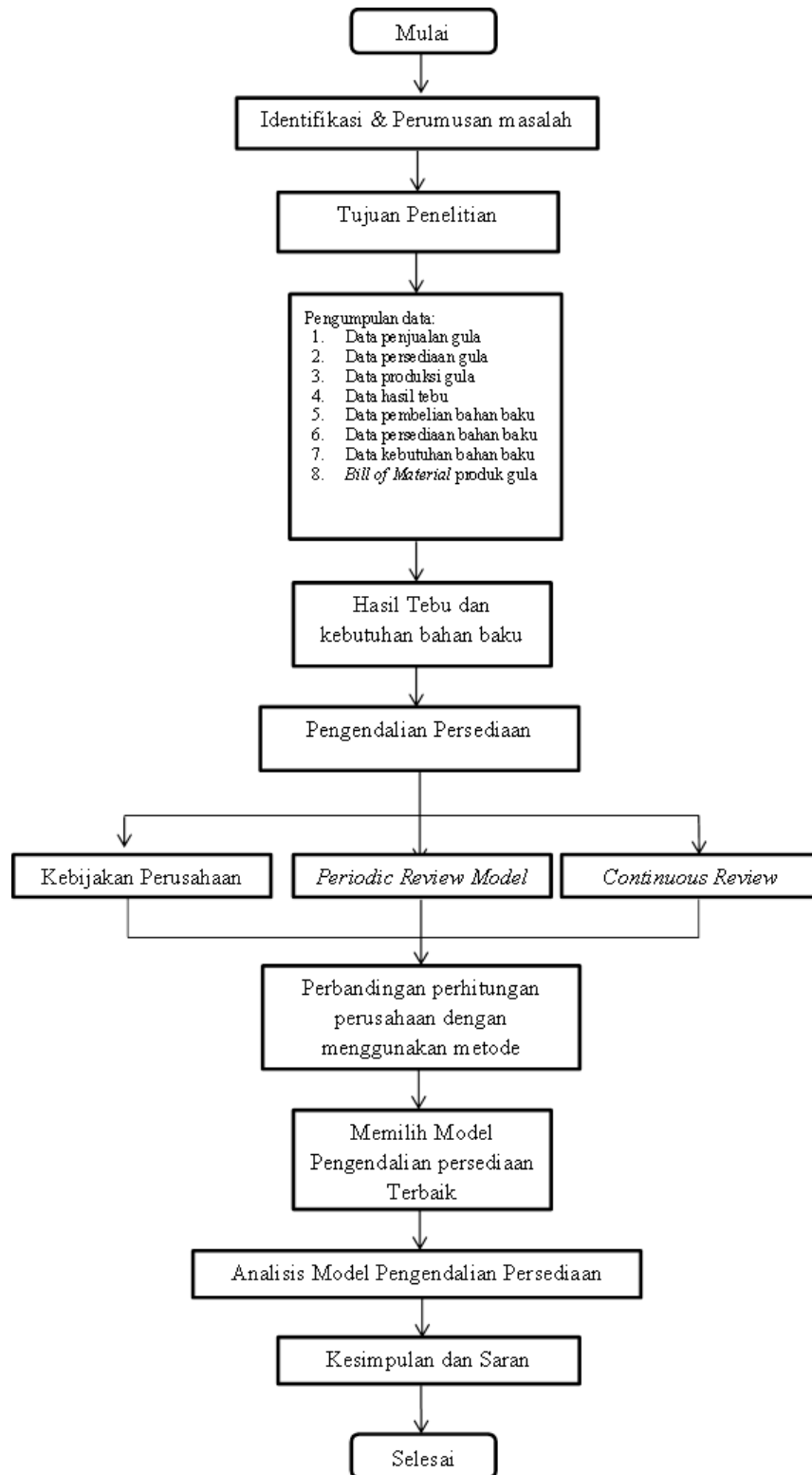
1. Sumber Data Primer

Sumber data primer merupakan sumber data yang diperoleh langsung dari sumber asli. Data primer dapat berupa opini subjek (orang) secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kegiatan, dan hasil pengujian. Sumber data primer dari penelitian ini adalah kepala bagian tanaman, kepala bagian produksi, kepala bagian administrasi, kepala bagian keuangan, kepala bagian pembelian dan kepala bagian pemasaran.

2. Sumber Data Sekunder

Sumber data sekunder adalah sumber data yang diperoleh melalui media perantara. Data sekunder biasanya berupa bukti atau catatan yang telah diarsipkan baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan. Data yang dibutuhkan adalah jurnal-jurnal pendukung penelitian.

3.3 Alur Penelitian



Gambar3.1 Alur Penelitian

3.3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Dengan melihat keadaan perusahaan, maka peneliti dapat mengidentifikasi permasalahan yang ada dalam perusahaan, yang selanjutnya dapat menjadi bahan penelitian dan perhitungan peneliti.

3.3.2 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini ada beberapa data yang digunakan dalam perhitungan penelitian ini. Data-data tersebut berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan dan didapatkan dengan pengamatan dan pencatatan langsung pada perusahaan. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari data historis perusahaan.

3.3.3 Produksi Gula dan Kebutuhan Bahan Baku

Perhitungan pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui jumlah gula yang akan diproduksi untuk masing-masing periode berdasarkan peramalan dan nilai *safety stock*. Selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan bahan baku menggunakan data produksi yang disesuaikan dengan kebutuhan bahan baku pada proses produksi. Lalu akan didapatkan kebutuhan bahan baku yang telah ditentukan oleh perusahaan.

3.3.4 Pengendalian Persediaan

1. Metode Probabilistik Model Q

Model probabilistic Q berkaitan dengan penentuan besarnya persediaan operasi dan persediaan pengaman. Model Q ini merupakan pengembangan model probabilistic sederhana, namun tidak menetapkan terlebih dahulu tingkat pelayanannya. *Continuous review system* disebut juga sistem Q atau sistem jumlah pemesanan tetap atau *fixed order quantity system*, mengutamakan pengawasan yang terus menerus pada tingkat persediaan atau pada *stock level* (Sumayang, 2003).

Dengan menggunakan model *continuous review* dapat menentukan kebijakan persediaannya saja, dan dalam menentukan ukuran lot pemesanan q dan titik pemesanan kembali r^* dapat dicari dengan cara iteratif diantaranya dengan metode *HadleyWithin*. Model formulasi *continuous review* (s,S) Notasi yang digunakan dalam perhitungan metode probabilistik model *continuous review* (s,S) system, yaitu:

- D : *Demand*/bulan
- S : *Standar deviasi demand*
- A : Biaya pesan produk (Rp)
- L : *Lead time* atau waktu anjang
- h : Biaya simpan produk (Rp)
- Cu : Biaya kekurangan produk (Rp)
- α : Kemungkinan kekurangan persediaan
- $Z\alpha$: Deviasi normal
- $f(Z\alpha)$: Ordinat
- $\psi(Z\alpha)$: Ekspektasi Parsial
- N : Jumlah kekurangan persediaan setiap siklusnya
- SS : *Safety stock* atau persediaan pengaman
- r : *Reorder point* atau titik pemesanan kembali
- q_{on}^* : Ukuran lot pemesanan
- T : Periode antar waktu pemesanan
- η : *Service level* atau tingkat pelayanan
- Op : Ongkos pemesanan produk (Rp)
- Os : Ongkos penyimpanan produk (Rp)
- Ok : Ongkos kekurangan produk (Rp)
- OT : Ongkos total persediaan produk (Rp)

Pada model ini, s merupakan titik pemesanan kembali (reorder point) atau lebih dikenal dengan simbol r, sehingga (s,S) dapat menjadi (r,S) dengan r merupakan batas bawah persediaan, dan S merupakan batas atas persediaan.

Biaya Pembelian (Ob)

$$Ob = Dx p$$

Biaya Pesan (Op)

$$Op = \frac{AD}{q_0}$$

Biaya Simpan (Os)

$$Os = \left(\frac{1}{2}q_0 + s\right) x h$$

Biaya Kekurangan Persediaan (Ok)

$$Ok = \frac{CuD}{q_0} \int_r^\infty (x - r)f(x)dx$$

Perhitungan bahan baku penolong menggunakan model *continuous review*. Dalam menentukan nilai ukuran lot pemesanan q_0 dan titik pemesanan kembali r^* dapat dicari dengan cara iteratif diantaranya dengan metode *Hadley-Within* dimana nilai lot pemesanan q_0 dan titik pemesanan kembali r^* diperoleh dengan cara sebagai berikut:

- i. Menghitung nilai q_{01} awal = q_{0w} menggunakan formulasi Wilson

$$q_{01} = q_{0w} = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

- ii. Berdasarkan nilai q_{01} yang telah didapat, selanjutnya dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dengan persamaan $\alpha = \frac{hq_0}{CuD}$ dan selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + CuD}$$

Selanjutnya mencari nilai dari $Z\alpha$ yang dapat dilihat melalui tabel distribusi normal. Selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$r_1 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

- iii. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D \left[A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx \right]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

- iv. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + CuD}$$

Maka diketahui $Z\alpha$ untuk menghitung r_2

- v. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya. Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$. Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$.

Dengan melakukan perhitungan dari hasil model *Hadley-within*, maka dapat diperoleh kebijakan inventori optimal, tingkat pelayanan dan ekspektasi total biaya persediaan sebagai berikut:

- a. Nilai *Safety Stock* (ss)

$$ss = Z\alpha S\sqrt{L}$$

- b. Maksimum Persediaan (S)

$$S = q_0 + r$$

- c. Tingkat Pelayanan (η)

$$\eta = 1 - \frac{N}{Q} \times 100\%$$

- d. Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = Op + Os + Ok$$

2. Sistem P (*Periodic Review Method*)

Pengendalian persediaan menggunakan model P yang mempengaruhi penentuan besar biaya operasional beserta cadangan pengamannya yang harus disediakan.

Sistem P pengendalian persediaan atau P inventory control system disebut juga sistem pemesanan periode tetap. Definisi sistem P (Sumayang, 2003) adalah sebagai berikut:

- 1) Pemeriksaan stock persediaan atau posisi persediaan pada setiap periode waktu yang tetap yaitu pada periode P.
- 2) Selisih persediaan target T dengan stock persediaan sama dengan jumlah yang dipesan.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat diilustrasikan Periodic Review System inventory dalam Gambar .

Pada sistem P ini setiap kali pesan jumlah yang dipesan sangat bergantung pada sisa persediaan pada saat periode pemesanan tercapai; sehingga setiap kali pemesanan dilakukan, ukuran lot pesanan tidak sama. Permasalahan pada sistem P ini adalah terdapat kemungkinan persediaan sudah habis sebelum periode pemesanan kembali belum tercapai. Akibatnya, *safety stock* yang diperlukan relatif lebih besar.

Metode P relatif tidak memerlukan proses administrasi yang banyak, karena periode pemesanan sudah dilakukan secara periodik. Untuk memudahkan implementasinya, digunakan *visual review system* dengan metode yang disebut *One Bin System*:

- a) Dibuat Bin yang berisikan jumlah *inventory* maksimum.
- b) Setiap kali periode pemesanan sampai tinggal dilihat berapa *stock* tersisa dan pemesanan dilakukan untuk mengisi Bin penuh.

Pada metode Periodic Review System parameter adalah P dan T sedangkan pada metode *economic order quantity* parameter adalah Q dan R.

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

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

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

Selanjutnya menentukan $Z\alpha$ dari tabel

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = \text{NORMDIST}(Z\alpha, 0, 1, 0)$$

$$\omega_{Z\alpha} = \text{NORMDIST}(Z\alpha, 0, 1, 0) - \text{NORMDIST}(Z\alpha, 0, 1, 1)$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

Melakukan iterasi selanjutnya dengan menambah T dengan 0,005 dan mengurangi T dengan 0,005 untuk mendapatkan TC optimal.

Dimana :

- A = Biaya pesan (Rp)
- Cu = Biaya *stockout* (Rp)
- T = *Periode review* (Tahun)
- R = *Reorder level* (Unit)
- D = Jumlah permintaan (Unit)
- I = Rata-rata level inventory
- h = Biaya simpan (Rp)
- N = Kemungkinan jumlah kekurangan persediaan

3.3.5 Perbandingan Metode yang Digunakan Dengan Perhitungan Perusahaan

Pada bagian ini dilakukan perbandingan terhadap perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan dan perhitungan menggunakan metode oleh peneliti. Dimana pada perbandingan ini akan terlihat perbedaan pada masing-masing jenis perhitungan.

3.3.6 Memilihi Model Pengendalian Persediaan Terbaik

Dari perbedaan hasil perhitungan itulah akan terlihat model perhitungan mana yang memiliki hasil optimal dan ekonomis bagi perusahaan.

3.3.7 Analisis Pengolahan Data

Pada bagian ini menganalisis dan membahas hasil perhitungan yang telah dilakukan. Sehingga diperoleh waktu pemesanan dan jumlah pemesanan yang dibutuhkan dalam pengadaan bahan baku ini. Pengadaan ini dianalisis juga dari segi biaya yang terjadi selama proses pengadaan bahan baku sampai penyimpanannya.

3.3.8 Kesimpulan dan Saran

Dari alur penelitian yang menunjukkan langkah-langkah penelitian, maka bagian akhir berupa penarikan kesimpulan dan pemberian saran. Dari data yang telah dikumpulkan dan diolah sehingga didapatkan analisis dari hasil pengolahan data tersebut, sehingga didapatkan kesimpulan penelitian. Kesimpulan dari penelitian ini sebagai output penelitian dan sebagai dasar pemberian saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan data yang telah diperoleh penulis sebagai bahan dalam melakukan penelitian. Serta pengolahan data yang akan dilakukan oleh penulis.

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1. Gambaran Umum Perusahaan

Pabrik Gula Madukismo didirikan pada tanggal 14 Juni 1955, yang diprakarsai oleh Sri Sultan Hamengkubuwono IX dan diresmikan oleh presiden pertama RI Ir Soekarno. Status perusahaan ini adalah Persero terbatas dengan nama PT Madubaru yang memiliki 2 pabrik yaitu Pabrik Gula Madukismo dan Pabrik Spirtus Madukismo.

Perusahaan ini terletak di Desa Padokan, Kelurahan Tirtonirmolo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pada awal berdirinya perusahaan ini, pemilik 75% sahamnya adalah Sri Sultan Hamengkubuwono IX, sedangkan 25% sahamnya dimiliki pemerintah RI (Departemen RI). Hingga saat ini kepemilikan saham berubah menjadi 65% milik Sri Sultan Hamengkubuwono X dan 35% milik Pemerintah (dikuasai kepada PT. Rajawali Nusantara Indonesia, sebuah BUMN)

PT Madubaru (PG/PS Madukismo) memiliki visi yaitu menjadikan perusahaan Argo Industri yang unggul di Indonesia dengan menjadikan petani mitra sejati. Misi yang dimiliki perusahaan untuk menunjang keberhasilan visi yaitu:

1. Menghasilkan gula dan ethanol yang berkualitas untuk memenuhi permintaan masyarakat industri di Indonesia.
2. Menghasilkan produk dengan memanfaatkan teknologi maju yang ramah lingkungan, dikelola secara professional dan inovatif, memberikan pelayanan prima kepada pelanggan serta mengutamakan kemitraan dengan petani
3. Mengembangkan produk atau baru yang mendukung bisnis inti
4. Menempatkan karyawan dan stake holders lainnya sebagai bagian terpenting dalam proses penciptaan keunggulan perusahaan dan pencapaian share holders values.

4.1.2. Proses Bisnis Perusahaan

Proses bisnis pada perusahaan ini meliputi kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan sebagai berikut:

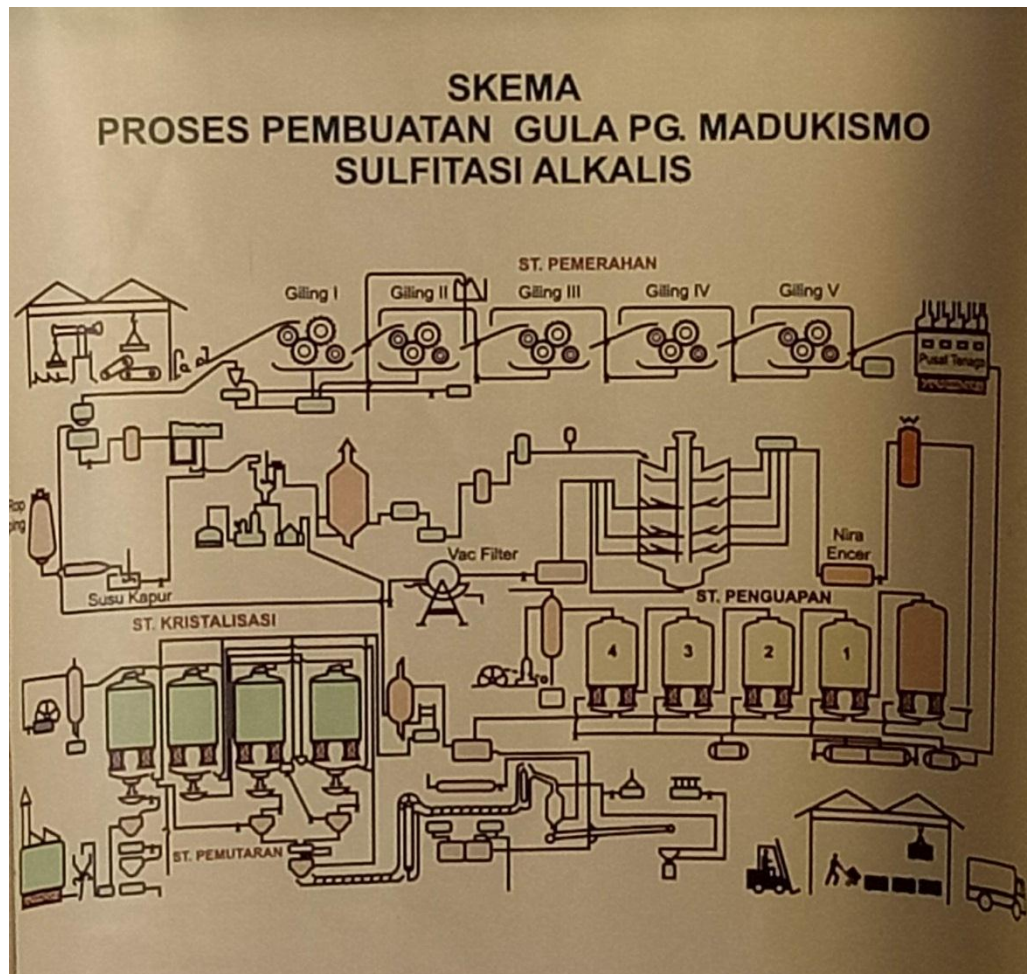
1. Mencari area lahan yang sesuai untuk ditanami tebu sampai lahan dapat menghasilkan tebu yang siap untuk digiling. Perusahaan melakukan beberapa kerja sama dengan petani tebu dalam pengadaan lahan, penanaman tebu hingga pada pengadaan tebu siap giling. Pola kerja sama antara perusahaan dengan petani yaitu, Tebu Rakyat Mandiri (TRM), Tebu Rakyat Kemitraan (TRK), dan Tebu Rakyat Kerjasama Usaha (TRKU). Berdasarkan kerja sama tersebut, perusahaan memiliki kewajiban untuk menyiapkan lahan siap tanam, pemeliharaan dan penelitian, persiapan pupuk yang digunakan.
2. Pada saat musim giling dimulai pada bulan mei hingga oktober, dimana pada masa tersebut merupakan masa produksi tebu. Tebu yang sudah matang dan siap digiling akan dikirimkan oleh petani ke perusahaan. Setelah itu dilakukan penggilingan hingga menjadi kristal gula.
3. Hasil produksi gula akan dilakukan pelelangan untuk melakukan penjualannya. Penjualan dilakukan perbulan setiap tahunnya. Harga dari kristal gula tergantung dari hasil pelelangan yang berdasarkan pada harga pokok produksi (HPP).
4. Pada saat masa tidak giling, perusahaan melakukan reparasi dan penyetelan semua peralatan. Penelitian dilakukan untuk mendukung proses giling yang

maksimal. Setelah dilakukan penelitian, maka dilakukan perbaikan dan pergantian, penyetelan dan percobaan setiap peralatan.

4.1.3. Proses Produksi Gula

Produksi utama dari PT. Madubaru Yogyakarta yaitu menghasilkan produk gula pasir yang digunakan untuk konsumsi sehari-hari. Klasifikasi gula yang dihasilkan yaitu gula pasir berkualitas SHS IA (Superior Head Sugar) atau GKP 1 (Gula Kristal Putih). Mutu produksi dipantau oleh P3GI (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia) di Pasuruan. Produk gula PT. Madubaru dikemas dalam karung dengan kapasitas 50 kg dan dalam bentuk retail yaitu kemasan 1 kg menggunakan kemasan PP dengan menggunakan merk MK, ada juga dengan ukuran 1/2 kg dengan kemasan tanpa merk. PT. Madubaru menggunakan tebu sebagai bahan baku utama sebanyak 2.800 – 3.500 *Ton Cane Day* (TCD) dengan total gula yang dapat dihasilkan $\pm 300,000$ ku/hari

Proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan adalah memproduksi gula dan melakukan penjualan untuk gula tersebut. Proses produksi dimulai pada pencarian lahan tebu, penanaman tebu, penggilingan tebu, hingga menjadi kristal gula. Proses pembuatan gula dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Skema Proses Pembuatan Gula

Sumber : PG Madukismo

Proses pengolahan tebu menjadi gula terdiri dari beberapa tahap, yaitu : stasiun persiapan, stasiun penggilingan, stasiun pemurnian, stasiun evaporasi, stasiun kristalisasi, stasiun putaran, stasiun penyelesaian.

4.1.4. Data Perencanaan dan Realisasi Tebu Giling

Tebu merupakan bahan baku utama dalam proses produksi gula, dan menjadi tolak ukur dalam persediaan bahan baku penolong. Berikut adalah data taksasi (perencanaan) dan realisasi tebu giling.

Tabel 4.1 Data Taksasi Produksi Tebu

Periode 2018	Tebu Digiling (Ku)	Perkiraan Produksi SHS
Mei	387.765	25.205

Periode 2018	Tebu Digiling (Ku)	Perkiraan Produksi SHS
Juni	657.049	42.708
Juli	870.134	56.559
Agustus	887.800	57.707
September	437.769	28.455
Oktober	392.766	25.530
Total	3.633.282	236.163

Sumber: Data Perusahaan

Tabel 4.2 Data Realisasi Produksi Tebu

Periode 2018	Tebu Digiling (Ku)
Mei	885.394
Juni	561.595
Juli	911.083
Agustus	996.267
September	838.193
Oktober	438.626
Total	4.631.158

Sumber: Data Perusahaan

4.1.5. Data Produksi Gula

Produksi gula didapatkan dari 6%-7% dari tebu yang digiling. Berikut adalah produksi gula pada tahun 2018.

Tabel 4.3 Realisasi Hasil Tebu

Periode 2018	Tebu Digiling (Ku)	Produksi SHS
Mei	885.394	49.341
Juni	561.595	37.304
Juli	911.083	61.403
Agustus	996.267	59.776
September	838.193	47.079
Oktober	438.626	37.979
Total	4.631.158	292.882

Sumber: Data Perusahaan

4.1.6. Data Penjualan Gula

Produksi gula dimulai pada bulan mei sampai pada kira-kira 6 bulan untuk masa tebu giing dan produksi gula. Namun penjualan yang dilakukan perusahaan dilakukan setiap bulan pada setiap tahunnya. Penjualan dilakukan dengan cara lelang harga gula setiap bulannya, dan gula akan diserahkan pada penawaran tertinggi dan pemesanan yang banyak. Berikut ini adalah data penjualan gula pada tahun 2018.

Tabel 4.4 Data Penjualan Tahun 2017

Bulan	Penjualan (Ku)
Januari	2.178,67
Februari	2.483,92
Maret	3.346,78
April	5.234,45
Mei	52.595,89
Juni	38.164,88
Juli	40.932,12
Agustus	48.293,95
September	52.823,38
Oktober	28.235,64
November	10.674,05
Desember	3.982,46
Total	288.946

Sumber: Data Perusahaan

Jumlah produksi pada tahun 2018 sebesar 292.882 kuintal dan penjualan pada tahun 2018 sebesar 288.946 kuintal, hal ini disebabkan adanya persediaan gula pada tahun sebelumnya yang masih belum terjual.

Tabel 4.5 Persediaan Gula (Kuintal)

Tahun	Persediaan	Produksi	Jumlah Gula	Penjualan	Sisa Penjualan
2015	-	315.237	315.237,00	192.668,93	122.568,07
2016	122.568,07	387.245	509.813,07	213.120,58	296.692,49
2017	296.692,49	220.783	517.475,49	499.644	17.831,96
2018	17.831,96	292.882	310.713,96	288.946	21.767,77

4.1.7. Data Pemakaian Bahan Baku Penolong

Bahan baku digunakan pada masa tebu giling atau masa produksi gula, umumnya dimulai pada bulan mei sampai 5-6 bulan kedepan. Berikut ini adalah data penggunaan bahan baku penolong pada tahun 2018.

Tabel 4.6 Pemakaian Bahan Baku Penolong

Periode 2018	Kapur Tohor (Ku)	Belerang (Ku)	Super Floc (Ku)	Asam Phospat (Ku)	Soda (Ku)	Triphos (Ku)
Mei	1.506,88	375,96	3,05	91,44	64,94	30,87
Juni	955,79	238,47	1,93	58,00	41,19	19,58
Juli	1.550,60	386,87	3,13	94,10	66,82	31,76
Agustus	1.695,57	423,04	3,43	102,89	73,07	34,73
September	1.426,54	355,92	2,88	86,57	61,48	29,22
Oktober	746,51	186,25	1,51	45,30	32,17	15,29
Total	7.881,89	1.966,49	15,93	478,30	339,66	161,44

Tabel 4.7 Kebutuhan Bahan Baku Penolong per kuintal Tebu

Kapur Tohor (Kg)	Belerang (Kg)	Super Floc (Kg)	Asam Phospat (Kg)	Soda (Kg)	Triphos (Kg)
0,1702	0,0425	0,0003	0,0103	0,0073	0,0035

Sumber: Olah Data

4.1.8. Data Pembelian Bahan Baku Penolong

Pembelian bahan baku penolong disesuaikan dengan kebutuhan bahan baku berdasarkan tebu yang digiling pada saat itu, Berikut adalah data pembelian bahan baku penolong pada periode 2018.

Tabel 4.8 Data Pembelian Bahan Baku Penolong

Periode 2018	Kapur Tohor (Ku)	Belerang (Ku)	Super Floc (Ku)	Asam Phospat (Ku)	Soda (Ku)	Triphos (Ku)
April	1500	400,00	2,90	95,50	64,25	35,65
Mei	1000	255,75	3,50	65,05	60,35	24,65
Juni	1675,85	343,87	5,50	75,45	72,45	26,25
Juli	1554,75	412,45	4,65	72,87	57,87	32,45

Periode 2018	Kapur Tohor (Ku)	Belerang (Ku)	Super Floc (Ku)	Asam Phospat (Ku)	Soda (Ku)	Triphos (Ku)
Agustus	1325,45	378,75	1,45	50,07	74,24	40,05
September	1242,45	170,05	1,5	20,5	82,56	27,24
Total	8298,5	1960,87	19,5	379,44	411,72	186,29

Sumber: Data Perusahaan

4.1.9. Data Persediaan Bahan Baku Penolong

Data persediaan bahan baku penolong akan dipantau pada setiap bulannya, sehingga pada masa tebu giling akan akan persediaan untuk produksi, Berikut ini adalah persediaan bahan baku penolong pada periode 2018.

Tabel 4.9 Persediaan Bahan Baku

Periode 2018	Data Persediaan Bahan Baku (Ku)						
	Kapur Tohor	Belerang	Super Floc	Asam Phospat	Soda	Triphos	Total
Januari	88,59	36,11	6,95	195,73	55,09	10,99	393,46
Februari	88,59	36,11	6,95	195,73	55,09	10,99	393,46
Maret	88,59	36,11	6,95	195,73	55,09	10,99	393,46
April	1.588,59	436,11	9,85	291,23	119,34	46,64	2.477,56
Mei	1.081,71	315,90	10,30	264,84	114,75	40,42	1.813,74
Juni	1.801,77	421,31	13,87	282,29	146,01	47,10	2.698,15
Juli	1.805,92	446,89	15,39	261,06	137,06	47,79	2.699,91
Agustus	1.435,80	402,60	13,41	208,24	138,23	53,11	2.237,19
September	1.251,71	216,74	12,03	142,17	159,32	51,13	1.818,89
Oktober	505,20	30,49	10,52	96,87	127,15	35,84	791,86
November	505,20	30,49	10,52	96,87	127,15	35,84	791,86
Desember	505,20	30,49	10,52	96,87	127,15	35,84	791,86
Total	10.746,88	2.439,34	127,28	2.327,61	1.361,42	426,66	17.301,40
Rata-rata	895,57	203,28	10,61	193,97	113,45	35,56	1.543,21

Sumber: Data Perusahaan

Berikut akan dijelaskan secara mendetail mengenai persediaan setiap bahan baku penolong yang akan dipadukan dengan pemakaian dan pembelian dari setiap bahan baku.

Tabel 4.10 Persediaan Bahan Baku Kapur Tohor (Ku)

Periode	Persediaan Awal	Pembelian	Pemakaian	Persediaan Akhir
Januari	88,59	0		88,59
Februari	88,59	0	0	88,59
Maret	88,59	0	0	88,59
April	88,59	1500	0	1.588,59
Mei	1.588,59	1000	1.506,88	1.081,71
Juni	1.081,71	1675,85	955,79	1.801,77
Juli	1.801,77	1554,75	1.550,60	1.805,92
Agustus	1.805,92	1325,45	1.695,57	1.435,80
September	1.435,80	1242,45	1.426,54	1.251,71
Oktober	1.251,71	0	746,51	505,20
November	505,20	0	0	505,20
Desember	505,20	0	0	505,20
Total	10.330,27	8298,5	7881,890658	10.746,88
Rata-rata	860,86	691,54	716,54	895,57

Tabel 4.11 Persediaan Bahan Baku Belerang (Ku)

Periode	Persediaan Awal	Pembelian	Pemakaian	Persediaan Akhir
Januari	36,11	0		36,11
Februari	36,11	0	0	36,11
Maret	36,11	0	0	36,11
April	36,11	400,00	0	436,11
Mei	436,11	255,75	375,96	315,90
Juni	315,90	343,87	238,47	421,31
Juli	421,31	412,45	386,87	446,89
Agustus	446,89	378,75	423,04	402,60
September	402,60	170,05	355,92	216,74
Oktober	216,74	0	186,25	30,49
November	30,49	0	0	30,49
Desember	30,49	0	0	30,49
Total	2.444,97	1960,87	1966,492	2.439,34
Rata-rata				203,28

Tabel 4.12 Persediaan Bahan Baku Super Floc (Ku)

Periode	Persediaan Awal	Pembelian	Pemakaian	Persediaan Akhir
Januari	6,95	0		6,95
Februari	6,95	0	0	6,95
Maret	6,95	0	0	6,95
April	6,95	2,90	0	9,85
Mei	9,85	3,50	3,05	10,30
Juni	10,30	5,50	1,93	13,87
Juli	13,87	4,65	3,13	15,39
Agustus	15,39	1,45	3,43	13,41
September	13,41	1,5	2,88	12,03
Oktober	12,03	0	1,51	10,52
November	10,52	0	0	10,52
Desember	10,52	0	0	10,52
Total	123,71	19,5	15,93	127,28
Rata-rata				10,61

Tabel 4.13 Persediaan Bahan Baku Asam Phospat (Ku)

Periode	Persediaan Awal	Pembelian	Pemakaian	Persediaan Akhir
Januari	195,73	0	0	195,73
Februari	195,73	0	0	195,73
Maret	195,73	0	0	195,73
April	195,73	95,50	0	291,23
Mei	291,23	65,05	91,44	264,84
Juni	264,84	75,45	58,00	282,29
Juli	282,29	72,87	94,10	261,06
Agustus	261,06	50,07	102,89	208,24
September	208,24	20,5	86,57	142,17
Oktober	142,17	0	45,30	96,87
November	96,87	0	0	96,87
Desember	96,87	0	0	96,87
Total	2.426,48	379,44	478,3018	2.327,61
Rata-rata				193,97

Tabel 4.14 Persediaan Bahan Baku Soda (Ku)

Periode	Persediaan Awal	Pembelian	Pemakaian	Persediaan Akhir
Januari	55,09	0		55,09
Februari	55,09	0	0	55,09
Maret	55,09	0	0	55,09
April	55,09	64,25	0	119,34
Mei	119,34	60,35	64,94	114,75
Juni	114,75	72,45	41,19	146,01
Juli	146,01	57,87	66,82	137,06
Agustus	137,06	74,24	73,07	138,23
September	138,23	82,56	61,48	159,32
Oktober	159,32	0	32,17	127,15
November	127,15	0	0	127,15
Desember	127,15	0	0	127,15
Total	1.289,37	411,72	339,6643388	1.361,42
Rata-rata				113,45

Tabel 4.15 Persediaan Bahan Baku Triphos (Ku)

Periode	Persediaan Awal	Pembelian	Pemakaian	Persediaan Akhir
Januari	10,99	0	0	10,99
Februari	10,99	0	0	10,99
Maret	10,99	0	0	10,99
April	10,99	35,65	0	46,64
Mei	46,64	24,65	30,87	40,42
Juni	40,42	26,25	19,58	47,10
Juli	47,10	32,45	31,76	47,79
Agustus	47,79	40,05	34,73	53,11
September	53,11	27,24	29,22	51,13
Oktober	51,13	0	15,29	35,84
November	35,84	0	0	35,84
Desember	35,84	0	0	35,84
Total	401,82	186,29	161,4431	426,66
Rata-rata				35,56

4.1.10. Biaya Persediaan

Persediaan yang dilakukan oleh perusahaan adalah kegiatan untuk memenuhi proses produksi yang akan dilakukan, mulai dari pengadaan bahan baku tebu hingga bahan baku penolong. Adapun biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Biaya pembelian

Pembelian yang dilakukan oleh perusahaan hanya pada bagian bahan baku penolong, dimana pada bahan baku penolong dilakukan pembelian yang disesuaikan dengan permintaan dari bagian pabrikasi,

Tabel 4.16 Harga Bahan Baku Penolong

Tahun	Bahan Baku (Rp/Ku)					
	Kapur (Thor)	Belerang	Super Floc	Asam Phospat	Soda	Tri Phos
2018	87.000	327.000	6.350.000	1.167.500	1.029.000	500.000

Sumber: Data Perusahaan

2. Biaya Pemesanan

Dalam melakukan pemesanan kepada *vendor* ada kesepakatan antara perusahaan dengan *vendor*, dimana *vendor* akan bertanggung jawab dari pengiriman barang hingga pada barang masuk pada gudang perusahaan. Oleh sebab itu harga bahan baku yang ditawarkan oleh *vendor* merupakan harga untuk keseluruhan proses hingga jatuh pada gudang perusahaan, Untuk pemesanan bahan baku penolong, membutuhkan biaya sebagai berikut

1) Biaya Administrasi

Biaya administrasi yang akan dikeluarkan oleh perusahaan untuk melakukan pemesanan seperti pembuatan surat *purchasing* adalah Rp. 12.000/pesan

2) Biaya Telpon

Dalam melakukan pemesanan, bagian pembelian akan menghubungi *vendor* untuk membicarakan pemesanan yang akan dilakukan perusahaan, Rata-rata durasi pembicaraan yang dilakukan oleh bagian pembelian adalah

10 menit dengan biaya telpon permenitnya adalah Rp. 400, Berikut biaya yang dilakukan oleh perusahaan untuk melakukan pemesanan

$$\begin{aligned} \text{Biaya Telepon} &= \text{durasi} \times \text{biaya} \times \text{jumlah vendor} \\ &= 10 \text{ menit} \times 400 \times 3 \\ &= \text{Rp. 12.000/pesan/bahan baku} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pemesanan} &= \text{Biaya Administrasi} + \text{Biaya telepon} \\ &= \text{Rp. 12.000} + \text{Rp. 12.000} \\ &= \text{Rp. 24.000/pesan/bahan baku} \end{aligned}$$

3. Biaya penyimpanan

Penyimpanan bahan baku penolong

1) Biaya listrik

Dalam gudang bahan baku penolong, membutuhkan listrik 900 kwh perbulan dengan biaya listrik perkwh adalah Rp, 1267, Jadi:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Listrik} &= \text{konsumsi listrik} \times \text{harga listrik} \\ &= 900 \times \text{Rp, 1267} \\ &= \text{Rp, 1.140.432} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya Listrik perkuintal} = \frac{\text{Biaya Listrik}}{\text{rata-rata penyimpanan perbulan}}$$

$$\text{Biaya Listrik perkuintal} = \frac{\text{Rp 1.140.432}}{1543,21 \text{ ku}}$$

$$\text{Biaya Listrik perkuintal} = \text{Rp, 739/ku}$$

2) Biaya tenaga kerja

Tabel 4.17 Biaya Tenaga kerja gudang

Bagian	Jumlah	Gaji/Orang	Total
Staff	1	2.794.000	2.794.000
Pelaksana	10	1.605.396	16.053.960
Tenaga Kerja Waktu Tertentu	2	1.421.318	2.842.636
Total			21.690.596

$$\text{Biaya Tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah Biaya Tenaga Kerja}}{\text{rata-rata persediaan}}$$

$$\text{Biaya Tenaga kerja} = \frac{21.690.596}{1543,21}$$

$$\text{Biaya Tenaga kerja} = \text{Rp. } 14.021/\text{ku}$$

3) Biaya Modal

Bahan baku yang disimpan terlalu lama dapat menyebabkan penumpukan modal perusahaan yang seharusnya dapat dialihkan pada investasi lainnya, seperti deposito di bank. Nilai deposito di bank sekitar 4,5%. Dengan nilai bunga deposito tersebut maka biaya modal yang hilang adalah:

Biaya modal yang hilang =

$$\frac{\text{bunga deposito pertahun} \times \text{harga bahan baku perkuintal}}{12}$$

a. Bahan baku Kapur Tohor

$$\text{Biaya modal} = \frac{4,5\% \times 87.000}{12}$$

$$\text{Biaya modal} = \text{Rp. } 326,25/\text{kuintal}$$

b. Bahan baku Belerang

$$\text{Biaya modal} = \frac{4,5\% \times 327.000}{12}$$

$$\text{Biaya modal} = \text{Rp. } 1.226,25/\text{kuintal}$$

c. Bahan baku Super Floc

$$\text{Biaya modal} = \frac{4,5\% \times 6.350.000}{12}$$

$$\text{Biaya modal} = \text{Rp. } 23.815,93/\text{kuintal}$$

d. Bahan baku Asam Phospat

$$\text{Biaya modal} = \frac{4,5\% \times 1.167.500}{12}$$

$$\text{Biaya modal} = \text{Rp. } 4.378,125/\text{kuintal}$$

e. Bahan baku Soda

$$\text{Biaya modal} = \frac{4,5\% \times 1.029.000}{12}$$

$$\text{Biaya modal} = \text{Rp. } 3.858,75/\text{kuintal}$$

f. Bahan baku Triphos

$$\text{Biaya modal} = \frac{4,5\% \times 500.000}{12}$$

$$\text{Biaya modal} = \text{Rp. } 1.875/\text{kuintal}$$

a) Bahan baku Kapur Tohor

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \text{Biaya Listrik} + \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Modal} \\ &= \text{Rp. } 739 + \text{Rp. } 14.021 + \text{Rp. } 326,25 \\ &= \text{Rp. } 15.086,25/\text{kuintal} \end{aligned}$$

b) Bahan baku Belerang

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \text{Biaya Listrik} + \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Modal} \\ &= \text{Rp. } 739 + \text{Rp. } 14.021 + \text{Rp. } 1.226,25 \\ &= \text{Rp. } 15.986,25/\text{kuintal} \end{aligned}$$

c) Bahan baku Super Floc

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \text{Biaya Listrik} + \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Modal} \\ &= \text{Rp. } 739 + \text{Rp. } 14.021 + \text{Rp. } 23.815,93 \\ &= \text{Rp. } 38.572,5/\text{kuintal} \end{aligned}$$

d) Bahan baku Asam Phospat

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \text{Biaya Listrik} + \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Modal} \\ &= \text{Rp. } 739 + \text{Rp. } 14.021 + \text{Rp. } 4.378,125 \\ &= \text{Rp. } 19.138,125/\text{kuintal} \end{aligned}$$

e) Bahan baku Soda

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \text{Biaya Listrik} + \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Modal} \\ &= \text{Rp. } 739 + \text{Rp. } 14.021 + \text{Rp. } 3.858,75 \\ &= \text{Rp. } 18.618,75/\text{kuintal} \end{aligned}$$

f) Bahan baku Triphos

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \text{Biaya Listrik} + \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Modal} \\ &= \text{Rp. } 739 + \text{Rp. } 14.021 + \text{Rp. } 1.875 \\ &= \text{Rp. } 16.635/\text{kuintal} \end{aligned}$$

4. Biaya kekurangan persediaan

Merupakan biaya yang harus dikeluarkan pada saat permintaan dari konsumen tidak dapat dipenuhi atau kerugian yang harus ditanggung apabila proses produksi terhenti, Selama ini perusahaan belum mengalami kekurangan bahan

baku dikarenakan pemesanan bahan baku penolong yang dilakukan pada waktu yang tepat, Namun apabila terjadi kekurangan persediaan bahan baku, maka perusahaan harus melakukan pemesanan mendadak yang mengakibatkan kenaikan harga bahan baku sebesar 2,5% dari harga bahan baku penolong tersebut. Maka biaya kekurangan persediaan bahan baku penolong adalah:

a) Kapur Thohor

$$\text{Biaya kekurangan persediaan} = 2,5\% \times \text{Rp.87.000} = \text{Rp.2.175/kuintal}$$

b) Belerang

$$\text{Biaya kekurangan persediaan} = 2,5\% \times \text{Rp.327.000} = \text{Rp.8.175/kuintal}$$

c) Super Floc

$$\text{Biaya kekurangan persediaan} = 2,5\% \times \text{Rp.6.350.000} = \text{Rp.158.750/kuintal}$$

d) Asam Phospat

$$\text{Biaya kekurangan persediaan} = 2,5\% \times \text{Rp.1.167.500} = \text{Rp.29.188/kuintal}$$

e) Soda

$$\text{Biaya kekurangan persediaan} = 2,5\% \times 1.029.000 = \text{Rp.32.7625/kuintal}$$

f) Triphos

$$\text{Biaya kekurangan persediaan} = 2,5\% \times \text{Rp.500.000} = \text{Rp.12.500/kuintal}$$

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Produksi Tebu Tahun 2018

Tabel 4.18 Produksi Tebu tahun 2018

Periode 2018	Tebu Digiling (Ku)	Produksi SHS (Ku)
Mei	885.394	49.341
Juni	561.595	37.304
Juli	911.083	61.403
Agustus	996.267	59.776
September	838.193	47.079
Oktober	438.626	37.979
Total	4.631.158	292.882

4.2.2 Penjualan Tahun 2018

Tabel 4.19 Penjualan Tahun 2018

Bulan	Penjualan (Ku)
Januari	2.178,67
Februari	2.483,92
Maret	3.346,78
April	5.234,45
Mei	52.595,89
Juni	38.164,88
Juli	40.932,12
Agustus	48.293,95
September	52.823,38
Oktober	28.235,64
November	10.674,05
Desember	3.982,46
Total	288.946

4.2.3 Kebutuhan Bahan Baku

Berdasarkan hasil produksi perusahaan maka dapat ditentukan kebutuhan bahan baku sebagai berikut:

Tabel 4.20 Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2018

Periode	Data Produksi Tebu	Data Kebutuhan Bahan Baku (Ku)					
		Kapur Tohor	Belerang	Super Floc	Asam Phospat	Soda	Triphos
Mei	885.394	1.506,88	375,96	3,05	91,44	64,94	30,87
Juni	561.595	955,79	238,47	1,93	58,00	41,19	19,58
Juli	911.083	1.550,60	386,87	3,13	94,10	66,82	31,76
Agustus	996.267	1.695,57	423,04	3,43	102,89	73,07	34,73
September	838.193	1.426,54	355,92	2,88	86,57	61,48	29,22
Oktober	438.626	746,51	186,25	1,51	45,30	32,17	15,29
Jumlah		7.881,89	1.966,49	15,93	478,30	339,66	161,44
Rata-rata		1.313,65	327,75	2,65	79,72	56,61	26,91
Standar Deviasi		374,65	93,47	0,76	22,73	16,15	7,67

4.2.4 Komponen Perhitungan

Tabel 4.21 Parameter Perhitungan Sistem P Tahun 2018

Bahan Baku	Kebutuhan (D) Kuintal/tahun	Harga (P) Rp./kuintal	Biaya Pesan (A) Rp.	Biaya Simpan (h) Rp./kuintal	Biaya <i>Stockout</i> (Cu) Rp./kuintal	Lead Time (I) tahun	Kebutuhan saat Lead Time = I×D kuintal
Kapur (Thor)	7.881,89	87.000	24.000	15.086	2.175	0,0548	431,88
Belerang	1.966,49	327.000	24.000	15.986	8.175	0,0384	75,43
Super Floc	15,93	6.350.000	24.000	38.573	158.750	0,0575	0,92
Asam Phospat	478,30	1.167.500	24.000	19.138	29.188	0,0685	32,76
Soda	339,66	1.029.000	24.000	18.619	25.725	0,0384	13,03
Tri Phos	161,44	500.000	24.000	16.635	12.500	0,0548	8,85

Tabel 4.22 Parameter Perhitungan Sistem Q Tahun 2018

Bahan Baku	Kebutuhan (D) Kuintal/tahun	Harga (P) Rp./kuintal	Biaya Pesan (A) Rp.	Biaya Simpan (h) Rp./kuintal	Biaya <i>Stockout</i> (Cu) Rp./kuintal	Lead Time (I) tahun	Standar Deviasi
Kapur (Thor)	7.881,89	87.000	24.000	15.086	2.175	0,0548	374,646
Belerang	1.966,49	327.000	24.000	15.986	8.175	0,0384	93,472
Super Floc	15,93	6.350.000	24.000	38.573	158.750	0,0575	0,757
Asam Phospat	478,30	1.167.500	24.000	19.138	29.188	0,0685	22,735
Soda	339,66	1.029.000	24.000	18.619	25.725	0,0384	16,145
Tri Phos	161,44	500.000	24.000	16.635	12.500	0,0548	7,674

4.2.5 Perhitungan Biaya Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

Pengendalian persediaan bahan baku penolong pada perusahaan Madubaru akan dijabarkan dibawah ini, Dimana frekuensi pemesanan pada tah 2017 sebanyak 5 kali, Banyaknya persediaan bahan baku penolong selama 1 tahun akan dijelaskan pada tabel dibawah ini,

Tabel 4.23 Persediaan Bahan Baku Penolong

Periode 2018	Data Persediaan Bahan Baku (Ku)						
	Kapur Tohor	Belerang	Super Floc	Asam Phospat	Soda	Triphos	Total
Januari	88,59	36,11	6,95	195,73	55,09	10,99	393,46
Februari	88,59	36,11	6,95	195,73	55,09	10,99	393,46
Maret	88,59	36,11	6,95	195,73	55,09	10,99	393,46
April	1.588,59	436,11	11,04	291,23	119,34	46,64	2.477,56
Mei	1.081,71	315,90	13,84	264,84	114,75	40,42	1.813,74
Juni	1.801,77	421,31	18,15	282,29	146,01	47,10	2.698,15
Juli	1.805,92	446,89	19,67	261,06	137,06	47,79	2.699,91
Agustus	1.435,80	402,60	23,99	208,24	138,23	53,11	2.237,19
September	1.251,71	216,74	25,21	142,17	159,32	51,13	1.818,89
Oktober	505,20	30,49	23,70	96,87	127,15	35,84	791,86
November	505,20	30,49	23,70	96,87	127,15	35,84	791,86
Desember	505,20	30,49	23,70	96,87	127,15	35,84	791,86
Total	10.746,88	2.439,34	203,87	2.327,61	1.361,42	426,66	17.301,40
Rata-rata	895,57	203,28	16,99	193,97	113,45	35,56	1.441,78

1, Biaya Pemesanan

Berdasarkan kebijakan perusahaan 2018, frekuensi pemesanan bahan baku penolong dalam satu tahu rata-rata sebanyak 6 kali, Maka biaya pemesanan bahan baku penolong adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Pemesanan} &= (\text{biaya pesan} \times \text{frekuensi pemesanan}) \\
 &= (24.000 \times 6) \\
 &= \text{Rp. 144.000/tahun}
 \end{aligned}$$

2, Biaya Simpan

Berdasarkan data persediaan bahan baku penolong yang ada pada gudang, maka didapatkan total persediaan selama 1 tahun dan rata-rata penyimpanan

perbulannya, Maka dapat dihitung biaya simpan bahan baku penolong perbulan,

i. Kapur Thor

$$\begin{aligned}\text{Biaya Simpan} &= \text{biaya simpan/ku} \times \text{rata-rata persediaan di gudang} \\ &= \text{Rp. } 15.086 \times 895,57 \\ &= \text{Rp. } 13.510.569/\text{bulan}\end{aligned}$$

ii. Belerang

$$\begin{aligned}\text{Biaya Simpan} &= \text{biaya simpan/ku} \times \text{rata-rata persediaan di gudang} \\ &= \text{Rp. } 15.986 \times 203,28 \\ &= \text{Rp. } 3.249.634/\text{bulan}\end{aligned}$$

iii. Super Floc

$$\begin{aligned}\text{Biaya Simpan} &= \text{biaya simpan/ku} \times \text{rata-rata persediaan di gudang} \\ &= \text{Rp. } 38.573 \times 16,99 \\ &= \text{Rp. } 655.355/\text{bulan}\end{aligned}$$

iv. Asam Phospat

$$\begin{aligned}\text{Biaya Simpan} &= \text{biaya simpan/ku} \times \text{rata-rata persediaan di gudang} \\ &= \text{Rp. } 19.138 \times 193,97 \\ &= \text{Rp. } 3.712.198/\text{bulan}\end{aligned}$$

v. Soda

$$\begin{aligned}\text{Biaya Simpan} &= \text{biaya simpan/ku} \times \text{rata-rata persediaan di gudang} \\ &= \text{Rp. } 18.619 \times 113,45 \\ &= \text{Rp. } 3.716.408/\text{bulan}\end{aligned}$$

vi. Triphos

$$\begin{aligned}\text{Biaya Simpan} &= \text{biaya simpan/ku} \times \text{rata-rata persediaan di gudang} \\ &= \text{Rp. } 16.635 \times 35,56 \\ &= \text{Rp. } 519.541/\text{bulan}\end{aligned}$$

Sehingga biaya total (TC) persediaan bahan baku penolong dalam satu tahun adalah:

i. Kapur Thor

$$\text{TC} = \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Simpan}$$

$$\text{TC} = \text{Rp. } 144.000 + \text{Rp. } 13.510.569$$

$$TC = \text{Rp. } 13.654.569$$

ii. Belerang

$$TC = \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Simpan}$$

$$TC = \text{Rp. } 144.000 + \text{Rp. } 3.249.634$$

$$TC = \text{Rp. } 3.393.634$$

iii. Super Floc

$$TC = \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Simpan}$$

$$TC = \text{Rp. } 144.000 + \text{Rp. } 655.355$$

$$TC = \text{Rp. } 799.355$$

iv. Asam Phospat

$$TC = \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Simpan}$$

$$TC = \text{Rp. } 144.000 + \text{Rp. } 3.712.198$$

$$TC = \text{Rp. } 3.856.198$$

v. Soda

$$TC = \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Simpan}$$

$$TC = \text{Rp. } 144.000 + \text{Rp. } 3.716.408$$

$$TC = \text{Rp. } 3.860.408$$

vi. Triphos

$$TC = \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Simpan}$$

$$TC = \text{Rp. } 144.000 + \text{Rp. } 591.541$$

$$TC = \text{Rp. } 735.541$$

Tabel 4.24 Total Biaya Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

Bahan Baku	Biaya Pembelian	Biaya Persediaan	TC _N
Kapur (Thor)	Rp685.724.487	Rp13.654.569	Rp699.379.056
Belerang	Rp643.042.984	Rp3.393.634	Rp646.436.618
Super Floc	Rp101.138.354	Rp799.355	Rp101.937.709
Asam Phospat	Rp558.417.358	Rp3.856.198	Rp562.273.556
Soda	Rp349.514.605	Rp3.860.408	Rp353.375.013
Tri Phos	Rp80.721.561	Rp735.541	Rp81.457.102

4.2.6 Perhitungan Biaya Persediaan Berdasarkan Metode *Continuous Review*

Perhitungan bahan baku penolong menggunakan model *continuous review*, Dalam menentukan nilai ukuran lot pemesanan q_0 dan titik pemesanan kembali r^* dapat dicari dengan cara iteratif diantaranya dengan metode *Hadley-Within* dimana nilai lot pemesanan q_0 dan titik pemesanan kembali r^* diperoleh dengan cara sebagai berikut:

1. Kapur Thor

ITERASI 1

- i. Menghitung nilai q_{01} awal = q_{0w} menggunakan formulasi Wilson

$$q_{01} = q_{0w} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2(24000)(7881,89)}{15086}} = \sqrt{\frac{378.330.720}{15086}} = 158,361$$

- ii. Berdasarkan nilai q_{01} yang telah didapat, selanjutnya dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dengan persamaan $\alpha = \frac{hq_0}{CuD}$ dan selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + CuD}$$

$$\alpha = \frac{15086(158,361)}{15086(1158,361) + 2175(7881,89)}$$

$$\alpha = \frac{2.389.034,046}{2.389.034,046 + 17.143.110,75}$$

$$\alpha = 0,1223$$

Selanjutnya mencari nilai dari $Z\alpha$ yang dapat dilihat melalui tabel distribusi normal, nilai $Z\alpha$ yang didapat adalah 1,16, Selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$r_1 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_1 = 7881,89(0,0548) + 1,16(374,65\sqrt{0,0548})$$

$$r_1 = 431,928 + 101,736$$

$$r_1 = 533,664$$

- iii. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,16 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,2036 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0609$$

$$N = 374,65\sqrt{0,0548} [0,2036 - 1,16(0,0609)]$$

$$N = 87,703(0,133)$$

$$N = 11,664$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(7881,89) [24000 + 2175(11,664)]}{15086}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{15763,78 (49369,2)}{15086}}$$

$$q_{02} = 227,128$$

- iv. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + Cu D}$$

$$\alpha = \frac{15086 (227,128)}{15086(227,128) + 2175(7881,89)}$$

$$\alpha = \frac{3426453,008}{3426453,008 + 17143110,75}$$

$$\alpha = 0,1666$$

Maka $Z\alpha = 97$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 7881,89 (0,0548) + 0,97(374,65\sqrt{0,0548})$$

$$r_2 = 431,928 + 85,072$$

$$r_2 = 517$$

Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 517$ dan $q_{01} = q_{02} = 227,128$.

ITERASI 2

- i. Berdasarkan $r_1 = 517$ yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 0,97 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,2493 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0883$$

$$N = 374,65\sqrt{0,0548} [0,2493 - 0,97(0,0883)]$$

$$N = 87,703(0,1636)$$

$$N = 14,348$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(7881,89) [24000 + 2175(14,348)]}{15086}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{15763,78 (55207,358)}{15086}}$$

$$q_{02} = 240,183$$

- ii. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + CuD}$$

$$\alpha = \frac{15086 (240,183)}{15086(240,183) + 2175(7881,89)}$$

$$\alpha = \frac{3623400,738}{3623400,738 + 17143110,75}$$

$$\alpha = 0,1745$$

Maka $Z\alpha = 0,94$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 7881,89 (0,0548) + 0,94(374,65\sqrt{0,0548})$$

$$r_2 = 431,923 + 82,442$$

$$r_2 = 514,364$$

- iii. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak

maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 514,364$ dan $q_{01} = q_{02} = 240,183$

ITERASI 3

- i. Berdasarkan $r_1 = 514,364$ yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D \left[A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx \right]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 0,94 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,2565 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0934$$

$$N = 374,65\sqrt{0,0548} [0,2565 - 0,94(0,0934)]$$

$$N = 87,703(0,1687)$$

$$N = 14,795$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(7881,89) [24000 + 2175(14,795)]}{15086}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{15763,78 (56179,125)}{15086}}$$

$$q_{02} = 242,287$$

- ii. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + CuD}$$

$$\alpha = \frac{15086 (242,287)}{15086(242,287) + 2175(7881,89)}$$

$$\alpha = \frac{3655005,908}{3655005,908 + 17143110,75}$$

$$\alpha = 0,1757$$

Maka $Z\alpha = 0,93$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 7881,89 (0,0548) + 0,93(374,65\sqrt{0,0548})$$

$$r_2 = 431,923 + 81,564$$

$$r_2 = 513,487$$

- iii. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$. Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 513,487$ dan $q_{01} = q_{02} = 242,287$

ITERASI 4

- i. Berdasarkan $r_1 = 513,487$ yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 0,93 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,2589 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0951$$

$$N = 374,65\sqrt{0,0548} [0,2589 - 0,93(0,0951)]$$

$$N = 87,703(0,1705)$$

$$N = 14,95$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(7881,89) [24000 + 2175(14,95)]}{15086}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{15763,78 (56516,25)}{15086}}$$

$$q_{02} = 243$$

- ii. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + Cu D}$$

$$\alpha = \frac{15086 (243)}{15086(243) + 2175(7881,89)}$$

$$\alpha = \frac{3665898}{3665898 + 17143110,75}$$

$$\alpha = 0,1762$$

Maka $Z\alpha = 0,93$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 7881,89 (0,0548) + 0,93(374,65\sqrt{0,0548})$$

$$r_2 = 431,923 + 81,564$$

$$r_2 = 513,487$$

Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$. Jadi $r_1 = r_2 = 513,487$ dan $q_{01} = q_{02} = 242,287$

Dengan hasil perhitungan menggunakan model *Hadley-within*, maka dapat diperoleh kebijakan inventori, tingkat pelayanan dan ekspektasi total biaya persediaan sebagai berikut:

- a. Nilai *Safety Stock* (ss)

$$ss = Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$ss = 0,93 (374,65\sqrt{0,0548})$$

$$ss = 81,564$$

- b. Maksimum Persediaan (S)

$$S = q_0 + r$$

$$S = 243 + 513,487$$

$$S = 756,487$$

- c. Tingkat Pelayanan (η)

$$\eta = 1 - \frac{N}{Q} \times 100\%$$

$$\eta = 1 - \frac{14,95}{243} \times 100\%$$

$$\eta = 93,848\%$$

- d. Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = Op + Os + Ok$$

$$TC = 778.458 + 13.245.312 + 1.054.690$$

$$TC = Rp. 15.078.460$$

Biaya Pembelian (Ob)

$$Ob = Dx p$$

$$Ob = 7881,89 \times 87000$$

$$Ob = 685.724.430$$

Biaya Pesan (Op)

$$Op = \frac{AD}{q_0}$$

$$Op = \frac{24000(7881,89)}{243}$$

$$Op = 778.458$$

Biaya Simpan (Os)

$$Os = \left(\frac{1}{2}q_0 + s\right) \times h$$

$$Os = \left(\frac{1}{2}(243) + 756,487\right) \times 15086$$

$$Os = 13.245.312$$

Biaya Kekurangan Persediaan (Ok)

$$Ok = \frac{CuD}{q_0} \int_r^\infty (x - r)f(x)dx$$

$$Ok = \frac{2175(7881,89)}{243} \times 14,95$$

$$Ok = 1.054.690$$

2. Belerang

ITERASI 1

- i. Menghitung nilai q_{01} awal = q_{0w} menggunakan formulasi Wilson

$$q_{01} = q_{0w} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2(24000)(1966,49)}{15986}} = \sqrt{\frac{94391520}{15986}} = 76,842$$

- ii. Berdasarkan nilai q_{01} yang telah didapat, selanjutnya dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dengan persamaan $\alpha = \frac{hq_0}{CuD}$ dan selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + CuD}$$

$$\alpha = \frac{15986 (76,842)}{15986(76,842)+8175(1966,49)}$$

$$\alpha = \frac{1228396,212}{1228396,212+16076055,75}$$

$$\alpha = 0,071$$

Selanjutnya mencari nilai dari $Z\alpha$ yang dapat dilihat melalui tabel distribusi normal, nilai $Z\alpha$ yang didapat adalah 1,47, Selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$r_1 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_1 = 1966,49 (0,0384) + 1,47 (93,47\sqrt{0,0384})$$

$$r_1 = 64,434 + 25,632$$

$$r_1 = 90,068$$

- iii. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A+Cu \int_{r_1}^{\infty} (x-r^1)f(x)dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1)f(x)dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,47 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,1354 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0314$$

$$N = 93,47\sqrt{0,0384}[0,1354 - 1,47(0,0314)]$$

$$N = 17,437(0,0892)$$

$$N = 1,555$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(1966,49) [24000+8175(1,555)]}{15986}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{3932,98 (36712,125)}{15986}}$$

$$q_{02} = 95,038$$

- iv. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02}+Cu D}$$

$$\alpha = \frac{15986(94,038)}{15986(95,038)+8175(1966,49)}$$

$$\alpha = \frac{1519277,268}{1519277,268+16076055,75}$$

$$\alpha = 0,0863$$

$$\text{Maka } Z\alpha = 1,36$$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 1966,49(0,0384) + 1,36(99,25\sqrt{0,0384})$$

$$r_2 = 64,434 + 23,763$$

$$r_2 = 88,197$$

- v. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 88,197$ dan $q_{01} = q_{02} = 95,038$

ITERASI 2

- i. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,36 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,1583 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0401$$

$$N = 93,47\sqrt{0,0384}[0,1583 - 1,36(0,0401)]$$

$$N = 17,434(0,1038)$$

$$N = 1,81$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(1966,49) [24000 + 8175(1,81)]}{15986}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{3932,98(38796,75)}{15986}}$$

$$q_{02} = 97,7$$

ii. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + CuD}$$

$$\alpha = \frac{15986(97,7)}{15986(97,7) + 8175(1966,49)}$$

$$\alpha = \frac{1561832,2}{1561832,2 + 16076055,75}$$

$$\alpha = 0,0885$$

$$\text{Maka } Z\alpha = 1,35$$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 1966,49(0,0384) + 1,35(99,25\sqrt{0,0384})$$

$$r_2 = 64,434 + 23,763$$

$$r_2 = 88$$

iii. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 88$ dan $q_{01} = q_{02} = 97,7$

ITERASI 3

i. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,35 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,1604 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0409$$

$$N = 93,47\sqrt{0,0384}[0,1604 - 1,35(0,0409)]$$

$$N = 17,434(0,1052)$$

$$N = 1,838$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(1966,49) [24000 + 8175(1,838)]}{15986}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{3932,98(39025,65)}{15986}}$$

$$q_{02} = 97,99$$

- ii. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + CuD}$$

$$\alpha = \frac{15986(97,99)}{15986(97,99) + 8175(1966,49)}$$

$$\alpha = \frac{1566468,14}{1566468,14 + 16076055,75}$$

$$\alpha = 0,0888$$

$$\text{Maka } Z\alpha = 1,35$$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 1966,49(0,0384) + 1,35(99,25\sqrt{0,0384})$$

$$r_2 = 64,434 + 23,763$$

$$r_2 = 88$$

- iii. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 88$ dan $q_{01} = q_{02} = 97,99$

Dengan hasil perhitungan menggunakan model *Hadley-within*, maka dapat diperoleh kebijakan inventori, tingkat pelayanan dan ekspektasi total biaya persediaan sebagai berikut:

- a. Nilai *Safety Stock* (ss)

$$ss = Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$ss = 1,35(93,47\sqrt{0,0384})$$

$$ss = 17,437$$

- b. Maksimum Persediaan (S)

$$S = q_0 + r$$

$$S = 97,99 + 88$$

$$S = 185,99$$

- c. Tingkat Pelayanan (η)

$$\eta = 1 - \frac{N}{Q} \times 100\%$$

$$\eta = 1 - \frac{1,838}{97,99} \times 100\%$$

$$\eta = 98,124\%$$

d. Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = Op + Os + Ok$$

$$TC = 481.639 + 3.756.470 + 301.539$$

$$TC = 4.539.648$$

Biaya Pembelian (Ob)

$$Ob = Dx p$$

$$Ob = 1966,49 \times 327000$$

$$Ob = 643.042.230$$

Biaya Pesan (Op)

$$Op = \frac{AD}{q_0}$$

$$Op = \frac{24000(1966,49)}{97,99}$$

$$Op = 481.639$$

Biaya Simpan (Os)

$$Os = \left(\frac{1}{2}q_0 + s\right) \times h$$

$$Os = \left(\frac{1}{2}(97,99) + 185,99\right) \times 15986$$

$$Os = 3.756.470$$

Biaya Kekurangan Persediaan (Ok)

$$Ok = \frac{CuD}{q_0} \int_r^\infty (x - r)f(x)dx$$

$$Ok = \frac{8175(1966,49)}{97,99} (1,838)$$

$$Ok = 301.539$$

3. Super Floc

ITERASI 1

- i. Menghitung nilai q_{01} awal = q_{0w} menggunakan formulasi Wilson

$$q_{01} = q_{0w} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2(24000)(15,93)}{38573}} = \sqrt{\frac{764640}{38573}} = 4,452$$

- ii. Berdasarkan nilai q_{01} yang telah didapat, selanjutnya dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dengan persamaan $\alpha = \frac{hq_0}{CuD}$ dan selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + CuD}$$

$$\alpha = \frac{38573(4,452)}{38573(4,452) + 158750(15,93)}$$

$$\alpha = \frac{171726,996}{171726,996 + 2518887,5}$$

$$\alpha = 0,0636$$

Selanjutnya mencari nilai dari $Z\alpha$ yang dapat dilihat melalui tabel distribusi normal, nilai $Z\alpha$ yang didapat adalah 1,525, Selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$r_1 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_1 = 15,93(0,0575) + 1,525(0,757\sqrt{0,0575})$$

$$r_1 = 0,916 + 0,2723$$

$$r_1 = 1,1928$$

- iii. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D \left[A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx \right]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,525 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,1248 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0277$$

$$N = 0,757\sqrt{0,0575} [0,1248 - 1,525(0,0277)]$$

$$N = 0,1815(0,0826)$$

$$N = 0,015$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(15,93) [24000+158750(0,015)]}{38573}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{31,86(26381,25)}{38573}}$$

$$q_{02} = 4,668$$

iv. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02}+CuD}$$

$$\alpha = \frac{38573(4,668)}{38573(4,668)+158750(15,93)}$$

$$\alpha = \frac{180058,764}{180058,764+2528887,5}$$

$$\alpha = 0,0665$$

Maka $Z\alpha = 1,5$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 15,93(0,0575) + 1,5(0,757\sqrt{0,0575})$$

$$r_2 = 0,916 + 0,2723$$

$$r_2 = 1,1883$$

v. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 1,1883$ dan $q_{01} = q_{02} = 4,668$

ITERASI 2

i. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A+Cu \int_{r_1}^{\infty} (x-r^1)f(x)dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1)f(x)dx = S_L[f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,5 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,1295 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0293$$

$$N = 0,757\sqrt{0,0575} [0,1295 - 1,5(0,0293)]$$

$$N = 0,1815(0,086)$$

$$N = 0,0156$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(15,93) [24000+158750(0,0156)]}{38573}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{31,86(26476,5)}{38573}}$$

$$q_{02} = 4,676$$

ii. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02}+CuD}$$

$$\alpha = \frac{38573 (4,676)}{38573(4,676)+158750(15,93)}$$

$$\alpha = \frac{180367,348}{180367,348+2528887,5}$$

$$\alpha = 0,0666$$

Maka $Z\alpha = 1,5$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 15,93 (0,0575) + 1,5 (0,757\sqrt{0,0575})$$

$$r_2 = 0,916 + 0,2723$$

$$r_2 = 1,1883$$

iii. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 1,1883$ dan $q_{01} = q_{02} = 4,676$

Dengan hasil perhitungan menggunakan model *Hadley-within*, maka dapat diperoleh kebijakan inventori, tingkat pelayanan dan ekspektasi total biaya persediaan sebagai berikut:

a. Nilai *Safety Stock* (ss)

$$ss = Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$ss = 1,5 (0,757\sqrt{0,0575})$$

$$ss = 0,1815$$

- b. Maksimum Persediaan (S)

$$S = q_0 + r$$

$$S = 4,676 + 1,1883$$

$$S = 5,8643$$

- c. Tingkat Pelayanan (η)

$$\eta = 1 - \frac{N}{Q} \times 100\%$$

$$\eta = 1 - \frac{0,0156}{4,676} \times 100\%$$

$$\eta = 99,67\%$$

- d. Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = Op + Os + Ok$$

$$TC = 81.762 + 447.450 + 8.437$$

$$TC = 537.649$$

Biaya Pembelian (Ob)

$$Ob = Dx p$$

$$Ob = 15,93 \times 6350000$$

$$Ob = 101.155.500$$

Biaya Pesan (Op)

$$Op = \frac{AD}{q_0}$$

$$Op = \frac{24000(15,93)}{4,676}$$

$$Op = 81.762$$

Biaya Simpan (Os)

$$Os = \left(\frac{1}{2} q_0 + s \right) \times h$$

$$Os = \left(\frac{1}{2}(4,676) + 5,8643\right) \times 38573$$

$$Os = 447.450$$

Biaya Kekurangan Persediaan (Ok)

$$Ok = \frac{CuD}{q_0} \int_r^\infty (x - r)f(x)dx$$

$$Ok = \frac{158750(15,93)}{4,676} (0,0156)$$

$$Ok = 8,437$$

4. Asam Phospat

ITERASI 1

- i. Menghitung nilai q_{01} awal = q_{0w} menggunakan formulasi Wilson

$$q_{01} = q_{0w} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2(24000)(478,3)}{19138}} = \sqrt{\frac{22958400}{19138}} = 34,636$$

- ii. Berdasarkan nilai q_{01} yang telah didapat, selanjutnya dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dengan persamaan $\alpha = \frac{hq_0}{CuD}$ dan selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + CuD}$$

$$\alpha = \frac{19138(34,636)}{19138(34,636) + 29188(478,3)}$$

$$\alpha = \frac{662863,768}{662863,768 + 13960620,4}$$

$$\alpha = 0,0453$$

Selanjutnya mencari nilai dari Z_α yang dapat dilihat melalui tabel distribusi normal, nilai Z_α yang didapat adalah 1,7, Selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$r_1 = DL + Z_\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_1 = 478,3(0,0685) + 1,7(24,14\sqrt{0,0685})$$

$$r_1 = 32,764 + 10,116$$

$$r_1 = 42,88$$

- iii. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,7 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,0940 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0183$$

$$N = 22,735\sqrt{0,0685} [0,940 - 1,7(0,0183)]$$

$$N = 5,95(0,0629)$$

$$N = 0,3742$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(478,3) [24000 + 29188(0,3742)]}{19138}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{956,6 (34939,662)}{19138}}$$

$$q_{02} = 41,79$$

- iv. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + Cu D}$$

$$\alpha = \frac{19138 (41,79)}{19138(41,79) + 29188(478,3)}$$

$$\alpha = \frac{799777,02}{799777,02 + 13960620,4}$$

$$\alpha = 0,0542$$

$$\text{Maka } Z\alpha = 1,605$$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 478,3 (0,0685) + 1,605 (22,735\sqrt{0,0685})$$

$$r_2 = 32,764 + 9,55$$

$$r_2 = 42,314$$

- v. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak

maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 42,314$ dan $q_{01} = q_{02} = 41,79$

ITERASI 2

- i. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D \left[A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx \right]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,605 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,11 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0229$$

$$N = 22,753\sqrt{0,0685} [0,11 - 1,605(0,0229)]$$

$$N = 5,95(0,0629)$$

$$N = 0,3742$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(478,3) [24000 + 29188(0,3742)]}{19138}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{956,6(36755,968)}{19138}}$$

$$q_{02} = 42,845$$

- ii. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + CuD}$$

$$\alpha = \frac{19138(42,845)}{19138(42,845) + 29188(478,3)}$$

$$\alpha = \frac{819967,61}{819967,61 + 13960620,4}$$

$$\alpha = 0,0555$$

Maka $Z\alpha = 1,6$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 478,3(0,0685) + 1,6(22,753\sqrt{0,0685})$$

$$r_2 = 32,764 + 9,62$$

$$r_2 = 42,284$$

- iii. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 42,284$ dan $q_{01} = q_{02} = 42,845$

Dengan hasil perhitungan menggunakan model *Hadley-within*, maka dapat diperoleh kebijakan inventori, tingkat pelayanan dan ekspektasi total biaya persediaan sebagai berikut:

- a. Nilai *Safety Stock* (ss)

$$ss = Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$ss = 1,6 (22,735\sqrt{0,0685})$$

$$ss = 9,52$$

- b. Maksimum Persediaan (S)

$$S = q_0 + r$$

$$S = 42,284 + 42,845$$

$$S = 85,129$$

- c. Tingkat Pelayanan (η)

$$\eta = 1 - \frac{N}{Q} \times 100\%$$

$$\eta = 1 - \frac{0,436}{42,845} \times 100\%$$

$$\eta = 98,98\%$$

- d. Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = Op + Os + Ok$$

$$TC = 267.924 + 2.039.183 + 142.066$$

$$TC = 2.449.173$$

Biaya Pembelian (Ob)

$$Ob = Dx p$$

$$Ob = 478,3 \times 1167500$$

$$Ob = 558.415.250$$

Biaya Pesan (Op)

$$Op = \frac{AD}{q_0}$$

$$Op = \frac{24000(478,3)}{42,845}$$

$$Op = 267.924$$

Biaya Simpan (Os)

$$Os = \left(\frac{1}{2}q_0 + s\right) \times h$$

$$Os = \left(\frac{1}{2}(42,845) + 85,129\right) \times 19138$$

$$Os = 2.039.183$$

Biaya Kekurangan Persediaan (Ok)

$$Ok = \frac{CuD}{q_0} \int_r^\infty (x - r)f(x)dx$$

$$Ok = \frac{29188(478,3)}{42,845} (0,436)$$

$$Ok = 142.066$$

5. Soda

ITERASI 1

- i. Menghitung nilai q_{01} awal = q_{0w} menggunakan formulasi Wilson

$$q_{01} = q_{0w} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2(24000)(339,66)}{18619}} = \sqrt{\frac{16303680}{18619}} = 29,591$$

- ii. Berdasarkan nilai q_{01} yang telah didapat, selanjutnya dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dengan persamaan $\alpha = \frac{hq_0}{CuD}$ dan selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + Cu D}$$

$$\alpha = \frac{18619 (29,591)}{18619(29,591) + 25725(339,66)}$$

$$\alpha = \frac{550954,829}{550954,829 + 8737753,5}$$

$$\alpha = 0,0593$$

Selanjutnya mencari nilai dari $Z\alpha$ yang dapat dilihat melalui tabel distribusi normal, nilai $Z\alpha$ yang didapat adalah 1,56, Selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$r_1 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_1 = 339,66 (0,0384) + 1,56 (16,145\sqrt{0,0384})$$

$$r_1 = 13,043 + 4,935$$

$$r_1 = 17,978$$

- iii. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,56 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,1155 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0225$$

$$N = 16,145\sqrt{0,0384} [0,1155 - 1,56(0,0225)]$$

$$N = 3,164(0,0757)$$

$$N = 0,2395$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(339,66) [24000 + 25725(0,2395)]}{18619}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{679,32(30161,138)}{18619}}$$

$$q_{02} = 33,173$$

- iv. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + CuD}$$

$$\alpha = \frac{18619(33,173)}{18619(33,173) + 25725(339,66)}$$

$$\alpha = \frac{617648,087}{617648,087 + 8737753,5}$$

$$\alpha = 0,066$$

$$\text{Maka } Z\alpha = 1,51$$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 339,66(0,0384) + 1,51(16,145\sqrt{0,0384})$$

$$r_2 = 13,043 + 4,778$$

$$r_2 = 17,821$$

- v. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 17,821$ dan $q_{01} = q_{02} = 33,173$

ITERASI 2

- i. Berdasarkan $r_1 = 17,821$ yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,51 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,1276 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0287$$

$$N = 16,145\sqrt{0,0384} [0,1276 - 1,51(0,0287)]$$

$$N = 3,164(0,0843)$$

$$N = 0,2667$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(339,66) [24000 + 25725(0,2667)]}{18619}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{679,32(3080,858)}{18619}}$$

$$q_{02} = 33,555$$

- ii. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + CuD}$$

$$\alpha = \frac{18619(33,555)}{18619(30,286) + 25725(339,66)}$$

$$\alpha = \frac{624760,545}{624760,545 + 8737753,5}$$

$$\alpha = 0,0667$$

$$\text{Maka } Z\alpha = 1,5$$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 339,66(0,0384) + 1,5(16,145\sqrt{0,0384})$$

$$r_2 = 13,043 + 4,746$$

$$r_2 = 17,8$$

- iii. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 17,8$ dan $q_{01} = q_{02} = 33,555$

Dengan hasil perhitungan menggunakan model *Hadley-within*, maka dapat diperoleh kebijakan inventori, tingkat pelayanan dan ekspektasi total biaya persediaan sebagai berikut:

- a. Nilai *Safety Stock* (ss)

$$ss = Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$ss = 1,5(16,145\sqrt{0,0384})$$

$$ss = 4,746$$

- b. Maksimum Persediaan (S)

$$S = q_0 + r$$

$$S = 33,555 + 17,8$$

$$S = 51,355$$

c. Tingkat Pelayanan (η)

$$\eta = 1 - \frac{N}{Q} \times 100\%$$

$$\eta = 1 - \frac{0,2667}{33,555} \times 100\%$$

$$\eta = 99,2\%$$

d. Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = Op + Os + Ok$$

$$TC = 242.940 + 1.268.559 + 69.449$$

$$TC = 1.580.948$$

Biaya Pembelian (Ob)

$$Ob = Dx p$$

$$Ob = 339,66 \times 1029000$$

$$Ob = 349.510.140$$

Biaya Pesan (Op)

$$Op = \frac{AD}{q_0}$$

$$Op = \frac{24000(339,66)}{33,555}$$

$$Op = 242.940$$

Biaya Simpan (Os)

$$Os = \left(\frac{1}{2} q_0 + s \right) \times h$$

$$Os = \left(\frac{1}{2} (33,555) + 51,355 \right) \times 18619$$

$$Os = 1.268.559$$

Biaya Kekurangan Persediaan (Ok)

$$Ok = \frac{CuD}{q_0} \int_r^\infty (x - r) f(x) dx$$

$$Ok = \frac{25725(339,66)}{33,555} (0,2667)$$

$$Ok = 69.449$$

6. Triphos

ITERASI 1

- i. Menghitung nilai q_{01} awal = q_{0w} menggunakan formulasi Wilson

$$q_{01} = q_{0w} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2(24000)(161,44)}{16635}} = \sqrt{\frac{7749120}{16635}} = 21,583$$

- ii. Berdasarkan nilai q_{01} yang telah didapat, selanjutnya dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dengan persamaan $\alpha = \frac{hq_0}{Cu D}$ dan selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + Cu D}$$

$$\alpha = \frac{16635(21,583)}{16635(21,583) + 12500(161,44)}$$

$$\alpha = \frac{359033,205}{359033,205 + 2018000}$$

$$\alpha = 0,151$$

Selanjutnya mencari nilai dari $Z\alpha$ yang dapat dilihat melalui tabel distribusi normal, nilai $Z\alpha$ yang didapat adalah 1,03, Selanjutnya menghitung r_1 dengan persamaan berikut:

$$r_1 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_1 = 161,44(0,0548) + 1,03(8,15\sqrt{0,0548})$$

$$r_1 = 8,847 + 1,85$$

$$r_1 = 10,697$$

- iii. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D \left[A + Cu \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx \right]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1,03 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,2348 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0787$$

$$N = 7,674\sqrt{0,0548} [0,2348 - 1,03(0,0787)]$$

$$N = 1,796(0,1537)$$

$$N = 0,276$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(161,44 [24000+15,9300(0,276)])}{16635}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{322,88 (27450)}{16635}}$$

$$q_{02} = 23,082$$

iv. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02}+CuD}$$

$$\alpha = \frac{16635 (23,082)}{16635(23,082)+12500(161,44)}$$

$$\alpha = \frac{383969,07}{383969,07+2018000}$$

$$\alpha = 0,1599$$

Maka $Z\alpha = 1$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 161,44 (0,0548) + 1(7,674\sqrt{0,0548})$$

$$r_2 = 8,847 + 1,796$$

$$r_2 = 10,643$$

v. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 10,643$ dan $q_{01} = q_{02} = 23,082$

ITERASI 2

i. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_{02} dengan persamaan yang diperoleh berikut ini:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A+Cu \int_{r_1}^{\infty} (x-r_1)f(x)dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1) f(x) dx = S_L [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)]$$

$$Z\alpha = 1 \rightarrow F(Z\alpha) = 0,242 \rightarrow \psi(Z\alpha) = 0,0833$$

$$N = 7,674\sqrt{0,0548} [0,242 - 1(0,0833)]$$

$$N = 1,796(0,1587)$$

$$N = 0,285$$

Maka,

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2(161,44 [24000 + 15,9300(0,285)])}{16635}}$$

$$q_{02} = \sqrt{\frac{332,88 (27562,5)}{16635}}$$

$$q_{02} = 23,485$$

- ii. Hitung kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut

$$\alpha = \frac{hq_{02}}{hq_{02} + CuD}$$

$$\alpha = \frac{16635 (23,485)}{16635(23,485) + 12500(161,44)}$$

$$\alpha = \frac{390672,975}{390672,975 + 2018000}$$

$$\alpha = 0,1622$$

$$\text{Maka } Z\alpha = 0,985$$

$$r_2 = DL + Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$r_2 = 161,44 (0,0548) + 0,985(7,674\sqrt{0,0548})$$

$$r_2 = 8,847 + 1,77$$

$$r_2 = 10,617$$

- iii. Setelah didapatkan nilai r_1 dan r_2 , membandingkan hasil keduanya, Apabila hasil keduanya relatif sama maka $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$, Jika tidak maka dilakukan perhitungan kembali mulai tahap iii dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$, Jadi $r_1 = r_2 = 10,617$ dan $q_{01} = q_{02} = 23,485$

Dengan hasil perhitungan menggunakan model *Hadley-within*, maka dapat diperoleh kebijakan inventori, tingkat pelayanan dan ekspektasi total biaya persediaan sebagai berikut:

- a. Nilai *Safety Stock* (ss)

$$ss = Z\alpha S\sqrt{L}$$

$$ss = 0,985 (7,674\sqrt{0,0548})$$

$$ss = 1,77$$

- b. Maksimum Persediaan (S)

$$S = q_0 + r$$

$$S = 23,485 + 10,617$$

$$S = 34,102$$

- c. Tingkat Pelayanan (η)

$$\eta = 1 - \frac{N}{Q} \times 100\%$$

$$\eta = 1 - \frac{0,285}{23,485} \times 100\%$$

$$\eta = 98,79\%$$

- d. Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = Op + Os + Ok$$

$$TC = 164.980 + 762.623 + 24.489$$

$$TC = 952.092$$

Biaya Pembelian (Ob)

$$Ob = Dx p$$

$$Ob = 161,44 \times 500000$$

$$Ob = 80.720.000$$

Biaya Pesan (Op)

$$Op = \frac{AD}{q_0}$$

$$Op = \frac{24000(161,44)}{23,485}$$

$$Op = 164.980$$

Biaya Simpan (Os)

$$Os = \left(\frac{1}{2}q_0 + s\right) x h$$

$$Os = \left(\frac{1}{2}(23,485) + 34,102\right) x 16635$$

$$Os = 762.623$$

Biaya Kekurangan Persediaan (Ok)

$$Ok = \frac{CuD}{q_0} \int_r^\infty (x - r)f(x)dx$$

$$Ok = \frac{12500(161,44)}{23,485} (0,285)$$

$$Ok = 24.489$$

Tabel 4.25 Hasil Perhitungan model *Continuous Review*

Bahan Baku	R	Q	TCQ
Kapur (Thor)	513,487	243	Rp15.078.460
Belerang	88	97,99	Rp4.539.648
Super Floc	1,1883	4,676	Rp537.649
Asam Phospat	42,284	42,845	Rp2.449.173
Soda	17,8	33,555	Rp1.580.948
Tri Phos	10,617	23,485	Rp952.092

Tabel 4.26 Total Biaya Persediaan Berdasarkan model *Continuous Review*

Bahan Baku	Biaya Pembelian	Biaya Persediaan	TC _Q
Kapur (Thor)	Rp685.724.487	Rp15.078.460	Rp700.802.947
Belerang	Rp643.042.984	Rp4.539.648	Rp647.582.632
Super Floc	Rp101.138.354	Rp537.649	Rp101.676.003
Asam Phospat	Rp558.417.358	Rp2.449.173	Rp560.866.531
Soda	Rp349.514.605	Rp1.580.948	Rp351.095.553
Tri Phos	Rp80.721.561	Rp952.092	Rp81.673.653

Berdasarkan perhitungan diatas, maka dapat dihitung penghematan biaya persediaan menggunakan sistem Q, yaitu:

$$\text{Penghematan} = \frac{TC_N - TC_P}{TC_N} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Kapur Tohor} = \frac{\text{Rp}699.247.056 - \text{Rp}700.802.947}{\text{Rp}699.247.056} \times 100\% = -0,22\%$$

$$\text{Penghematan Belerang} = \frac{\text{Rp}646.304.618 - \text{Rp}647.582.632}{\text{Rp}646.304.618} \times 100\% = -0,2\%$$

$$\text{Penghematan Super Floc} = \frac{\text{Rp}101.805.709 - \text{Rp}101.676.003}{\text{Rp}101.805.709} \times 100\% = 0,13\%$$

$$\text{Penghematan Asam Phospat} = \frac{\text{Rp}562.141.556 - \text{Rp}560.866.531}{\text{Rp}562.141.556} \times 100\% = 0,23\%$$

$$\text{Penghematan Soda} = \frac{\text{Rp}353.243.013 - \text{Rp}351.095.553}{\text{Rp}353.243.013} \times 100\% = 0,61\%$$

$$\text{Penghematan Triphos} = \frac{\text{Rp}81.325.102 - \text{Rp}81.673.653}{\text{Rp}81.325.102} \times 100\% = -0,43\%$$

4.2.7 Perhitungan Biaya Persediaan Berdasarkan Metode *Periodic Review*

Berdasarkan parameter perhitungan sistem P, maka perhitungan manajemen persediaan setiap bahan baku adalah sebagai berikut:

1. Bahan Baku Kapur Tohor

ITERASI 1

i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

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

$$T = \sqrt{\frac{2 \times 24000}{7881,89 \times 15086}} = 0,02$$

ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,02 \times 15086}{2175} = 0,1387$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,09$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 7881,89(0,02 + 0,0548) + 1,09\sqrt{0,02 + 0,0548}$$

$$R = 589,57 + 0,3$$

$$R = 589,87$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,2203 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,07$$

$$N = 374,646D\sqrt{0,02 + 0,0548}(0,2203 - (1,09 \times 0,07))$$

$$N = 14,755$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,02} + \left(589,87 - 431,88 - \frac{7881,89 \times 0,02}{2}\right) \times 15086 + \frac{2175 \times 14,755}{0,02}$$

$$TC = 1.200.000 + 1.194.375 + 1.604.606$$

$$TC = Rp. 3.998.981$$

- vi. Melakukan iterasi selanjutnya dengan menambah T dengan 0,005 dan mengurangi T dengan 0,005 untuk mendapatkan TC optimal.

ITERASI 2

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,02 + 0,005 = 0,025$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,025 \times 15086}{2175} = 0,1734$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 0,94$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 7881,89(0,025 + 0,0548) + 0,94\sqrt{0,025 + 0,0548}$$

$$R = 628,975 + 0,266$$

$$R = 629,241$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,2565 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,097$$

$$N = 374,646D\sqrt{0,025 + 0,0548}(0,2565 - (0,94 \times 0,097))$$

$$N = 17,496$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,025} + \left(629,241 - 431,88 - \frac{7881,89 \times 0,025}{2}\right) \times 15086 + \frac{2175 \times 17,496}{0,025}$$

$$TC = 960.000 + 1.491.061 + 1.522.152$$

$$TC = Rp. 3.973.213$$

ITERASI 3

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,02 - 0,005 = 0,015$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,015 \times 15086}{2175} = 0,1040$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,26$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 7881,89(0,015 + 0,0548) + 1,26\sqrt{0,015 + 0,0548}$$

$$R = 550,156 + 0,333$$

$$R = 550,489$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,1804 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0496$$

$$N = 374,646\sqrt{0,015 + 0,0548}(0,1804 - (1,26 \times 0,0496))$$

$$N = 11,67$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,015} + \left(550,489 - 431,88 - \frac{7881,89 \times 0,015}{2}\right) \times 15086 + \frac{2175 \times 11,67}{0,015}$$

$$TC = 1.600.000 + 892.515 + 1.692.150$$

$$TC = Rp. 4.184.665$$

2. Bahan Baku Belerang

ITERASI 1

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

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

$$T = \sqrt{\frac{2 \times 24000}{1966,49 \times 15986}} = 0,0391$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,0391 \times 15986}{8175} = 0,0765$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,43$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 1966,49(0,0391 + 0,0384) + 1,43\sqrt{0,0391 + 0,0384}$$

$$R = 152,403 + 0,398$$

$$R = 152,801$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$f_{Z\alpha} = 0,1435 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0305$$

$$N = 93,472\sqrt{0,0391 + 0,0384}(0,1435 - (1,43 \times 0,0305))$$

$$N = 2,6$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,0391} + \left(152,801 - 75,43 - \frac{1966,49 \times 0,0391}{2}\right) \times 15986 + \frac{8175 \times 2,6}{0,0391}$$

$$TC = 613.811 + 622.273 + 543.606$$

$$TC = Rp. 1.779.690$$

Melakukan iterasi selanjutnya dengan menambah T dengan 0,005 dan mengurangi T dengan 0,005 untuk mendapatkan TC optimal.

ITERASI 2

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,0391 + 0,005 = 0,0441$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,0441 \times 15986}{8175} = 0,0823$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,39$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 1966,49(0,0441 + 0,0384) + 1,39\sqrt{0,0441 + 0,0384}$$

$$R = 162,235 + 0,399$$

$$R = 162,634$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,1518 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0375$$

$$N = 93,472\sqrt{0,0441 + 0,0384}(0,1518 - (1,39 \times 0,0375))$$

$$N = 2,677$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,0441} + \left(162,634 - 75,43 - \frac{1966,49 \times 0,0441}{2}\right) \times 15986 + \frac{8175 \times 2,677}{0,0441}$$

$$TC = 544.218 + 694.494 + 496.267$$

$$TC = Rp. 1.734.959$$

ITERASI 3

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,0391 - 0,005 = 0,0341$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,0341 \times 15986}{8175} = 0,0667$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,5$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 1966,49(0,0341 + 0,0384) + 1,5\sqrt{0,0341 + 0,0384}$$

$$R = 142,57 + 0,404$$

$$R = 142,974$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$f_{Z\alpha} = 0,1295 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0293$$

$$N = 93,472\sqrt{0,0341 + 0,0384}(0,1295 - (1,5 \times 0,0293))$$

$$N = 2,154$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,0341} + \left(142,974 - 75,43 - \frac{1966,49 \times 0,0341}{2}\right) \times 15986 + \frac{8175 \times 2,154}{0,0341}$$

$$TC = 703.812 + 543.769 + 516.391$$

$$TC = Rp. 1.763.972$$

3. Bahan Baku Super Flocc

ITERASI 1

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

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

$$T = \sqrt{\frac{2 \times 24000}{15,93 \times 38573}} = 0,2795$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,2795 \times 38573}{158750} = 0,0679$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,49$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 15,93(0,2795 + 0,0575) + 1,49\sqrt{0,2795 + 0,0575}$$

$$R = 5,368 + 0,868$$

$$R = 6,236$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$f_{Z\alpha} = 0,1315 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,03$$

$$N = 0,757\sqrt{0,2795 + 0,0575}(0,1315 - (1,49 \times 0,03))$$

$$N = 0,0515$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,2795} + \left(6,234 - 0,92 - \frac{15,93 \times 0,2795}{2}\right) \times 38573 + \frac{158750 \times 0,0515}{0,2795}$$

$$TC = 85.868 + 119.182 + 29.251$$

$$TC = Rp. 234.301$$

Melakukan iterasi selanjutnya dengan menambah T dengan 0,005 dan mengurangi T dengan 0,005 untuk mendapatkan TC optimal.

ITERASI 2

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,2795 + 0,005 = 0,2845$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,2845 \times 38573}{158750} = 0,0691$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,48$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 15,93(0,2845 + 0,0575) + 1,48\sqrt{0,2845 + 0,0575}$$

$$R = 5,448 + 0,866$$

$$R = 6,314$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,1335 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0307$$

$$N = 0,757\sqrt{0,2845 + 0,0575}(0,1335 - (1,48 \times 0,0307))$$

$$N = 0,039$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,2845} + \left(6,314 - 0,92 - \frac{15,93 \times 0,2845}{2} \right) \times 38573 + \frac{158750 \times 0,039}{0,2845}$$

$$TC = 84.359 + 120.655 + 21.762$$

$$TC = Rp. 226.776$$

ITERASI 3

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,2795 - 0,005 = 0,2745$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,2745 \times 38573}{158750} = 0,0667$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,5$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 15,93(0,2745 + 0,0575) + 1,5\sqrt{0,2745 + 0,0575}$$

$$R = 5,289 + 0,864$$

$$R = 6,153$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,1295 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0293$$

$$N = 0,757\sqrt{0,2745 + 0,0575}(0,1295 - (1,5 \times 0,0293))$$

$$N = 0,0373$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,2745} + \left(6,153 - 0,92 - \frac{15,93 \times 0,2745}{2} \right) \times 38573 + \frac{158750 \times 0,0373}{0,2745}$$

$$TC = 87.432 + 117.517 + 21.571$$

$$TC = Rp. 226.520$$

4. Bahan Baku Asam Phospat

ITERASI 1

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

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

$$T = \sqrt{\frac{2 \times 24000}{478,3 \times 19138}} = 0,0724$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,0724 \times 19138}{29188} = 0,0475$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,67$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 478,3(0,0724 + 0,0685) + 1,67\sqrt{0,0724 + 0,0685}$$

$$R = 67,392 + 0,627$$

$$R = 68,019$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,0989 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0197$$

$$N = 22,735\sqrt{0,0724 + 0,0685}(0,0989 - (1,67 \times 0,0197))$$

$$N = 0,563$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,0724} + \left(68,019 - 32,76 - \frac{478,3 \times 0,0724}{2}\right) \times 19138 + \frac{29188 \times 0,563}{0,0724}$$

$$TC = 331.492 + 343.423 + 226.973$$

$$TC = Rp. 901.888$$

Melakukan iterasi selanjutnya dengan menambah T dengan 0,005 dan mengurangi T dengan 0,005 untuk mendapatkan TC optimal.

ITERASI 2

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,0724 + 0,005 = 0,0774$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,0774 \times 19138}{29188} = 0,0507$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,64$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 478,3(0,0774 + 0,0685) + 1,64\sqrt{0,0774 + 0,0685}$$

$$R = 69,784 + 0,626$$

$$R = 70,41$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T+L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$f_{Z\alpha} = 0,1040 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0211$$

$$N = 22,735\sqrt{0,0774 + 0,0685}(0,1040 - (1,64 \times 0,0211))$$

$$N = 0,6027$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,0774} + \left(70,41 - 32,76 - \frac{478,3 \times 0,0774}{2}\right) \times 19138 + \frac{29188 \times 0,6027}{0,0774}$$

$$TC = 310.078 + 366.297 + 227.282$$

$$TC = Rp. 903.657$$

ITERASI 3

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,0724 - 0,005 = 0,0674$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,0674 \times 19138}{29188} = 0,0442$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,7$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 478,3(0,0674 + 0,0685) + 1,7\sqrt{0,0674 + 0,0685}$$

$$R = 65 + 0,627$$

$$R = 65,627$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T+L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$f_{Z\alpha} = 0,0940 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0183$$

$$N = 22,735\sqrt{0,0674 + 0,0685}(0,0940 - (1,7 \times 0,0183))$$

$$N = 0,527$$

v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,0674} + \left(65,627 - 32,76 - \frac{478,3 \times 0,0674}{2}\right) \times 19138 + \frac{29188 \times 0,527}{0,0674}$$

$$TC = 356.083 + 320.529 + 228.264$$

$$TC = Rp. 904.876$$

5. Bahan Baku Soda

ITERASI 1

i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

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

$$T = \sqrt{\frac{2 \times 24000}{339,66 \times 18619}} = 0,0871$$

ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,0871 \times 18619}{25725} = 0,063$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,53$

iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T+L}$$

$$R = 339,66(0,0871 + 0,0384) + 1,53\sqrt{0,0871 + 0,0384}$$

$$R = 42,627 + 0,542$$

$$R = 43,169$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T+L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,1238 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0274$$

$$N = 16,145\sqrt{0,0871 + 0,0384}(0,1238 - (1,53 \times 0,0274))$$

$$N = 0,4683$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,0871} + \left(43,169 - 13,03 - \frac{339,66 \times 0,0871}{2}\right) \times 18619 + \frac{25725 \times 0,4683}{0,02}$$

$$TC = 275.545 + 294.121 + 138.312$$

$$TC = Rp. 707.978$$

Melakukan iterasi selanjutnya dengan menambah T dengan 0,005 dan mengurangi T dengan 0,005 untuk mendapatkan TC optimal.

ITERASI 2

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,0871 + 0,005 = 0,921$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,921 \times 18619}{25725} = 0,667$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,5$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 339,66(0,0921 + 0,0384) + 1,5\sqrt{0,0921 + 0,0384}$$

$$R = 44,326 + 0,542$$

$$R = 44,868$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$f_{Z\alpha} = 0,1295 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0293$$

$$N = 16,145\sqrt{0,0921 + 0,0384}(0,1295 - (1,5 \times 0,0293))$$

$$N = 0,499$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,0921} + \left(44,868 - 13,03 - \frac{339,66 \times 0,0921}{2}\right) \times 18619 + \frac{25725 \times 0,499}{0,0921}$$

$$TC = 260.586 + 301.566 + 139.379$$

$$TC = Rp. 601.531$$

ITERASI 3

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,0871 - 0,005 = 0,0821$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,0821 \times 18619}{25725} = 0,0594$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 1,56$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 339,66(0,0821 + 0,0384) + 1,56\sqrt{0,0821 + 0,0384}$$

$$R = 40,929 + 0,542$$

$$R = 41,471$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,1182 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0255$$

$$N = 16,145\sqrt{0,0821 + 0,0384}(0,1182 - (1,56 \times 0,0255))$$

$$N = 0,413$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,0821} + \left(41,471 - 13,03 - \frac{339,66 \times 0,0821}{2}\right) \times 18619 + \frac{25725 \times 0,413}{0,0821}$$

$$TC = 292.326 + 269.937 + 129.409$$

$$TC = Rp. 691.672$$

6. Bahan Baku Triphos

ITERASI 1

- vi. Menghitung nilai T sebagai berikut:

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

$$T = \sqrt{\frac{2 \times 24000}{161,44 \times 16635}} = 0,1337$$

- vii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,1337 \times 16635}{12500} = 0,1779$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 0,92$

- viii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 161,44(0,1337 + 0,0548) + 0,92\sqrt{0,1337 + 0,0548}$$

$$R = 30,431 + 0,399$$

$$R = 30,83$$

- ix. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$f_{Z\alpha} = 0,2613 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0987$$

$$N = 7,674\sqrt{0,1337 + 0,0548}(0,2613 - (0,92 \times 0,0987))$$

$$N = 0,569$$

- x. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,1337} + \left(30,83 - 8,85 - \frac{161,44 \times 0,1337}{2}\right) \times 16635 + \frac{12500 \times 0,568}{0,1337}$$

$$TC = 179.506 + 186.108 + 53.104$$

$$TC = Rp. 418.718$$

Melakukan iterasi selanjutnya dengan menambah T dengan 0,005 dan mengurangi T dengan 0,005 untuk mendapatkan TC optimal.

ITERASI 2

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,1337 + 0,005 = 0,1387$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,1387 \times 16635}{12500} = 0,1846$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 0,9$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 161,44(0,1387 + 0,0548) + 0,9\sqrt{0,1387 + 0,0548}$$

$$R = 31,239 + 0,396$$

$$R = 31,635$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,2661 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,1004$$

$$N = 7,674\sqrt{0,1387 + 0,0548}(0,2661 - (0,9 \times 0,1004))$$

$$N = 0,593$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,1387} + \left(31,635 - 8,85 - \frac{161,44 \times 0,1387}{2}\right) \times 16635 + \frac{12500 \times 0,593}{0,1387}$$

$$TC = 173.035 + 191.785 + 53.444$$

$$TC = Rp. 419.263$$

ITERASI 3

- i. Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = 0,1337 - 0,005 = 1287$$

- ii. Menghitung α sebagai berikut:

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

$$\alpha = \frac{0,1287 \times 16635}{12500} = 0,1713$$

Maka didapatkan nilai $Z\alpha = 0,95$

- iii. Menghitung R (persediaan maksimum) dengan nilai R termasuk kebutuhan selama (T+L) periode sebagai berikut:

$$R = D(T + L) + Z\alpha\sqrt{T + L}$$

$$R = 161,44(0,1287 + 0,0548) + 0,95\sqrt{0,1287 + 0,0548}$$

$$R = 29,624 + 0,407$$

$$R = 30,031$$

- iv. Menghitung kemungkinan adanya *shortage* :

$$N = SD\sqrt{T + L}(f_{Z\alpha} - (Z\alpha \times \omega_{Z\alpha}))$$

Dimana :

$$F_{Z\alpha} = 0,2541 \text{ dan } \omega_{Z\alpha} = 0,0916$$

$$N = 7,674\sqrt{0,1287 + 0,0548}(0,2541 - (0,95 \times 0,0916))$$

$$N = 0,549$$

- v. Menghitung TC *Periodic Review*:

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2}\right) \times h + \frac{CuN}{T}$$

$$TC = \frac{24000}{0,1287} + \left(30,031 - 8,85 - \frac{161,44 \times 0,1287}{2}\right) \times 16635 + \frac{12500 \times 0,549}{0,1287}$$

$$TC = 186.480 + 179.531 + 53.321$$

$$TC = Rp. 419.332$$

Tabel 4.27 Rekapitulasi Perhitungan *Periodic Review* (Rp)

ITERASI	Kapur (Thor)	Belerang	Super Floc	Asam Phospat	Soda	Tri Phos
1	3.998.981	1.779.690	234.301	901.888	707.978	418.718
2	3.973.212	1.734.959	226.776	903.657	701.531	419.263
3	4.184.665	1.763.972	226.520	904.876	691.672	419.332

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *periodic review* dengan mencari nilai T dan melakukan iterasi dengan nilai T tersebut untuk mendapatkan total biaya persediaan optimal. Nilai T yang didapat akan ditambah atau dikurangi dengan 0,005 sebagai iterasi berikutnya sehingga didapatkan tiga kali iterasi pada masing-masing bahan baku. Untuk bahan baku kapur thor total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi kedua dengan biaya Rp. 3.973.212, Untuk bahan baku belerang total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi kedua dengan biaya Rp. 1.734.959, Untuk bahan baku super floc total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi ketiga dengan biaya Rp. 226.520, Untuk bahan baku asam phospat total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi pertama dengan biaya Rp. 901.888, Untuk bahan baku soda total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi ketiga dengan biaya Rp. 691.672, Untuk bahan baku triphos total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi pertama dengan biaya Rp. 418.718.

Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Metode *Periodic Review*

Bahan Baku	R	Q	Total Biaya
Kapur (Thor)	629,975	197,05	Rp3.973.212
Belerang	162,634	67,81	Rp1.734.979
Super Floc	6,153	3,186	Rp226.520
Asam Phospat	68,019	31,887	Rp901.888
Soda	41,471	28,305	Rp691.672
Tri Phos	30,83	20,18	Rp418.718

Tabel 4.29 Total Biaya Persediaan Berdasarkan model *Periodic Review*

Bahan Baku	Biaya Pembelian	Biaya Persediaan	TCP
Kapur (Thor)	Rp685.724.487	Rp3.973.212	Rp689.697.699
Belerang	Rp643.042.984	Rp1.734.979	Rp644.777.963
Super Floc	Rp101.138.354	Rp226.520	Rp101.364.874
Asam Phospat	Rp558.417.358	Rp901.888	Rp559.319.246
Soda	Rp349.514.605	Rp691.672	Rp350.206.277
Tri Phos	Rp80.721.561	Rp418.718	Rp81.140.279

Berdasarkan perhitungan diatas, maka dapat dihitung penghematan biaya persediaan menggunakan sistem P, yaitu:

$$\text{Penghematan} = \frac{\text{TC}_N - \text{TC}_P}{\text{TC}_N} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Kapur Tohor} = \frac{\text{Rp}699.247.056 - \text{Rp}689.697.699}{\text{Rp}699.247.056} \times 100\% = 1,38\%$$

$$\text{Penghematan Belerang} = \frac{\text{Rp}646.304.618 - \text{Rp}644.777.963}{\text{Rp}646.304.618} \times 100\% = 0,26\%$$

$$\text{Penghematan Super Floc} = \frac{\text{Rp}101.805.709 - \text{Rp}101.364.874}{\text{Rp}101.805.709} \times 100\% = 0,56\%$$

$$\text{Penghematan Asam Phospat} = \frac{\text{Rp}562.141.556 - \text{Rp}559.319.246}{\text{Rp}562.141.556} \times 100\% = 0,53\%$$

$$\text{Penghematan Soda} = \frac{\text{Rp}353.243.013 - \text{Rp}350.206.277}{\text{Rp}353.243.013} \times 100\% = 0,90\%$$

$$\text{Penghematan Triphos} = \frac{\text{Rp}81.325.102 - \text{Rp}81.140.279}{\text{Rp}81.325.102} \times 100\% = 0,39\%$$

BAB V

ANALISIS DATA

5.2. Analisis Persediaan Gula Pasir

Tabel 5.1 Persediaan Gula

Tahun	Persediaan	Produksi	Jumlah Gula	Penjualan	Sisa Penjualan
2015	-	315.237	315.237,00	192.668,93	122.568,07
2016	122.568,07	387.245	509.813,07	213.120,58	296.692,49
2017	296.692,49	220.783	517.475,49	499.644	17.831,96
2018	17.831,96	292.882	310.713,96	288.946	21.767,77

Berdasarkan tabel diatas menjelaskan persediaan gula pasir yang dimiliki oleh perusahaan yang diasumsikan dimulai pada tahun 2015 sampai pada tahun 2017. Pada tahun 2015 perusahaan memproduksi sebanyak 315.237 kuintal gula dengan asumsi bahwa tidak ada persediaan dari tahun sebelumnya maka jumlah gula yang dimiliki perusahaan sama dengan jumlah produksi pada tahun 2015. Pada tahun 2015 jumlah penjualan sebanyak 192.668,93 kuintal, maka sisa penjualan pada tahun 2015 sebanyak 122.568,07 yang akan menjadi persediaan pada tahun berikutnya.

Jumlah produksi gula mengalami peningkatan pada tahun 2016 dan penurunan pada tahun 2017 maka menyebabkan persediaan jumlah gula yang dimiliki perusahaan meningkat, namun dapat diimbangi dengan adanya penjualan yang meningkat dari tahun 2015 sampai pada tahun 2017 sehingga sisa penjualan pada tahun 2017 hanya sebesar 17.831,96 kuintal gula. Pada persediaan ditahun 2017 yang akan menjadi persediaan awal pada tahun 2018. Tahun 2018 perusahaan mengalami penurunan penjualan hampir 50% dari tahun 2017, pada tahun ini perusahaan hanya menjual sebanyak 288.946. Hal ini dikarenakan jumlah

produksi pada tahun 2018 juga tidak banyak, jadi perusahaan melakukan penjualan menggunakan sistem hampir seperti *make to order*, namun penjualan gula bukan didasarkan pada hasil penjualan pada tahun sebelumnya tapi berdasarkan produksi gula pada tahun tersebut.

5.2. Analisis Produksi Tebu

Produksi tebu ditentukan oleh hasil panen dari lahan yang dimiliki oleh perusahaan. Perusahaan sudah memiliki data lahan dan tebu yang dihasilkan oleh setiap lahan yang dimiliki. Perusahaan pun sudah membuat rencana produksi tebu berupa data taksasi atau peramalan mengenai hasil panen yang akan didapatkan. Hasil peramalan perusahaan mengenai tebu inilah yang menjadi pertimbangan penulis dalam menentukan kebutuhan bahan baku penolong yang akan digunakan dalam proses produksi gula.

Pelaksanaan panen tebu dilakukan pada bulan mei sampai pada bulan oktober dimana pada musim kering tebu dalam kondisi yang optimum dengan tingkat rendemen yang tinggi (Budidaya dan Pascapanen TEBU, 2012). Namun pada perusahaan ini masa panen dilakukan rata-rata pada bulan mei hingga bulan oktober. Untuk mencukupi jumlah permintaan yang harus dipenuhi maka perlu dilakukan analisis mengenai jumlah tebu yang akan dipanen. Jumlah tebu ditentukan oleh luas lahan, pupuk yang digunakan dan iklim.

Perusahaan memiliki data mengenai jumlah lahan yang dimiliki, perusahaan dapat meramalkan jumlah tebu yang akan dipanen dan estimasi jumlah tebu yang akan dipanen menurut perusahaan adalah kurang lebih 500 kuintal. Hasil realisasi tebu yang dapat dipanen pada tahun 2015 sampai tahun 2018 perhektar lahan adalah sekitar 400 hingga 800 kuintal tebu perhektar. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi lahan, kadar air yang terkandung dalam lahan hingga pada iklim yang terjadi. Gula pasir yang didapatkan dari setiap tebu adalah sekitar 6-7% dari tebu tersebut.

Perusahaan melakukan penjualan berdasarkan pada hasil produksi tebu pada tahun itu. Produksi tebu yang tidak menentu akan sangat mempengaruhi produksi

gula perusahaan yang nantinya akan berpengaruh pada penjualan dan keuntungan dari perusahaan.

5.3. Analisis Kebutuhan Bahan Baku Penolong

Berdasarkan hasil peramalan produksi tebu yang dilakukan oleh perusahaan dan peramalan penjualan dimana produksi tebu dapat memenuhi permintaan pasar akan gula pasir maka dapat ditentukan bahan baku penolong yang akan digunakan dalam penggilingan tebu. Bahan baku penolong yang digunakan antara lain Kapur Tohor, Bereang, *Super Floc*, Asam Phospat, Soda dan Triphos.

Kebutuhan bahan baku penolong yang harus dipenuhi dapat dilihat dari kebutuhan perkuintal tebu, pada bahan baku kapur tohor dibutuhkan 0,1702 kg/kuntal tebu, bahan baku belerang dibutuhkan 0,0425 kg/kuntal tebu, bahan baku super floc dibutuhkan 0,0003 kg/kuntal tebu, bahan baku soda dibutuhkan 0,0073kg/kuntal tebu dan bahan baku triphos dibutuhkan 0,0035kg/kuntal tebu.

5.4. Analisa Perhitungan Biaya Persediaan dengan Kebijakan Perusahaan

Perusahaan melakukan pesenanan bahan baku penolong sebulan sebelum masa giling tebu yaitu pada bulan April dan dilakukan pemesanan setiap bulannya agar dapat digunakan pada masa giling tebu. *Lead time* dari setiap bahan baku berbeda-beda, oleh karena itu dilakukan pemesanan sebulan sebelum masa giling dan banyaknya jumlah pemesanan disesuaikan dengan estimasi berapa bulan tebu akan dipanen. *Lead time* dari masing-masing bahan baku penolong adalah kapur tohor 20 hari, belerang 14 hari, super floc 21 hari, asam phospat 25 hari, soda 12 hari dan triphos 20 hari. Estimasi panen tebu adalah 6 bulan sehingga pemesanan dilakukan sebanyak 6 kali untuk masing-masing bahan baku.

Komponen biaya persediaan yang menjadi pertimbangan perusahaan dalam menghitung biaya persediaan adalah biaya pemesanan dan biaya pemesanan dan biaya simpan. Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan berdasarkan hasil perkalian biaya pesan dengan frekuensi pemesanan. Biaya simpan adalah biaya yang dikeluarkan berdasarkan perkalian antara biaya simpan perkuintal perbulan dengan jumlah persediaan bahan baku dalam satu tahun. Total biaya persediaan

akan didapatkan dengan menjumlahkan biaya pemesanan dan biaya simpan tersebut.

Perusahaan melakukan pemesanan sebanyak 6 kali pada tahun 2018 dengan biaya per pemesanan adalah Rp.24.000 maka jumlah biaya pemesanan dalam satu tahun adalah Rp.144.000 per bahan baku dalam 1 tahun.

Jumlah persediaan setiap bahan baku di gudang berbeda-beda yaitu kapur tohor sebesar 895,57 kuintal perbulan, belerang sebesar 203,28 kuintal perbulan, super floc sebesar 16,99 kuintal perbulan, asam phospat sebesar 193,97 kuintal perbulan, soda sebesar 113,45 kuintal perbulan dan triphos sebesar 35,56 kuintal perbulan. Biaya simpan pada bahan baku kapur tohor adalah Rp 15.086, bahan baku belerang adalah Rp 15.986, bahan baku super floc adalah Rp 38.573, bahan baku asam phospat adalah Rp 19.138, bahan baku soda adalah Rp 18.619, bahan baku triphos adalah Rp. 16.635. Biaya simpan untuk bahan baku kapur tohor adalah Rp 13.510.569, bahan baku belerang adalah Rp 3.249.634, bahan baku super floc adalah Rp 655.355, bahan baku asam phospat adalah Rp 3.712.198, bahan baku soda adalah Rp 3.716.408, bahan baku triphos adalah Rp. 591.541. Total biaya persediaan bahan baku penolong berdasarkan kebijakan perusahaan untuk bahan baku kapur tohor adalah Rp 13.522.569, bahan baku belerang adalah Rp 3.261.634, bahan baku super floc adalah Rp 667.355, bahan baku asam phospat adalah Rp 3.724.198, bahan baku soda adalah Rp 3.728.408, bahan baku triphos adalah Rp. 603.541.

Total biaya persediaan menurut kebijakan perusahaan memiliki jumlah yang cukup besar, hal ini dikarenakan ketidak teraturan dalam melakukan pemesanan sehingga menyebabkan besarnya persediaan akhir pada masa-masa penggilingan tebu. Sebagai contoh pada bahan baku kapur tohor di bulan Juni 2018 mempunyai persediaan awal sebanyak 1.081,71 kuintal dan melakukan pembelian sebanyak 1.675,85 kuintal namun pemakaiannya hanya 995,79 kuintal sehingga menyebabkan pesediaan akhirnya sebanyak 1.801,77 kuintal.

5.5. Analisa Perhitungan Biaya Persediaan dengan metode *Continuous Review System*

Dalam perhitungan biaya persediaan menggunakan model *Continuous Review* menentukan nilai dari ukuran lot pemesanan atau q_0 dan titik pemesanan kembali atau r^* dicari menggunakan cara iteratif diantaranya dengan metode *Hadley-Within*. Nilai q_0 dan r^* dari masing-masing bahan baku telah diketahui melalui iterasi diatas, dimana jumlah iterasi ditentukan oleh nilai q_0 dan r^* yang sama dengan nilai sebelumnya sehingga didapatkan nilai q_0 dan r^* . Setelah didapatkan nilai dari q_0 dan r^* serta nilai dari N maka dapat dihitung hasil dari metode *continuous review*. Hasil dari metode ini adalah total biaya persediaan yang terdiri dari ongkos pemesanan, ongkos simpan dan ongkos kekurangan persediaan.

Total biaya persediaan untuk bahan baku kapur tohor adalah Rp 15.078.460, bahan baku belerang adalah Rp 4.539.648, bahan baku super floc adalah Rp 537.649, bahan baku asam phospat adalah Rp 2.449.173, bahan baku soda adalah Rp 1.580.948, bahan baku triphos adalah Rp. 952.092. Jadi total biaya persediaan menggunakan model Q dengan pertimbangan biaya pembelian untuk bahan baku kapur tohor adalah Rp 700.802.947, bahan baku belerang adalah Rp 647.582.632, bahan baku super floc adalah Rp 101.676.003, bahan baku asam phospat adalah Rp 560.866.531, bahan baku soda adalah Rp 351.095.553, bahan baku triphos adalah Rp. 81.673.653.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka didapatkan penghematan biaya menggunakan metode ini untuk bahan baku kapur tohor sebesar -10,43%, bahan baku belerang sebesar -33,77%, bahan baku super floc sebesar 32,74%, bahan baku asam phospat sebesar 36,49%, bahan baku soda sebesar 59,05%, bahan baku triphos sebesar -29,44%.

Hasil perhitungan menggunakan metode ini akan menghasilkan kuantitas pemesanan optimal dan kapan pemesanan dapat dilakukan. Hal tersebut dapat dijelaskan oleh tabel dibawah ini

Tabel 5.2 Hasil Perhitungan *Continuous Review*

Bahan Baku	R	Q	Total Biaya
------------	---	---	-------------

Kapur (Thor)	513,487	243	Rp15.078.460
Belerang	88	97,99	Rp4.539.648
Super Floc	1,1883	4,676	Rp537.649
Asam Phospat	42,284	42,845	Rp2.449.173
Soda	17,8	33,555	Rp1.580.948
Tri Phos	10,617	23,485	Rp952.092

5.6. Analisa Perhitungan Biaya Persediaan dengan metode *Periodic Review System*

T adalah target periode antar waktu pemesanan digunakan dalam perhitungan persediaan menggunakan model *Periodic Review*. Hasil perhitungan menggunakan metode *periodic review* dengan mencari nilai T dan melakukan iterasi dengan nilai T tersebut untuk mendapatkan total biaya persediaan optimal. Nilai T yang didapat akan ditambah atau dikurangi dengan 0,005 sebagai iterasi berikutnya sehingga didapatkan tiga kali iterasi pada masing-masing bahan baku. Untuk bahan baku kapur thor total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi kedua, untuk bahan baku belerang total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi kedua, untuk bahan baku super floc total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi ketiga, untuk bahan baku asam phospat total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi pertama, untuk bahan baku soda total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi ketiga, untuk bahan baku triphos total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi pertama.

Total biaya persediaan untuk bahan baku kapur tohor adalah Rp3.973.212, bahan baku belerang adalah Rp1.734.979, bahan baku super floc adalah Rp226.520, bahan baku asam phospat adalah Rp901.888, bahan baku soda adalah Rp691.672, bahan baku triphos adalah Rp418.718. Jadi total biaya persediaan menggunakan model Q dengan pertimbangan biaya pembelian untuk bahan baku kapur tohor adalah Rp689.697.699, bahan baku belerang adalah Rp644.777.963, bahan baku super floc adalah Rp101.364.874, bahan baku asam phospat adalah Rp559.319.246, bahan baku soda adalah Rp350.206.277, bahan baku triphos adalah Rp81.140.279.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka didapatkan penghematan biaya biaya persediaan menggunakan metode ini untuk bahan baku kapur tohor sebesar 70,90%, bahan baku belerang sebesar 48,88%, bahan baku super floc sebesar 71,66%, bahan baku asam phospat sebesar 76,61%, bahan baku soda sebesar 82,08%, bahan baku triphos sebesar 43,07%.

Hasil perhitungan menggunakan metode ini akan menghasilkan kuantitas pemesanan optimal dan kapan pemesanan dapat dilakukan. Hal tersebut dapat dijelaskan oleh tabel dibawah ini

Tabel 5.3 Hasil Perhitungan *Periodic review*

Bahan Baku	R	Q	Total Biaya
Kapur (Thor)	629,975	197,05	Rp3.973.212
Belerang	162,634	67,81	Rp1.734.979
Super Floc	6,153	3,186	Rp226.520
Asam Phospat	68,019	31,887	Rp901.888
Soda	41,471	28,305	Rp691.672
Tri Phos	30,83	20,18	Rp418.718

5.7. Analisa Perbandingan Perhitungan Biaya

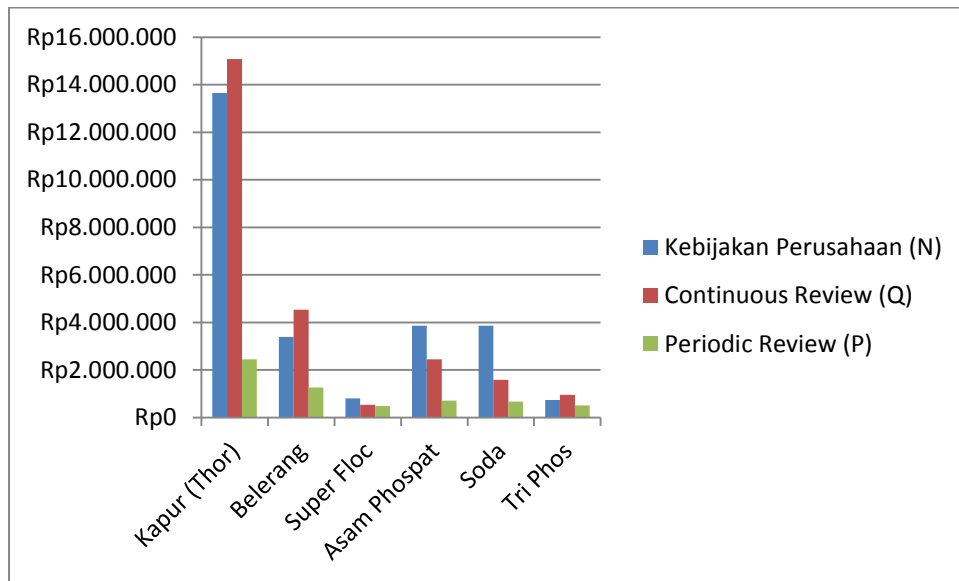
Berdasarkan pada hasil pengolahan data yang dilakukan menggunakan kebijakan perusahaan, *continuous review*, dan *periodic review*, maka didapatkan hasil perbandingan total biaya dari ketiga jenis model yang digunakan. Hal perbandingan tersebut dapat dilihat melalui tabel dibawah ini.

Tabel 5.4 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Bahan Baku	Komponen Biaya Persediaan	Kebijakan Perusahaan	Continuous Review	Periodic Review
Kapur (Thor)	Biaya Pesan	Rp144.000	Rp778.458	Rp960.000
	Biaya Simpan	Rp13.510.569	Rp13.245.312	Rp1.491.060
	Biaya Kekurangan Persediaan	-	Rp1.054.690	Rp1.522.152
	Total	Rp13.654.569	Rp15.078.460	Rp3.973.212
Belerang	Biaya Pesan	Rp144.000	Rp481.639	Rp544.218
	Biaya Simpan	Rp3.249.634	Rp3.756.470	Rp694.494
	Biaya Kekurangan Persediaan	-	Rp301.539	Rp496.267
	Total	Rp3.393.634	Rp4.539.648	Rp1.734.979

Bahan Baku	Komponen Biaya Persediaan	Kebijakan Perusahaan	Continuous Review	Periodic Review
Super Floc	Biaya Pesan	Rp144.000	Rp81.762	Rp87.432
	Biaya Simpan	Rp655.355	Rp447.450	Rp117.517
	Biaya Kekurangan Persediaan	-	Rp8.437	Rp21.571
	Total	Rp799.355	Rp537.649	Rp226.520
Asam Phospat	Biaya Pesan	Rp144.000	Rp267.924	Rp331.492
	Biaya Simpan	Rp3.712.198	Rp2.039.183	Rp343.423
	Biaya Kekurangan Persediaan	-	Rp142.066	Rp226.973
	Total	Rp3.856.198	Rp2.449.173	Rp901.888
Soda	Biaya Pesan	Rp144.000	Rp242.940	Rp292.326
	Biaya Simpan	Rp3.716.408	Rp1.268.559	Rp269.937
	Biaya Kekurangan Persediaan	-	Rp69.449	Rp129.409
	Total	Rp3.860.408	Rp1.580.948	Rp691.672
Tri Phos	Biaya Pesan	Rp144.000	Rp164.980	Rp179.506
	Biaya Simpan	Rp591.541	Rp762.623	Rp186.108
	Biaya Kekurangan Persediaan	-	Rp24.489	Rp53.104
	Total	Rp735.541	Rp952.092	Rp418.718

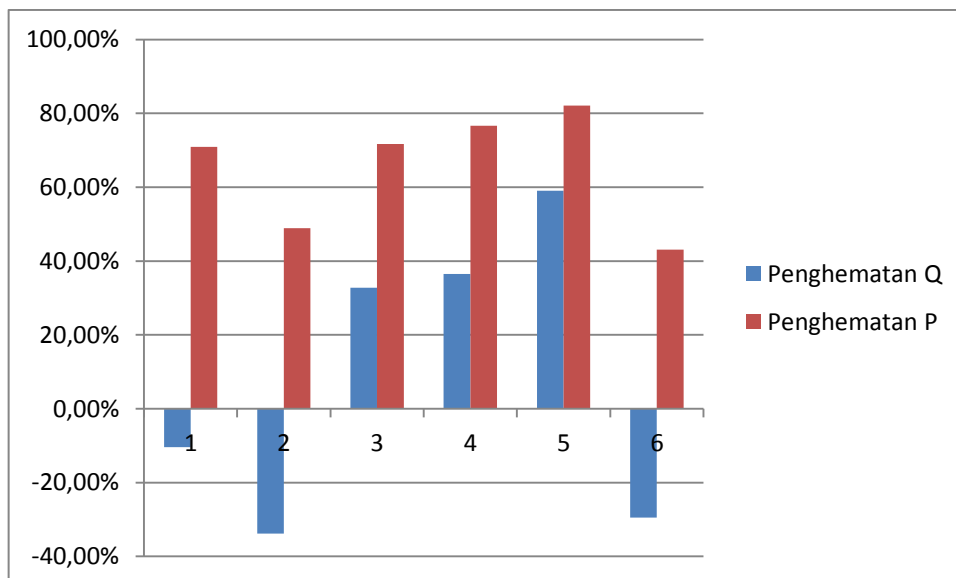
Berdasarkan tabel diatas, maka dapat dilihat bahwa biaya terkecil akan didapatkan menggunakan metode *periodic review*. Untuk mengetahui perbedaannya dapat dilihat melalui grafik dibawah ini.



Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Total Biaya Persediaan

Dilihat dari grafik diatas terdapat perbedaan yang cukup signifikan pada bahan baku kapur tohor antara kebijakan perusahaan dan *continuous review* dibandingkan dengan *periodic review*. Metode yang menghasilkan biaya terkecil adalah model *periodic review*.

Perbandingan penghematan antara P dan Q cukup signifikan, hal itu dapat dilihat melalui grafik dibawah ini.



Gambar 5.2 Grafik perbandingan Penghematan

Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa penghematan menggunakan model *periodic review* lebih besar dibandingkan menggunakan model *continuous review*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan pengolahan data yang dilakukan oleh penulis, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan menggunakan model *Periodic Review System* maka didapatkan T optimal untuk bahan baku kapur thor total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi kedua dengan *reorder point* sebesar 629,975 kuintal dan melakukan pemesanan sebanyak 40 kali dalam satu tahun dengan jumlah pemesanan 197,05 kuintal, untuk bahan baku belerang total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi kedua dengan *reorder point* sebesar 162,634 kuintal dan melakukan pemesanan sebanyak 23 kali dalam satu tahun dengan jumlah pemesanan 67,81 kuintal, untuk bahan baku super flocc total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi ketiga dengan *reorder point* sebesar 6,153 kuintal dan melakukan pemesanan sebanyak 4 kali dalam satu tahun dengan jumlah pemesanan 3,186 kuintal, untuk bahan baku asam phospat total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi pertama dengan *reorder point* sebesar 68,019 kuintal dan melakukan pemesanan sebanyak 14 kali dalam satu tahun dengan jumlah pemesanan 31,887 kuintal, untuk bahan baku soda total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi ketiga dengan *reorder point* sebesar 41,471 kuintal dan melakukan pemesanan sebanyak 13 kali dalam satu tahun dengan jumlah pemesanan 28,305 kuintal, untuk bahan baku triphos total biaya persediaan optimal terdapat pada iterasi pertama dengan *reorder point* sebesar 30,83 kuintal dan melakukan pemesanan sebanyak 8 kali dalam satu tahun dengan jumlah pemesanan 20,18 kuintal.

2. Model pengendalian persediaan yang memberikan total biaya terkecil adalah model *Periodic Review System* dengan nilai penghematan biaya persediaan menggunakan metode ini untuk bahan baku kapur tohor sebesar 70,90%, bahan baku belerang sebesar 48,88%, bahan baku super floc sebesar 71,66%, bahan baku asam phospat sebesar 76,61%, bahan baku soda sebesar 82,08%, bahan baku triphos sebesar 43,07%.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diberikan oleh penulis adalah:

1. Perusahaan mampu membuat pertimbangan mengenai pengendalian persediaan bahan baku penolong, dengan pertimbangan yang diberikan penulis mengenai model pengendalian persediaan yang optimal.
2. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan mampu membuat peramalan mengenai hasil tebu berdasarkan lahan yang dimiliki oleh perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyadi Harwan, S. K. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Suku Cadang Pesawat B737-NG Dengan Pendekatan Model Periodiq Review DI PT. X. *BINA TEKNIKA*, 47-58.
- Assauri, S. (1993). *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Bahagia, S. (2006). *Sistem Inventori*. ITB.
- Chandra Indrawanto, P. S. (2012). *Budidaya & Pascapanen Tebu*. Jakarta: Kementrian Pertanian.
- Dristiana, F., & Sukmono, T. (2015). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Obat Dengan Menggunakan Metode EOQ Probailistik Berdasarkan Peramalan Exponential Smoothing Pada PT. XYZ. *Spektrum Industri*, 115-228.
- Gaspersz, V. (2007). *Production Planning and Inventory Control berdasarkan pendekatan sistem MRP II dan JIT menuju manufaktur 21*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Junia, A. A. (2015). Perbandingan Metode Pengendalian Persediaan Bahan Baku Model Probabilistik Q dan P dengan Back Order (studi kasus PT. Pupuk Kujang Cikampek). *Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung*.
- Kieso, D. W. (2011). *Intermediate Accounting Volume 1 IFRS Edition*. United State of America: Wiley.
- Lukitosari, V. (2012). Penentuan Kuantitas Optimal dan Reorder Point pada Persediaan Suku Cadang degan Distribusi Gamma. *Limits: Journal of Mathematics and it's Applications*, vol.9, 33-39.
- Pulungan, D. S., & Fatma, E. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 19, No. 1, 38-48.
- Raharjo, P. I. (2015). Optimalisasi Persediaan Dengan Pendekatan Activity Based Costing (ABC) sebagai Penentuan Alokasi Kapasitas Gudang Bahan Kemas Non-Polycellonium di PT. Pabrik Pharmasi Zenith.
- Rangkuti, F. (2007). *Manejemen Persediaan:Aplikasi di Bidang Bisnis Edisi 2*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Ristono, A. (2011). *Manajemen Persediaan Edisi 1*. Yogyakarta.
- Riyanto, B. (1984). *Dasar-Dasar Pembelian Perusahaan*. Yogyakarta: Penerbit Gajah Mada.
- Siswanto. (2007). *Operation Research*. Jakarta: Erlangga.
- Sukendar, I. (2007). Analisis Persediaan Menggunakan Periodic Review. *Jurnal Trasistor*, Vol. 7, No 2.
- Sumayang, L. (2003). *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sundhari, B. W., & Putri, R. R. (2014). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembuatan Jaket Tommy Hilfiger dengan Metode Continuous Review System dan Periodic Review System di PT.X. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, 93-102.
- Taha, H. (1989). *Operation Research and Induction*. New York: McMillian Publishing Co.