

LAPORAN PENELITIAN



PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG ELEKTRIKAL MENGUNAKAN METODE PERIODIK REVIEW PADA PT. ALDEVCO

TIM PENELITI

Dr.H.Suwanda.ST., MT (Ketua)
Muhammad Idris (Anggota)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin P.O Box 774/Jat.CM
Tel. (021) 84998529 Fax : (021) 94998529

JAKARTA 13007

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Pengendalian Persediaan Barang Elektrikal Menggunakan Metode Periodik Review Pada PT. ALDEVCO
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Dr.H.Suwanda.ST.MT
 - b. NIDN : 0306045501
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - d. Program Studi : Teknik Industri
 - e. Jurusan : Teknik Industri
3. Jumlah Anggota Peneliti
 - a. Nama Anggota I : Muhammad Idris
 - b. NIM : 1570031053
4. Lokasi Penelitian : PT. ALDEVCO
5. Jumlah biaya yang disetujui
 - a. Biaya dari FT Unkris : Rp.5.000.000,-
 - b. Dan institusi lain : -
6. Lama Penelitian : 3 bulan

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Harjono Padmono Putro, S.T., M.Kom

Jakarta, 20 Februari 2020

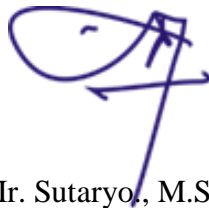
Ketua Peneliti



Dr.H.Suwanda.ST.,MT

Menyetujui,

Ketua Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P2M)



Ir. Sutaryo, M.Si

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan rahmat kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian.

Dalam penulisan ini sering kali peneliti mendapatkan hambatan, namun berkat bimbingan, bantuan dan dorongan semangat dan motivasi dari berbagai pihak yang langsung maupun tidak langsung kepada peneliti yang pada akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik beserta para wakilnya yang telah banyak memberikan bantuan dana penelitian sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
2. Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Fakultas Teknik yang telah memberikan dan membantu peneliti selama proses penelitian.
3. Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah banyak membantu dalam proses pengajuan proposal penelitian.
4. Rekan-rekan dosen di Fakultas Teknik dan segenap staff serta semua pihak yang telah membantu penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif, sehingga penelitian ini dapat diterima sesuai dengan tujuannya.

Jakarta, 20 Februari 2020

Penulis

ABSTRAK

Perusahaan yang sedang diamati adalah salah satu dari sekian banyak perusahaan yang menyewakan ruangan gedung perkantoran yang berlokasi strategis di Jakarta. Lampu ruangan adalah barang *consumable* yang tidak dapat diperbaiki. Seringkali terjadinya kekosongan stok lampu pada saat ingin mengganti lampu yang rusak di ruangan tenant, maka pengendalian persediaan sangat berperan untuk mengatur ketersediaan stok barang elektrik yang berada di gudang apabila sedang dibutuhkan sehingga proses penggantian barang dapat berjalan dengan lancar. Penelitian ini membahas mengenai perbaikan pengendalian persediaan barang elektrik.

Tahap pertama diawali dengan dilakukannya peramalan barang. Kemudian penentuan tingkat persediaan yang meliputi periode waktu antar pemesanan dan jumlah persediaan maksimum dengan menggunakan metode *periodic review*. Dan juga penentuan total biaya persediaan menggunakan metode *periodic review*.

Penelitian ini menghasilkan periode antar pemesanan dan jumlah persediaan maksimum dari 14 barang elektrik. Periode waktu antar pesanan yang paling pendek selama 10 hari dan yang paling lama selama 55 hari. Persediaan maksimum yang paling sedikit yaitu sebesar 2 unit dan yang paling banyak sebesar 18 unit. Sehingga dapat meminimalkan total biaya persediaan. Total biaya persediaan dengan menggunakan metode *periodic review* dipengaruhi periode waktu antar pemesanan (T) untuk menghasilkan biaya yang optimal.

Kata Kunci: Barang Elektrik, Pengendalian Persediaan, Metode

Periodic Review

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I	v
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	7
1.8 PELAKSANAAN PENELITIAN	8
BAB II	10
LANDASAN TEORI	10
2.1 Definisi Persediaan	10
2.2 Fungsi dan Faktor Pengaruh Persediaan	11
2.3 Komponen Biaya Persediaan	13
2.4 Pengendalian Persediaan	16
2.5 Fungsi Pengendalian Persediaan	17
2.6 Peramalan	18
2.7 Manfaat Peramalan	18
2.8 Prinsip-prinsip Peramalan	19
2.9 Langkah-langkah Peramalan	19
2.10 Metode-metode Peramalan	21
2.11 Metode-metode Pengendalian Persediaan	23
2.12 Model Pengendalian Persediaan <i>Periodic Review</i>	25
2.13 Peramalan Jumlah Permintaan Barang	34
2.14 Perhitungan <i> Holding Cost, Ordering Cost, dan Shortage Cost</i>	35
2.15 Perhitungan Total Biaya Persediaan Dengan Menggunakan Metode	36
BAB III	39
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	39
3.1 Pengumpulan Data	39

3.2 Pengolahan Data.....	45
3.3 Perhitungan Total Biaya Persediaan Dengan Menggunakan Metode <i>Periodic Review</i>	55
BAB IV	141
ANALISA HASIL	141
4.1. Analisa Hasil Perhitungan.....	141
BAB V.....	146
KESIMPULAN DAN SARAN	146
5.1 Kesimpulan	146
5.2 Saran.....	146
DAFTAR PUSTAKA	147

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia usaha yang semakin pesat, ditandai dengan semakin bertambahnya pelaku usaha baik dari dalam maupun dari luar negeri. Indonesia menjadi salah satu negara berkembang yang memiliki sumber daya dan pangsa pasar yang menjanjikan. Hal ini terlihat dari banyaknya perusahaan multinasional yang menanamkan modal dan menawarkan produk perusahaan ke pasar Indonesia. Peningkatan investasi tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan nasional sehingga diharapkan dapat tercipta lapangan pekerjaan.

Saat ini terjadi peningkatan kebutuhan ruang perkantoran di Indonesia. Akan tetapi, permintaan tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan gedung kantor yang ada. Hal tersebut dapat membuat harga properti khususnya ruang perkantoran semakin meningkat. Adanya peningkatan harga property perkantoran terutama yang berada di lokasi strategis membuat beberapa perusahaan menyewa sebagian atau seluruh gedung dikarenakan ketidak mampuan untuk memiliki gedung perkantoran tersebut. Oleh karena itu, saat ini banyak ruang kantor berlokasi strategis yang disewakan seperti di Jakarta.

PT.ALDEVCO adalah salah satu dari sekian banyak perusahaan yang menyewakan ruangan gedung perkantoran yang berlokasi strategis di Jakarta. Fasilitas yang diberikan harus mampu bersaing dalam menarik para

perusahaan yang akan menyewa ruang untuk perkantoran. Salah satu fasilitas adalah suplai listrik dan penerangan. Saat ini belum ada manajemen pengendalian persediaan barang elektrikal untuk pergantian barang yang rusak. Lampu ruangan adalah barang *consumable* yang tidak dapat diperbaiki. Seringkali terjadinya kekosongan stok lampu pada saat ingin mengganti lampu yang rusak di ruangan tenant di PT.ALDEVCO, oleh karena itu dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan yang mengakibatkan kekecewaan tenant tersebut yang berakibat akan pindah dan tidak meneruskan menyewa ruang kantor di perusahaan ini. Kerugian perusahaan jika sampai hal itu terjadi akan berakibat sangat besar. Dalam penelitian ini penerapan persediaan barang tersebut dengan metode *Probabilistic P*. Permintaan pergantian bersifat probabilistic dimana permintaan tidak diketahui secara pasti. Metode *Periodik review* atau model *P* diharapkan dapat untuk dijadikan solusi. Permasalahan yang terjadi di perusahaan dalam pengendalian persediaan barang elektrikal dengan model *P* akan berkaitan dengan penentuan besarnya ukuran kuantitas pemesanan, penentuan indikator saat pemesanan ulang yang dilakukan dan dapat menentukan besarnya persediaan yang harus disediakan serta untuk meredam fluktuasi permintaan yang tidak tetap.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Terjadinya kekosongan (*out of stok*) barang yang dibutuhkan.
2. Tidak ada manajemen dalam pengendalian persediaan barang pada gudang persediaan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka dapat dirumuskan suatu pokok penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara untuk menghindari kekosongan pada stok barang ?
2. Bagaimana penerapan pengendalian persediaan stok lampu menggunakan model *Periodik review* PT.ALDEVCO ?

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengurangi terjadinya kekosongan stok barang pada saat ada permintaan.
2. Menentukan jumlah pemesanan yang dapat meminimalkan total biaya persediaan.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini dapat dibedakan menjadi 2, yakni manfaat teoritis dan praktis. Manfaat teoritis adalah di gunakan sebagai masukan dalam pembelajaran terkait dengan pengendalian persediaan barang elektrikal. Sementara manfaat praktis yang dapat di peroleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis selanjutnya, ini dapat dijadikan sumber dalam penelitian terkait dengan pengendalian persediaan stok barang.

2. Bagi pembaca, ini dapat dijadikan sumber informasi untuk dapat memahami maksud dan tujuan dari pengendalian persediaan barang elektrik di PT. ALDEVCO.

1.5 Batasan Masalah

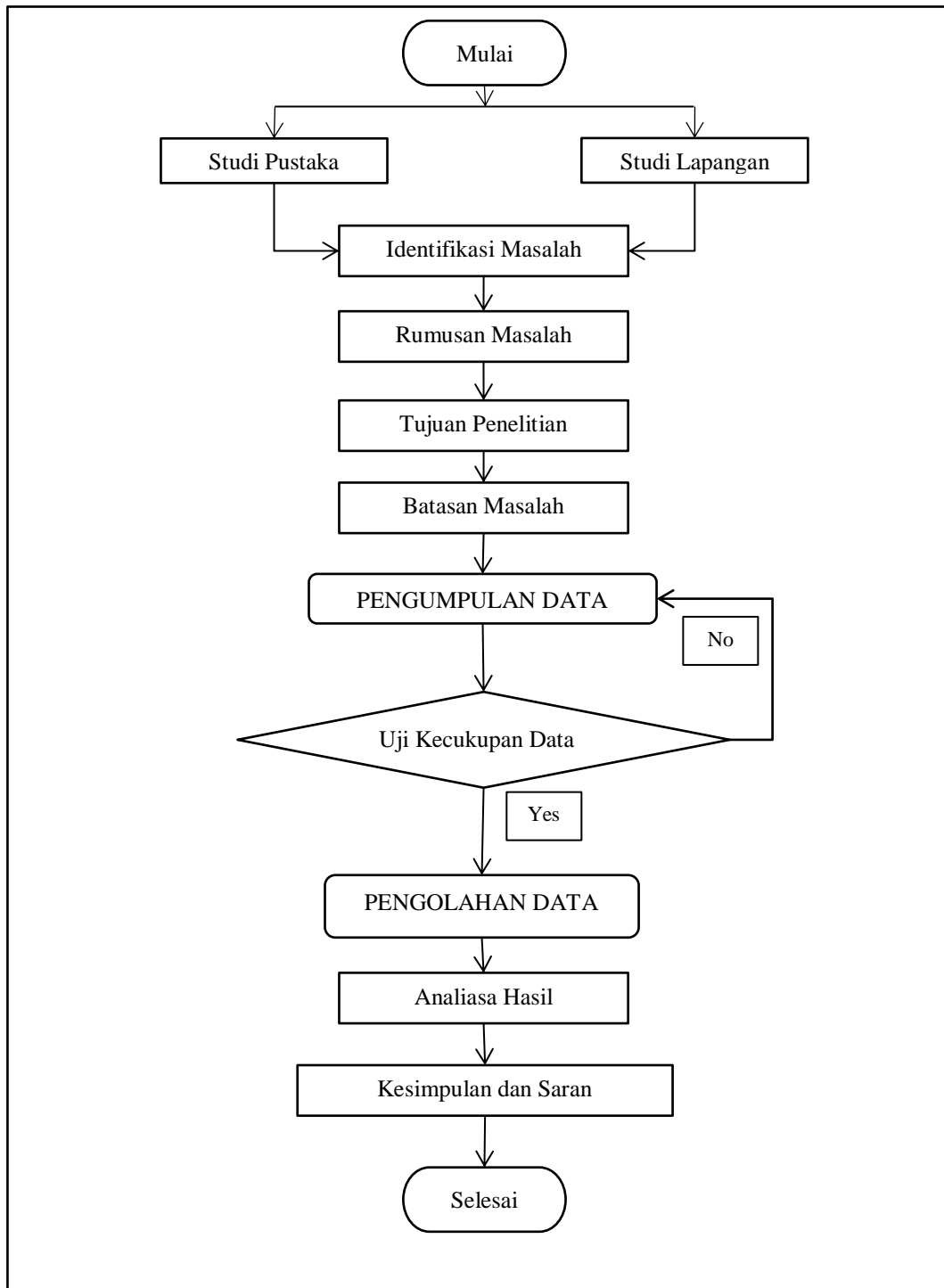
Agar penelitian yang dilakukan dapat dengan jelas dan dipahami, maka dilakukan batasan masalah dalam penelitian, yaitu:

1. Penelitian dilakukan di gudang bagian mekanikal dan elektrik di PT.ALDEVCO.
2. Penelitian barang hanya berjenis elektrik yang sering terjadi kekosongan pada saat permintaan.
3. Penelitian dilakukan dari meminta data histori permintaan barang kepada kepala bagian umum dari 01-10-2018 sampai dengan 30-09-2019 selama 12 Bulan.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode periodic review ini merupakan metode pemesanan kembali secara periodic misalkan tiap bulan. Ukuran pemesanan barang bergantung pada sisa persediaan pada saat periode dilakukan pemesanan kembali. Karena interval waktu pemesanan sama maka jumlah pemesanan tidak sama setiap kali pemesanan. Karena permintaan bersifat probabilistic, ada kemungkinan persediaan sudah habis tetapi belum masuk periode melakukan pemesanan. Sehingga diperlukan *safety stock* untuk mengantisipasi terjadinya *stockout*.

1.6.1 Skema Metodologi Penelitian



Gambar 1.1 Skema Metodologi Penelitian

1.6.2 Filosofi Alur Pemecahan Masalah

1. Studi Pustaka dan Studi Lapangan

Penelitian yang dilakukan untuk syarat Penelitian dalam pengambilan data menjadi dua tahap yaitu dengan studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka dilakukan dengan mencari referensi seperti jurnal penelitian, artikel, dan buku sebagai acuan. Studi lapangan dilakukan di PT.ALDEVCO dengan meminta kepada bagian terkait dalam histori permintaan barang dan biaya yang akan diteliti.

2. Identifikasi Masalah

Setelah melakukan studi lapangan dan wawancara dengan bagian terkait maka dapat diidentifikasi masalah yaitu sering terjadinya kekosongan stok barang untuk memenuhi permintaan dari tenant karena belum adanya manajemen pengendalian persediaan. Pemesanan kembali biasanya dilakukan jika barang sudah kosong pada gudang.

3. Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah di atas selanjutnya merumuskan masalah yang terjadi untuk melanjutkan proses penelitian.

4. Tujuan

Setelah merumuskan masalah kemudian menentukan tujuan dari penelitian yang dilakukan di PT.ALDEVCO.

5. Pengumpulan Data

Data yang didapatkan dari hasil studi lapangan yaitu daftar permintaan barang selama satu tahun, data harga barang, data *leadtime* barang, biaya yang dibutuhkan dalam pemesanan barang, dan data komponen biaya persediaan.

6. Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan kebijakan dengan metode *Periodik Review* untuk memperoleh ukuran pemesanan yang optimal dan biaya yang dikeluarkan minimal.

7. Analisa dan Hasil

Setelah selesai pengolahan data kemudian peneliti akan menganalisa hasil dari pengolahan data tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan Penelitian ini adalah seperti berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan secara garis besar mengenai latar belakang masalah , maksud dan tujuan penelitian ,manfaat penelitian , dan batasan masalah.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi dasar-dasar teori untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Tinjauan kepustakaan seperti: Konsep Keandalan, Distribusi Kerusakan,Uji Kesesuaian, dan penghitungan keandalan.

BAB III : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi mengenai tempat penelitian yang dilakukan, memaparkan tentang metode pengumpulan data dan pengolahan data yang dilakukan.

BAB IV : ANALISA

Bab ini menguraikan analisa dan hasil pengolahan data dengan membandingkan sebelum dan sesudah dilakukan nya penelitian ini.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan berisikan mengenai rangkuman keseluruhan dari penelitian yang dilakukan hingga menjadi kesimpulan dan saran yang dapat digunakan sebagai pertimbangan kebijakan pada masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1.8 PELAKSANAAN PENELITIAN

1.8.1 Waktu Pelaksanaan dan Tempat Pelaksanaan.

Waktu pelaksanaan penelitian Penelitian yaitu dari tanggal 01 September 2019 sampai dengan 30 September 2019 di PT.ALDEVCO.

1.8.2 Laporan Penelitian

Segala sesuatu yang diamati maupun dikerjakan selama proses pelaksanaan Penelitian akan dicatat dalam suatu laporan Penelitian. Pembuatan laporan ini merupakan syarat mutlak nilai mata kuliah Penelitian untuk kelulusan.

1.8.3 Jadwal Kegiatan Penelitian

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

Jenis Kegiatan	Minggu				
	I	II	III	IV	V
Orientasi Lingkungan Kerja	■				
Pemahaman Pergantian Permintaan Barang	■				
Pengumpulan Data Histori Permintaan	■	■			
Analisis masalah terjadinya kekosongan barang			■		
Penyelesaian masalah				■	
Kesimpulan					■
Pembuatan Laporan					■

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Persediaan

Menurut Herjanto (2007:238) definisi dari persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan dan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi, ataupun suku cadang. Pentingnya persediaan untuk perusahaan memiliki pengaruh yang besar serta mempunyai pengaruh terhadap besar kecilnya biaya operasi, perencanaan dan pengendalian persediaan merupakan suatu kegiatan penting yang mendapat perhatian khusus. Menurut Ahyadi dan Khodijah (2017:47-48) persediaan adalah suatu bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin.

Definisi lain tentang persediaan menurut Assauri (2004:169) yaitu persediaan dalam konteks produksi, dapat diartikan sebagai sumber daya menganggur yaitu sumber daya yang belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut. Proses lebih lanjut dimaksudkan dapat berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran seperti dijumpai pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi seperti

pada sistem rumah tangga. Menurut Ma'arif dan Hendri (2003:276) persediaan merupakan suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal atau barang-barang yang masih dalam proses produksi ataupun persediaan bahan baku yang masih menunggu untuk digunakan dalam suatu proses produksi.

Menurut Slamet (2007:155) secara umum ada beberapa alasan untuk memiliki suatu persediaan yaitu untuk menyeimbangkan biaya pemesanan atau persiapan dan biaya penyimpanan, untuk memenuhi permintaan pelanggan, untuk menghindari penutupan fasilitas manufaktur karena suatu akibat seperti kerusakan mesin, kerusakan komponen, untuk menyanggah proses produksi yang tidak dapat diandalkan, untuk memanfaatkan potongan harga, dan menghadapi kenaikan harga di masa yang akan datang. Definisi persediaan menurut Hamizar dan Nuh (2009:97) persediaan adalah barang-barang yang dibeli dan dijual oleh perusahaan yang bersangkutan tanpa mengadakan perubahan yang berarti terhadap orang yang bersangkutan. Kesimpulan menurut Riani dan Wiyono (2016:1-12) persediaan merupakan barang-barang yang dibeli dan dimiliki yang akan dijual kembali baik secara langsung maupun proses produksi.

2.2 Fungsi dan Faktor Pengaruh Persediaan

Persediaan memiliki beberapa fungsi yang dapat menghasilkan keuntungan. Fungsi persediaan yaitu menghilangkan resiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan, menghilangkan resiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan, menghilangkan resiko terhadap kenaikan harga barang atau inflasi, untuk menyimpan bahan baku yang dihasilkan

secara musiman sehingga perusahaan tidak akan kesulitan jika bahan itu tidak tersedia dipasaran, mendapatkan keuntungan dari pembelian berdasarkan diskon kuantitas, dan memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan tersedianya barang yang diperlukan (Herjanto, 2008:238).

Menurut Ma'arif dan Henri (2003:381) faktor-faktor yang mempengaruhi persediaan bahan baku yaitu perkiraan pemakaian, harga bahan baku, biaya dari persediaan, kebijakan pembelanjaan, pemakaian senyatanya, dan waktu tunggu (*lead time*). Perkiraan pemakaian memiliki angka yang mutlak yang diperlukan untuk membuat keputusan berapa persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi masa mendatang dan biasanya dilakukan dalam kurun waktu setahun. Harga bahan baku yang mahal lebih baik distock dalam jumlah yang tidak banyak disebabkan terbenamnya uang yang seharusnya bisa diputar. Biaya-biaya dari persediaan meliputi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Kebijakan pembelanjaan ditentukan oleh sifat dari bahan yang cepat rusak dan tidak mungkin dilakukan penyimpanan yang terlalu lama kecuali ada alat yang membuat bahan tersebut bertahan. Pemakaian senyatanya yaitu pemakaian yang riil tahun-tahun sebelumnya inilah dilakukan proyeksi pemakaian tahun depan dengan metode *forecasting*. Waktu tunggu (*lead time*) dari mulai barang itu dipesan, sampai barang itu datang. Waktu tunggu tidak selamanya konstan, cenderung bervariasi tergantung jumlah yang dipesan dan waktu pemesanan.

Terjadinya kesalahan pada kontrol keadaan persediaan saat ini memberikan dampak adanya penumpukan sejumlah bahan baku di gudang. Investasi bahan baku dalam persediaan mengakibatkan adanya nilai uang yang terkait dalam bentuk persediaan. Hal ini menimbulkan biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan, yaitu biaya

pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya pengaman. Pengalokasian persediaan yang terlalu besar dibandingkan dengan kebutuhan memperbesar penyusutan karena rusak, sehingga berpengaruh terhadap kualitas barang jadi yang dihasilkan (Istiqomah dan Marie, 2015:71).

2.3 Komponen Biaya Persediaan

Persoalan utama yang ingin dicapai oleh pengendalian persediaan adalah meminimumkan total biaya operasi perusahaan. Hal tersebut berkaitan dengan berapa jumlah komoditas yang harus dipesan dan kapan pemesanan tersebut dilakukan. Menentukan jumlah yang dipesan setiap kali pemesanan harus dipertemukan dua titik ekstrim yaitu memesan dalam jumlah yang sebesar-besarnya dan memesan dalam jumlah sekecil-kecilnya. Jika memesan dalam jumlah yang besar akan meminimumkan biaya pemesanan, besar diskon dan faktor teknologis, sedangkan jika memesan dalam jumlah sekecil-kecilnya akan meringankan penanganan dan penyimpanan, pajak kepemilikan, bunga pinjaman, asuransi barang, dan penyusutan.

Jenis-jenis biaya yang perlu diperhitungkan dalam mengevaluasi persoalan persediaan yaitu *ordering cost* dan *procurement cost*, *holding cost* atau *carrying cost*, *shortage cost*. *Ordering cost* dan *procurement cost* merupakan total biaya pemesanan dan pengadaan komoditas sehingga siap untuk dipergunakan. Biayaini berkaitan dengan biaya pengangkutan, pengumpulan, kepemilikan, penyusunan dan penempatan digudang sampai kepada biaya-biaya manajerial dan klerikal yang berhubungan dengan pemesanan. Total biaya pemesanan dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok biaya pemesanan bersifat tetap (*fixed*) tidak tergantung pada

jumlah barang yang dipesan, kelompok biaya pemesanan yang bersifat berubah-ubah (*variable*) yang bergantung pada umlah barang yang dipesan. Bagian yang bersifat *fixed* disebut *ordering cost*, sedangkan yang bersifat *variable* disebut *procurement cost* (Aminudin, 2005:67).

Menurut Aminudin (2005:67) *holding cost* atau *carrying cost* dapat timbul karena perusahaan menyimpan persediaan, yang sebagian besar merupakan biaya penyimpanan fisik, pajak, asuransi, ada biaya lain yaitu *opportunity cost* yang proporsinya cukup besar dibanding pajak dan asuransi barang. Hal tersebut dikarenakan modal yang ada dalam persediaan barang kemungkinan akan lebih menguntungkan bila digunakan untuk investasi yang lain. Biaya *holding cost* atau *carrying cost* menurut Zulfikarijah (2005 : 96) dapat diwujudkan dalam bentuk prosentase nilai rupiah per unit waktu seperti biaya modal dengan adanya penumpukan barang dalam proses persediaan sama dengan biaya penumpukan modal yang menyebabkan peluang untuk investasi lainnya berkurang dan dapat diukur dengan besarnya suku bunga bank. Biaya gudang adalah biaya yang dikeluarkan untuk tempat penyimpanan barang seperti biaya tempat, asuransi dan pajak, apabila gudang yang digunakan merupakan milik pribadi maka terdapat biaya depresiasi sedangkan untuk gudang sewaan terdapat suatu biaya sewa. Biaya keusangan atau kadaluarsa, biaya kehilangan dan biaya kerusakan, biaya asuransi, biaya administrasi, dan biaya kekurangan persediaan.

Menurut Aminudin (2005:67) *shortage cost* terjadi apabila ada permintaan terhadap barang yang kebetulan sedang tidak tersedia atau stok habis. Barang-barang tertentu yang kebutuhannya tidak mendesak mungkin pelanggan diminta untuk menunggu dan akan segera mencari dan membeli penggantinya ditempat lain,

apabila terjadi maka perusahaan akan kehilangan pelanggan. Seluruh biaya yang diperhitungkan diatas dalam mengevaluasi persediaan atau *relevant cost* perlu diperhatikan, sedangkan usur *overhead* tidak diperhitungkan dalam perhitungan biaya persediaan.

Menurut Handoko (2000:336) menjelaskan bahwa biaya yang timbul dari persediaan itu adalah biaya penyimpanan (*holding cost* atau *carrying*), biaya pemesanan (*ordering cost*), biaya penyiapan (*manufacturing*), biaya kehabisan atau kekurangan (*shortage cost*). Biaya penyimpanan merupakan biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak, atau rata-rata persediaan semakin tinggi. Biaya pemesanan mencakup biaya pasokan, pemrosesan pesanan dan biaya ekspedisi, upah, biaya telephone, pengeluaran surat menyurat, biaya pengepakan dan penimbangan, biaya pemeriksaan (inspeksi) penerimaan, biaya pengiriman ke gudang, biaya hutang lancar. Biaya penyiapan biasanya lebih banyak digunakan dalam pabrik, perusahaan menghadapi biaya penyiapan untuk memproduksi komponen tertentu. Biaya kekurangan bahan sangat sulit diperkirakan, biaya ini timbul bilamana persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan. Biaya yang termasuk pada biaya ini antara lain: kehilangan penjualan, kehilangan langganan, biaya pemesanan khusus, biaya ekspedisi, selisih harga, terganggunya operasi, tambahan pengeluaran kegiatan manajerial.

2.4 Pengendalian Persediaan

Menurut Assuari (2004:169) suatu pengendalian persediaan dapat didefinisikan sebagai salah satu kegiatan dari urutan kegiatan-kegiatan yang bertautan erat satu sama lain dalam seluruh operasi produksi perusahaan tersebut sesuai dengan apa yang telah direncanakan lebih dahulu baik waktu, jumlah, kualitas maupun biayanya. Definisi lain pengendalian persediaan menurut Aminudin (2005:146) merupakan pengumpulan atau penyimpanan komoditas yang akan digunakan untuk memenuhi permintaan dari waktu ke waktu, bentuk dari persediaan dapat berupa bahan mentah, komponen, barang setengah jadi, *spare part*, dan lain-lain.

Definisi sistem pengendalian persediaan menurut Herjanto (2008:237) yaitu suatu serangkaian kebijakan pengendalian untuk menuntukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan pemesanan untuk menambah persediaan harus dilakukandan berapa pesanan yang harus diadakan. Sistem ini menentukan dan menjamin tersedianya persediaan yang tepat dalam kuantitas dan waktu yang tepat.

Lebih lanjut Herjanto (2008:287) mengemukakan bahwa dalam mengendalikan persediaan yang tepat bukan hal yang mudah, apabila jumlah persediaan terlalu besar mengakibatkan timbulnya dana menganggur yang besar atau yang tertanam dalam persediaan, meningkatnya biaya penyimpanan, dan risiko kerusakan barang yang lebih besar. Sedangkan jika persediaan terlalu sedikit mengakibatkan risiko terjadinya kekurangan persediaan atau *stockout* karena seringkali bahan atau barang tidak dapat didatangkan secara mendadak dan sebesar yang dibutuhkan, yang menyebabkan terhentinya proses produksi, tertundanya penjualan, bahkan hilangnya pelanggan. Pengendalian persediaan harus dilakukan sedemikian rupa agar dapat melayani kebutuhan barang dengan tepat dan dengan biaya yang rendah.

Menurut Baroto (2002:54) menyebutkan fungsi pengendalian persediaan bertujuan untuk menetapkan dan menjamin tersedianya produk jadi, barang dalam proses, komponen dan bahan baku secara optimal, dalam kuantitas yang optimal, dan pada waktu yang optimal.

Menurut Pardede (2005:412) dalam pengendalian persediaan terdapat berbagai jenis model yang dapat digunakan untuk perencanaan dan pengendalian. Secara umum, model persediaan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu model deterministik, yang ditandai oleh karakteristik permintaan dan periode kedatangan yang dapat diketahui secara pasti sebelumnya. Model probabilistik, yang ditandai oleh karakteristik permintaan dan periode kedatangan pesanan yang tidak dapat diketahui secara pasti sebelumnya, sehingga perlu didekati dengan distribusi probabilitas.

2.5 Fungsi Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan terdapat dua fungsi yaitu siklus persediaan dan persediaan pengaman. Siklus persediaan atau *inventory cycle* berkaitan dengan membeli atau menyediakan dalam jumlah lebih besar dari yang dibutuhkan, alasannya karena faktor ekonomis dengan jumlah yang besar akan mendapatkan diskon besar pula, dan hambatan-hambatan berupa faktor teknologi, transportasi, dan lain-lain. Persediaan pengaman atau *safety stock* untuk mencegah terhadap ketidakpastian persediaan, artinya sebelum persediaan habis harus mempersiapkan sejumlah persediaan, jika disuatu saat ternyata persediaan habis sedang pemesanan kembali tidak bisa tersedia seketika itu karena ketika ada permintaan dari pelanggan sedangkan persediaan habis maka akan timbul *stock out cost* yang mungkin tidak

kecil, yaitu biaya pengganti atau biaya karena kehabisan barang (Aminudin, 2005-146).

2.6 Peramalan

Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramalan, sering berdasarkan data deret waktu historis (Gaspersz,2001:71). Peramalan permintaan (*forecasting demand*) merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Menurut Render dan Heizer dkk (2009:165), terdapat tujuh tahap dasar dalam melakukan peramalan permintaan yaitu menentukan penggunaan dari peramalan, memilih items atau kuantitas yang akan diramalkan, menentukan horizon dari peramalan, memilih model peramalan, pengumpulan data yang diperlukan untuk memperoleh peramalan, melakukan peramalan, memvalidasi peramalan dan mengimplementasikan hasil peramalan.

2.7 Manfaat Peramalan

Peramalan permintaan sangat bermanfaat bagi perusahaan karena berhubungan dengan pengambilan keputusan. Manfaat dari peramalan permintaan adalah untuk menentukan kebijakan dalam persoalan penyusunan anggaran untuk segala

aktivitas yang dilaksanakan seperti anggaran penjualan dan sebagainya. Pedoman untuk pengendalian persediaan karena bila persediaan terlalu besar maka akan menimbulkan biaya penyimpanan yang tinggi dan sebaliknya bila persediaan terlalu kecil maka akan berpengaruh pada tingkat pelayanan terhadap konsumen, peramalan dapat digunakan sebagai pedoman untuk mengendalikan persediaan. Langkah evakuasi yang baik untuk mengatur tingkat pelayanan atau kemampuan memenuhi permintaan terhadap konsumen.

2.8 Prinsip-prinsip Peramalan

Peramalan mempunyai prinsip-prinsip yang perlu dipertimbangkan secara umum teknik peramalan berasumsi bahwa sesuatu yang berlandaskan pada sebab yang sama yang terjadi dimasa lalu akan berlanjut dimasa yang akan datang. Tidak ada peramalan yang sempurna, peramalan hanya tidak mengurangi ketidakpastian dari suatu kondisi yang akan terjadi dimasa yang akan datang sehingga hasil peramalan mengandung nilai kesalahan. Peramalan untuk *family item* cenderung lebih akurat dari pada peramalan untuk produk individu. Peramalan jangka pendek mengandung ketidakpastian yang lebih sedikit daripada peramalan untuk jangka waktu yang lebih lama sehingga jangka waktu lebih pendek dan lebih akurat.

2.9 Langkah-langkah Peramalan

Langkah-langkah yang harus diperhatikan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan dalam manajemen permintaan. Berikut langkah-langkah untuk melakukan peramalan yaitu diantaranya:

1. Menentukan tujuan dari peramalan yaitu untuk menentukan permintaan

dari produk-produk *independent demand* dimasa yang akan datang.

2. Memilih produk *independent demand* yang akan diramalkan yang tergantung dengan situasi dan kondisi aktual dari masing-masing industri manufaktur dan tujuan peramalan itu sendiri.
3. Menentukan horizon waktu peramalan semakin jauh periode dimasa datang yang diramalkan dengan asumsi faktor lain tetap sehingga hasil ramalan akan semakin akurat.
4. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk melakukan peramalan yang dibutuhkan yaitu data permintaan, *leadtime*, persediaan. Jangka waktu untuk proses peramalan secara normal minimal 1 tahun.
5. Memilih model-model peramalan tergantung pada pola data dan horizon waktu peramalan. Pola data terbagi menjadi 4 yaitu:
 - Pola horizontal (H) terjadi apabila nilai data berfluktuasi di sekitar rata-rata yang konstan. Deret seperti ini stasioner terhadap nilai rata-rata.
 - Pola musiman (S) terjadi apabila suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman seperti tahunan, mingguan, atau hari tertentu.
 - Pola siklis (C) yaitu pola musiman dengan periode waktu jangka panjang biasanya berhubungan dengan siklus bisnis.
 - Pola trend (T) terjadi apabila ada kenaikan atau penurunan jangka panjang dalam data.
6. Penentuan model peramalan yang baik apabila dapat memberikan hasil ramalan yang tidak jauh berbeda dengan kenyataan yang terjadi. Model peramalan yang baik yaitu yang dapat memberikan simpangan terkecil

antara hasil peramalan dengan data aktualnya.

7. Validasi model peramalan dapat dilakukan dengan menggunakan tracking signal, yaitu suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktualnya.
8. Membuat peramalan

2.10 Metode-metode Peramalan

Menurut Siagian Peramalan merupakan prediksi, proyeksi, atau perkiraan yang akan terjadi di masa depan. Karena masa depan itu tidak bisa dipastikan, maka dibutuhkan beberapa sistem peramalan baik implisit maupun eksplisit. Tujuan dari peramalan adalah untuk menggunakan informasi yang ada sekarang ini sebagai arahan aktifitas di masa depan untuk mencapai tujuan organisasi. Metode peramalan menggunakan pengalaman masa lalu untuk meramalkan masa depan yang mengandung ketidakpastian. Peramalan mengasumsikan bahwa kondisi-kondisi yang menghasilkan data masa lalu tidak berbeda dengan kondisi dimasa datang. Terdapat 2 macam metode peramalan yang dapat digunakan yaitu teknik peramalan kualitatif dan teknik peramalankuantitatif. Berikut merupakan uraian dari macam-macam metode peramalan diantaranya (Gaspersz, 2001:71):

1. Teknik peramalan kualitatif merupakan peramalan yang lebih mengandalkan *judgement* dan intuisi manusia dibandingkan dengan penggunaan data historis yang dimiliki. Peramalan kualitatif tidak bertujuan untuk memberikan suatu peramalan numerik tertentu, dan biasanya digunakan untuk keadaan jangka panjang dan menengah

seperti perumusan strategi, pengembangan produk dan teknologi baru.

Terbagi menjadi 2 macam teknik peramalan kualitatif diantaranya:

- Metode Eksploratoris yaitu metode peramalan yang dimulai dari masa lalu dan masa kini sebagai titik awalnya dan bergerak ke arah masa depan secara heuristik. Contohnya seperti Metode Delphi, Kurva Pertumbuhan, Penelitian Morfologis.
- Metode normatif yaitu metode peramalan yang dimulai dengan menetapkan sasaran dan tujuan yang akan datang, kemudian bekerja mundur untuk melihat apakah hal ini dapat dicapai, berdasarkan kendala, sumber daya, dan teknologi yang tersedia.

2. Teknik peramalan kuantitatif merupakan peramalan dengan menggunakan data histories dengan syarat jika data historis yang tersedia cukup memadai dan jika data dianggap cukup representatif untuk meramalkan masa yang akan datang. Peramalan kuantitatif dapat diterapkan apabila terdapat tiga kondisi yaitu tersedianya informasi tentang masa lalu, informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik, dan dapat diasumsikan bahwa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa yang akan mendatang. Berikut merupakan uraian dari macam-macam teknik peramalan kuantitatif (Gaspersz,2001:71).

2.10.1 Aplikasi WinQSB

WinQSB adalah sistem interaktif untuk membantu pengambilan keputusan yang berisi alat yang berguna untuk memecahkan berbagai jenis masalah dalam bidang

riset operasi. Sistem ini terdiri dari modul-modul yang berbeda, satu untuk setiap model jenis atau masalah. WinQSB menggunakan mekanisme tampilan candela seperti Windows, yaitu jendela, menu, toolbar, dll. Oleh karena itu pengelolaan program serupa dengan yang lain menggunakan lingkungan Windows.

2.11 Metode-metode Pengendalian Persediaan

Dalam melaksanakan fungsi-fungsi sistem produksi dengan baik diperlukan rangkaian kegiatan yang akan membentuk suatu sistem produksi. Sistem produksi terdiri atas berbagai sub-sub sistem yaitu, perencanaan dan pengendalian produksi, pengendalian persediaan, pengendalian kualitas, penentuan standar-standar operasi, penentuan fasilitas produksi, perawatan fasilitas produksi, penentuan harga pokok produksi. Sebagai salah satu sub sistem dari sistem produksi, metode pengendalian persediaan dapat diidentifikasi sebagai berikut.

1. Statistical Inventory Control (Pengendalian Persediaan Statistik)
2. Material Requirement Planning (Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku)
3. Just In Time (Tepat Waktu).

Di dalam metode Statistical Inventory Control ini kita akan menggunakan ilmu matematika dan statistik sebagai alat bantu utama dalam memecahkan masalah kuantitatif dalam system persediaan. Metode ini berusaha mencari jawaban optimal dalam menentukan :

1. Jumlah ukuran pemesanan dinamis (EOQ).
2. Titik pemesanan kembali (Reorder Point).
3. Jumlah cadangan pengaman (safety stock) yang diperlukan.

Metode ini sering juga disebut metode pengendalian tradisional, Mengapa? karena didalamnya memberi dasar terjadinya metode baru yang lebih modern, seperti MRP

di Amerika dan Kanban di Jepang. Metode pengendalian persediaan secara statistik biasanya digunakan untuk mengendalikan barang yang permintaannya bersifat bebas (independent) dan dikelola saling tidak bergantung. Bebas disini berarti permintaan yang hanya oleh mekanisme pasar sehingga bebas dari fungsi operasi produk. Sebagai contoh adalah permintaan untuk barang jadi dan suku cadang pengganti (spare part).

Ditinjau dari sejarah perkembangannya, metode secara formal diperkenalkan oleh Wilson pada tahun 1929 dengan mencoba mencari jawaban 2 pertanyaan dasar yaitu :

1. Berapa jumlah barang yang harus dipesan untuk setiap kali pemesanan ?
2. Kapan saat pemesanan harus dilakukan ?

Pengembangan formula Wilson kemudian dikembangkan pada keadaan yang lebih realistis, terutama untuk fenomena yang bersifat probabilistik. Hal ini kemudian memunculkan 2 metode dasar pengendalian persediaan yang bersifat probabilistik, yaitu:

- Metode P, yaitu menganut aturan bahwa saat pemesanan bersifat reguler mengikuti suatu periode yang tetap (mingguan, bulanan, dsb), sedangkan kuantitas pemesanan akan berulang – ulang.
- Metode Q, yaitu jumlah ukuran pemesanan (kuantitas pemesanan) selalu tetap untuk setiap kali kita pesan, sehingga saat pemesanan dilakukan akan bervariasi.

Pada dasarnya, metode ini berusaha mencari jawaban optimal dalam menentukan Jumlah ukuran pemesanan dinamis (EOQ), titik pemesanan kembali (Reorder Point), dan jumlah cadangan pengaman (safety stock) yang diperlukan. Metode ini

sering juga disebut metode pengendalian tradisional, karena memberi dasar lahirnya metode baru yang lebih modern.

2.12 Model Pengendalian Persediaan *Periodic Review*

Menurut Setyaningsih dan Basri (2013:253) manajemen persediaan yang baik akan memaksimalkan keuntungan dalam bisnis dan sebaliknya, apabila mengalami kegagalan dalam mengontrol persediaan akan menghasilkan kerugian bagi perusahaan. Ada dua kebijakan pengisian ulang yang sering digunakan yaitu *continuous review* dan *periodic review*. *Continuous review* menunjukkan bahwa status dari persediaan adalah secara terus menerus dilakukan pengecekan dan dipesan sesuai dengan ukuran lot (Q) yang sudah selesai ketika level persediaan dipercayakan sudah tercapai dalam titik pemesanan kembali (ROP). Sementara *periodic review* menunjukkan status persediaan yang dilakukan pengecekan pada interval periodik reguler dan pemesanan ulang dibuat untuk menaikkan tingkat persediaan sampai titik yang telah ditentukan sebelumnya. Kebijakan sistem persediaan ini tidak komprehensif, tetapi cukup untuk memberikan solusi masalah tentang keamanan sistem manajemen persediaan. Keuntungan dari *continuous review* untuk mengatasi situasi di mana permintaan tinggi tetapi kerugiannya adalah kuantitas pesanan variabel. Pemasok dapat membuat kesalahan lebih banyak dan mereka akan lebih memilih pelanggan yang memesan kuantitas pesanan tetap. Situasi ini sebaliknya dengan *periodic review*. Menurut Porras dan Dekker (2008:101) Dari banyaknya metode yang umum digunakan untuk menentukan kebijakan persediaan, salah satu metode yang memberikan hasil yang terbaik dalam

masalah mengendalikan persediaan suku cadang adalah kebijakan *periodic review (R,s,S) system*.

Periodic review policy adalah suatu model persediaan barang dimana periode/interval pemesanannya tetap, sedangkan jumlah produk yang dipesan berdasarkan dari perhitungan jumlah produk maksimum yang harus dipenuhi (Simchi-Levi, dkk., 2000). Pada beberapa kondisi nyata, tingkat persediaan diperiksa secara berkala dan jumlah pemesanan yang tepat ditentukan setelah dilakukan setiap pemeriksaan tersebut. Pada *periodic review policy* biaya tetap tidak lagi memiliki peranan (dianggap nol). Kebijakan ini ditandai dengan parameter tunggal yaitu base-stock level. Dengan *periodic review policy* perlu ditentukan target level persediaan, base-stock level, dan review period.

Metode *periodic review* adalah salah satu metode untuk menentukan kebijakan perusahaan. Metode *periodic review* dengan status persediaan di gudang ditentukan pada interval yang teratur dan tetap, dan memesan *order quantity* yang dibutuhkan sampai mencapai level persediaan maksimum. Persediaan pengaman (*safety stock*) yang disediakan di gudang harus lebih besar daripada metode *continues review* karena dalam metode *periodic review* persediaan pengaman harus mencakup variasi permintaan selama periode *review* dan selama waktu tunggu (*leadtime*). Metode *Periodic Review* merupakan sistem pemesanan kembali secara periodik, dimana interval waktu diantara pesanan-pesanan adalah tetap (misalnya minggu, bulanan, atau triwulan), tetapi ukuran pemesanan bervariasi sesuai dengan pemakaian pada saat *review* terakhir. Adopsi Metode *Periodic Review* disarankan untuk diterapkan dalam kondisi-kondisi berikut (Gaspersz, 2001:71):

1. Produk-produk persediaan berada dalam situasi *independent demand*.

2. Kelompok produk dibeli dari *supplier* yang sama.
3. Produk-produk yang memiliki daya tahan terbatas adalah ideal dengan menggunakan Metode *Periodic Review*.
4. Pertimbangan *economic advantage* dalam membangun *full truckload shipment* atau penggunaan secara penuh kapasitas yang tersedia.

Sistem *periodic review* yaitu untuk mengendalikan permintaan dalam interval waktu (R) dengan jumlah pemesanan (Q) tetap. Sistem ini terbagi dalam dua jenis, yaitu (R,S) dan (R,s,S) dimana untuk sistem (R,S) baik digunakan untuk kategori produk B dan C dengan perhitungan dua parameter yaitu review interval dan orderup-to-level, sedangkan sistem (R,s,S) menurut Babai, Synterus & Teunter (2010) kebijakan perhitungan persediaan dilakukan dengan perhitungan tiga parameter yaitu review interval, reorder point dan maximum inventory. Metode *Periodic Review* merupakan model persediaan dimana status persediaan ditentukan pada interval yang teratur atau tetap, dan memesan banyaknya pemesanan yang dibutuhkan sampai mencapai target level persediaan maksimum (Gaspersz, 2001:71). Berikut macam-macam metode *Periodic Review* sebagai berikut:

1. Model (R,s)

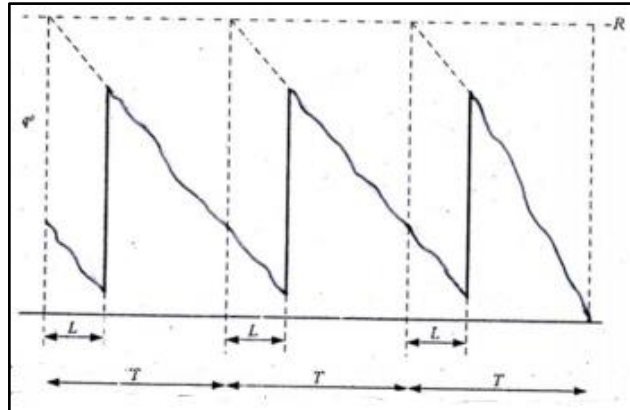
A. Formulasi Model P

Karakteristik kebijakan persediaan model P ditandai oleh dua elemen dasar seperti berikut:

- Pemesanan dilakukan menurut suatu selang interval waktu yang tetap (T).
- Ukuran lot pemesanan besarnya merupakan selisih antara persediaan maksimum yang diinginkan (R) dengan persediaan

yang ada pada saat pemesanan yang dilakukan.

Sesuai dengan karakteristik tersebut, secara grafis situasi persediaan yang ada dalam gudang bila menggunakan model P dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Situasi Persediaan Dengan Model P (Bahagia, 2006)

Gambar 2.1 terlihat bahwa mekanisme pengendalian dilakukan dengan memesan menurut interval waktu T dan jumlah yang dipesan adalah sebesar $(R-r)$ yang merupakan ukuran lot bersifat variabel. Variabilitas ini dikarenakan permintaan bersifat probabilistic sedangkan waktu pemesanan (T) selalu tetap sehingga ukuran lot pemesanan antara satu pemesanan dengan pemesanan lain berubah-ubah (variabel). Disamping itu tampak juga adanya suatu periode waktu tertentu dimana kemungkinan barang tidak ada di gudang atau terjadi kekurangan persediaan (*out of stock*). Kekurangan persediaan metode P mungkin terjadi selama T dan selama *leadtime* (L), sehingga cadangan pengaman yang diperlukan digunakan untuk merendam fluktuasi kebutuhan selama T dan selama *leadtime* (L) tersebut. Penentuan besarnya cadangan pengaman (ss) akan diperoleh dengan mencari keseimbangan antara tingkat pelayanan dan ongkos persediaan yang ditimbulkan.

Berdasarkan ekspektasi, ongkos persediaan total (O_T) terdiri dari komponen *ordering cost*, *holding cost*, dan *shortage cost*. Berikut akan dirincikan formuasinya sehingga akan dapat ditentukanv ariabel-variabel keputusan yang akan di kendalikan yaitu T dan R (Bahagia, 2006:174):

a. *Ordering Cost* (O_p)

Ordering cost per tahun dapat dinyatakan seperti berikut:

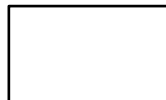
$$O_p = A \times f$$

Jika setiap kali pemesanan dilakukan selang waktu T, frekuensi pemesanan per tahun sebesar: $f = \frac{1}{T}$

Dengan demikian *ordering cost* per tahun dapat diformulasikan sebagai:

$$O_p = \frac{A}{T} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:



A= Ongkos setiap kali pesan

F= Frekuensi pemesanan per tahun

T = Waktu setiap di lakukannya pemesanan

b. *Holding Cost* (O_s)

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

$$O_s = m \times h$$

Suatu siklus tertentu persediaan akan berada pada tingkat ($s + TD$) di awal siklus pada tingkat (s) di akhir siklus, sehingga persediaan ekspektasi harga adalah:

$$m = s + \frac{TD}{2}$$

Seperti pada metode Q untuk menghitung s untuk kasus *backorder* yaitu dalam

c. *Shortage Cost* (O_k)

Model P kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan dapat terjadi setiap saat, sehingga sadangan pengaman yang diberikan harus dapat meredam fluktuasi kebutuhan selama $(T + L)$. Seperti pada metode Q untuk menghitung *shortage cost* ini dapat dilakukan atas dasar kuantitas persediaan yang kurang. Jika ongkos setiap unit kekurangan persediaan selama satu tahun adalah N_T , *shortage cost* per tahun adalah:

$$O_k = N_T \times C_u$$

Harga N_T dapat ditentukan sebagai perkalian antar jumlah siklus dalam satu tahun dengan jumlah persediaan untuk setiap siklus, maka:

$$N_T = N \times \frac{1}{T}$$

$$N_T = \frac{C_u N}{T}$$

Dengan demikian *shortage cost* sebesar:

$$O_k = \frac{C_u N}{T} \dots\dots\dots(2.4)$$

B. Model P Dengan *Backorder*

Formulasi model dan solusi hanya berlaku bila kekurangan persediaan diberlakukan dengan *backorder*. Hal ini pengguna mau menunggu barang yang diminta sampai tersedia di gudang (Bahagia, 2006:177).

a. Formulasi Model

Hasil yang diperoleh dari persamaan 2.1 sampai dengan 2.4 jika disubsitusikan kedalam O_T dengan kekurangan persediaan diperlakukan secara *backorder* akan diperoleh:

$$O_T = O_p + O_s + O_k$$

$$O_T = D_p + \frac{A}{T} + hR - D_L + \frac{DT}{2} + \frac{C_u}{T} \int_R (z - R)f(z)dz \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

Formulasi ongkos total O_T pada persamaan 2.5 nampak bahwa ada dua variabel keputusan yang akan ditentukan yaitu T dan R . Mencari nilai variabel keputusan optimal T , R dan α diperoleh dengan menggunakan prinsip optimasi yaitu dengan memanfaatkan sifat konveksitas O_T terhadap T dan α . Dengan demikian syarat agar O_T minimal adalah:

$$T^* = \frac{2A + C_u R \int_R f(z)dz}{hD} \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

$$\alpha = \int_R f(z)dz = \frac{Th}{C_u} \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

b. Solusi dengan Metode Hadley-Within

Secara prinsip dari dua persamaan diatas nilai T dan R dapat ditentukan. Persamaan 2.6 dan 2.7 tersebut merupakan fungsi implisit sehingga secara analitik sulit dipecahkan. Menentukan nilai T^* dan R^* dicari dengan cara iterative. Model Q cara pencarian solusi T^* dan R^* juga akan menggunakan metode Hadley-Within dengan cara sebagai berikut :

- 1.) Menghitung nilai T sebagai berikut:

$$T = \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

- 2.) Hitung nilai α dan R dengan menggunakan persamaan 2.7.

$$\alpha = \frac{Th}{C_u} \quad \dots\dots\dots(2.9)$$

Jika kebutuhan berdistribusi normal, nilai R kebutuhan selama (T + L) periode dan dinyatakan dengan:

$$R = D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \dots\dots\dots(2.10)$$

- 3.) Hitung total ongkos persediaan $(O_T)_0$ dengan menggunakan persamaan 2.5
- 4.) Ulangi mulai langkah b dengan mengubah $T_0 = T_0 + \Delta T_0$
 - Jika hasil $(O_T)_0$ baru lebih besar dari $(O_T)_0$ awal, iterasi penambahan ($T_0 = T_0 - \Delta T_0$) sampai ditemukan nilai $T^* = T_0$ yang memberikan nilai $(O_T)^*$ minimal.
 - Jika hasil $(O_T)_0$ baru lebih kecil dari $(O_T)_0$ awal, iterasi penambahan ($T_0 = T_0 + \Delta T_0$) dilanjutkan dan baru berhenti apabila $(O_T)_0$ baru lebih besar dari $(O_T)_0$ yang dihitung sebelumnya. Harga T_0 yang memberikan ongkos terkecil (O_T) merupakan selang waktu optimal (T^*).

Hitung besarnya ekspektasi kekurangan persediaan dengan persamaan:

$$N = \sigma(z) + (\mu - R)\phi(z) \dots\dots\dots(2.11)$$

Dengan,

$$z = \frac{R-\mu}{\sigma}$$

$$\mu = D(T + L)$$

$$\sigma = S\sqrt{T + L}$$

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\left(\frac{z^2}{2}\right)}$$

$$\Phi(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sigma} f(x) dx = \int_R^{\infty} f(x) dx = \beta$$

2. Model (R, s, S)

Model (R, s, S) adalah merupakan kombinasi dari sistem (s, S) dan (R, S). Model

(R, s, S) menggunakan asumsi *periodic review system* (Silver dkk, 1998). Sistem (R, s, S) setiap R unit waktu dilakukan pemeriksaan posisi persediaan. Apabila posisinya berada dibawah atau sama dengan *reorder point*, s maka dilakukan pemesanan sampai posisi persediaan mencapai S. Apabila di atas s maka tidak dilakukan pemesanan sampai saat pemeriksaan berikutnya.

Dalam bukunya Silver dkk (1998), menulis salah satu formulasi model (R, s, S) sistem yang merupakan pengembangan dari *power approximation* menentukan dua parameter pengendalian inventori yaitu $Q = S - s$ dan s.

2.13 Peramalan Jumlah Permintaan Barang

Peramalan terdapat tiga tahapan yaitu tahap agregasi, tahap peramalan, dan penentuan *demand forecast*. Tahap peramalan digunakan alat bantu *software* WinQSB. Data yang diperlukan dalam proses peramalan adalah data historis permintaan barang elektrik dari 01-10-2018 sampai dengan 30-09-2019 selama 12 Bulan.

1. Tahap Agregasi

Agregasi merupakan proses mengelompokkan dari produk individu ke dalam famili produk. Sebab produk famili lebih akurat jika dibandingkan dengan produk individu.

2. Tahap Peramalan

Pengolahan data pada tahap peramalan yaitu dengan menggunakan alat bantu berupa *software* WinQSB.

3. Tahap Disagregasi

Tahap disagregasi digunakan untuk mengetahui *demand forecast* tiap *spare part*

sehingga dilakukan disagregasi yaitu perhitungan proporsi dari tiap *spare part*.

4. Perhitungan Standar Deviasi

Menghitung standar deviasi dengan melakukan langkah pertama yaitu menghitung rata-rata permintaan dengan rumus seperti berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

x_i = Jumlah permintaan pada periode ke-n

\bar{X} = Rata-rata jumlah permintaan

n = Jumlah periode

Sedangkan langkah kedua adalah menghitung besarnya standar deviasi dengan rumus seperti berikut:

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

S = Standar deviasi

x_n = Jumlah permintaan pada periode ke-n

\bar{X} = Rata-rata jumlahpermintaan

n = Jumlah periode

2.14 Perhitungan *Holding Cost, Ordering Cost, dan Shortage Cost.*

Berikut uraian dari masing-masing komponen biaya persediaan.

1. *Holding Cost*

Menentukan *holding cost* dapat diasumsikan sebesar 16% per bulannya dari biaya pembelian per unit dari tiap barang.

2. *Ordering Cost*

Berikut dapat dilihat rumus untuk menghitung *ordering cost*.

$$A = \frac{b_t}{j} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

A = *Ordering cost* (Rp/order)

b_t = Biaya telepon selama satu tahun (Rp/tahun)

j = Jumlah seluruh order dalam satu tahun (Order/tahun)

3. *Shortage Cost*

Shortage cost ditetapkan oleh perusahaan untuk masing-masing suku cadang yaitu 20% dari harga barang.

2.15 Perhitungan Total Biaya Persediaan Dengan Menggunakan Metode

Periodic Review.

1. Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$T = \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

T = Periode waktu antar pemesanan

A = *Ordering cost*

D = Permintaan

h = *Holding cost*

2. Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\alpha = \frac{Th}{Cu} \dots\dots\dots(3.5)$$

T = Periode waktu antar pemesanan

h = Holding cost

Cu = Shortage cost

3. Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$R = D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana,

Z α = Nilai table dari α

Keterangan:

R = Persediaan maksimum

D = Permintaan

T = Periode waktu antar pemesanan

L = Leadtime pemesanan

4. Langkah 4 : Menghitung N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z_\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z_\alpha)}) \dots\dots\dots(3.7)$$

Dimana,

f $_{(z_\alpha)}$ =NORMDIST(Z α ,0,1,0)

$\Psi_{(z_\alpha)}$ = NORMDIST(Z α ,0,1,0)-(Z α (1-NORMDIST(Z α ,0,1,1))

Keterangan:

N = Jumlah barang

S = Standar deviasi

T = Periode waktu antar pemesanan

L = Leadtime pemesanan

5. Langkah 5 : Menghitung nilai O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{C_u N}{T} \dots\dots\dots(3.8)$$

Keterangan:

O_T = Total Biaya Persediaan

T = Periode waktu antar pemesanan

A = Ordering cost

R = Persediaan maksimum

D = Permintaan

C_u = Shortage cost

h = Holding cost

N = Jumlah barang

6. Langkah 6 : Menentukan T dan R optimal

Setelah mengetahui O_T dari T awal, dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 tahun sehingga T awal bertambah, selanjutnya kembali ke langkah ke-2. Terdapat dua kemungkinan dari iterasi yang dilakukan, yaitu jika pada penambahan T awal, nilai O_T yang dihasilkan lebih kecil maka lanjutkan iterasi penambahan T sebesar 0,005 sehingga hasil paling kecil. Jika pada penambahan T awal, nilai O_T yang dihasilkan lebih besar maka iterasi penambahan T berhenti dan dilanjutkan iterasi dengan pengurangan T awal sebesar 0,005 sehingga hasil O_T paling kecil.

BAB III

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data menjelaskan mengenai data-data yang dibutuhkan untuk pengolahan data mengenai manajemen persediaan barang *elektrikal* yang berasal dari perusahaan. Data pendukung tersebut seperti data historis permintaan barang, data harga setiap barang, data *leadtime* pemesanan barang, data komponen biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan biaya kekurangan persediaan.

3.1.1 Data Historis Permintaan Barang

Data historis permintaan barang diperoleh dari hasil pencatatan harian yang dilakukan oleh pelaksana M.E. Data tersebut berisikan jumlah permintaan untuk 14 jenis barang elektrikal dengan permintaan dari tanggal 01-10-2018 sampai dengan 30-09-2019 selama 12 Bulan. Data tersebut dibutuhkan untuk melakukan peramalan permintaan barang untuk bulan yang akan datang. Berikut adalah data historis permintaan barang elektrikal dapat dilihat pada Tabel 3.1 merupakan data historis permintaan barang elektrikal.

Tabel 3.1 Data Historis Permintaan Barang Elektrikal

No.	Nama Barang	Jumlah Permintaan											
		Oct-18	Nov-18	Dec-18	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Apr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Aug-19	Sep-19
1	TLD -36 W	12	8	9	14	6	10	12	7	18	10	8	9
2	TLD -10 W	4	3	6	2	4	8	2	5	7	6	7	5
3	TLE -32 W	1	3	2	3	1	4	2	3	5	1	2	4
4	TLE -22 W	9	11	5	14	10	8	8	12	6	9	10	9
5	PLC - 18 W	10	6	9	5	4	12	9	6	8	7	8	5
6	PLS - 9 W	2	4	1	3	2	4	5	0	1	2	1	4
7	Essential - 18 W	14	10	16	12	9	11	7	12	15	13	11	16
8	Essential - 8 W	4	8	6	4	6	3	9	2	4	10	5	5
9	PIJAR - 40 W	4	2	1	3	5	3	4	6	2	4	5	6
10	LS led - 20 W	2	4	1	3	0	2	4	0	5	1	4	2
11	LS led - 50 W	6	3	5	7	0	3	2	4	1	8	2	2
12	Stater Lampu	10	8	9	12	5	10	10	6	17	8	6	7
13	Balast - 18 W	7	6	4	9	7	5	5	9	4	9	6	8
14	Balast - 36 W	10	5	8	9	7	10	12	6	12	9	8	5

3.1.2 Data harga barang

Data harga barang digunakan untuk penentuan total biaya persediaan. Berikut dapat dilihat pada Tabel 3.2 merupakan harga tiap barang.

Tabel 3.2 Harga Barang

No.	Nama Barang	Harga/Unit (Rupiah)
1	TLD -36 W	19.500
2	TLD -10 W	10.500
3	TLE -32 W	50.000
4	TLE -22 W	45.000
5	PLC - 18 W	28.000
6	PLS - 9 W	25.000
7	Essential - 18 W	40.000
8	Essential - 8 W	30.000
9	PIJAR - 40 W	35.000
10	LS led - 20 W	225.000
11	LS led - 50 W	450.000
12	Stater Lampu	8.000
13	Balast - 18 W	40.000
14	Balast - 36 W	50.0000

3.1.3 Data *Leadtime* Pemesanan Barang

Data *leadtime* pemesanan barang yang diperoleh dari perusahaan merupakan data *leadtime* pemesanan dalam satuan hari. Untuk memudahkan perhitungan pada metode periodic review satuan tersebut dikonversikan ke dalam satuan bulan dengan membagi 30 hari. Sedangkan untuk memudahkan proses simulasi persediaan suku cadang selama satu bulan, menggunakan *leadtime* dalam satuan hari yang dapat dilihat pada Tabel 3.3 merupakan *leadtime* barang.

Tabel 3.3 *Leadtime* Barang

No.	Nama Barang	<i>Leadtime</i> (Hari)	<i>Leadtime</i> (Bulan)
1	TLD -36 W	3	0.1
2	TLD -10 W	3	0.1
3	TLE -32 W	3	0.1
4	TLE -22 W	3	0.1
5	PLC - 18 W	3	0.1
6	PLS - 9 W	3	0.1
7	Essential - 18 W	3	0.1
8	Essential - 8 W	3	0.1
9	PIJAR - 40 W	3	0.1
10	LS led - 20 W	3	0.1
11	LS led - 50 W	3	0.1
12	Stater Lampu	3	0.1
13	Balast - 18 W	3	0.1
14	Balast - 36 W	3	0.1

3.1.4 Komponen *Holding Cost*, *Ordering Cost*, dan *Shortage Cost*

1. *Holding Cost*

Holding Cost merupakan biaya penyimpanan barang selama berada di gudang.

Penentuan besarnya *Holding Cost* perusahaan mengasumsikan 16% per Bulannya dari biaya pembelian per unit barang.

2. *Ordering Cost*

Ordering Cost merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memesan barang seperti biaya telepon sebesar Rp. 800.000 tiap tahunnya. Penentuan *Ordering Cost* juga membutuhkan data pemesanan yang dilakukan perusahaan selama satu bulan yaitu 4 kali pemesanan.

3. *Shortage Cost*

Shortage Cost merupakan biaya kekurangan persediaan saat dibutuhkan, besarnya biaya *Shortage Cost* telah ditentukan oleh perusahaan, pada dasarnya *Shortage Cost* bukan biaya yang nyata, melainkan biaya kehilangan kesempatan. Biaya yang

termasuk *Shortage Cost*, yaitu biaya yang timbul karena terhentinya proses pergantian barang yang rusak sebagai akibat dari kekosongan barang yang dibutuhkan dan biaya administrasi tambahan. Data *Shortage Cost* merupakan data yang diambil dari perusahaan yaitu sebesar 25% dari harga barang tersebut.

3.2 Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan data dengan melakukan perhitungan kebijakan persediaan dengan metode *Periodic review*. Berikut dapat dilihat hasil dari pengolahan data yang dilakukan.

3.2.1 Peramalan Jumlah Permintaan Barang

Peramalan jumlah permintaan digunakan untuk meramalkan jumlah permintaan suku cadang satu bulan yang akan datang. Peramalan jumlah permintaan ini nantinya akan dijadikan sebagai demand yang digunakan untuk menentukan periode waktu antar pemesanan dan persediaan maksimum dalam model *periodic review*. Dalam melakukan peramalan terdapat tiga tahapan yaitu tahap agregasi, tahap peramalan dan disagregasi. Pada tahap peramalan digunakan alat bantu software WinQSB untuk membantu meramalkan permintaan suku cadang satu bulan ke depan.

1. Agregasi

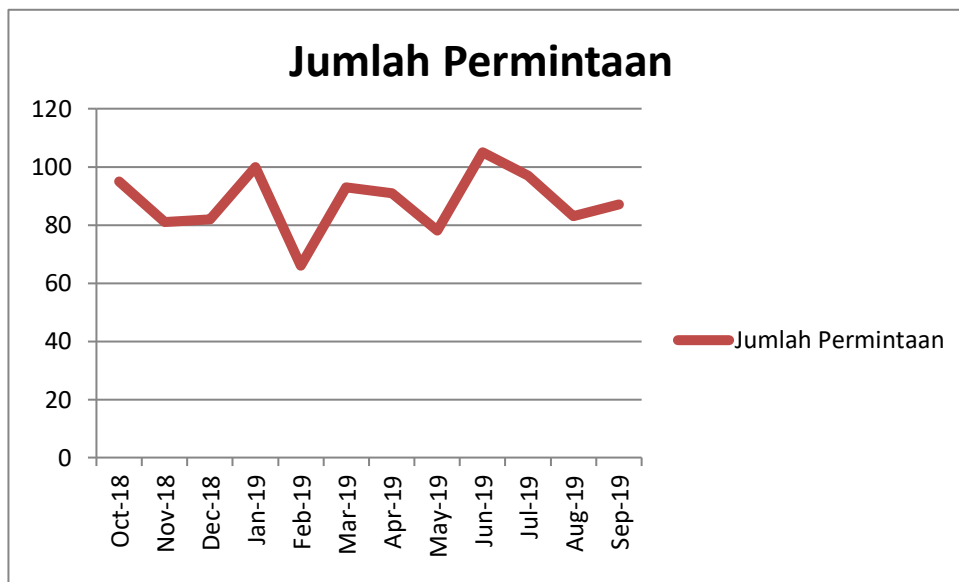
Agregasi merupakan proses pengelompokan dari produk individu ke dalam famili produk. Hal ini dilakukan karena peramalan famili produk lebih akurat jika dibandingkan dengan peramalan produk individu. Melalui agregasi diperoleh juga hasil plot data untuk mengetahui pola data permintaan suku cadang tersebut. Hasil

dari agregasi data permintaan suku cadang dapat selengkapnya dilihat pada Tabel 3.4 merupakan plot data permintaan barang.

Tabel 3.4 Data Agregasi Permintaan Barang Elektrikal

No	Bulan	Frekuensi Permintaan Barang (unit)													Total	
		TLD -36	TLD -10	TLE -32	TLE -22	PLC - 18	PLS - 9	Essential - 18	Essential - 8	PIJAR - 40	LS led - 20	LS led - 50	Stater Lam	Balast - 18		Balast - 36
1	Oct-18	12	4	1	9	10	2	4	4	2	2	6	10	7	10	95
2	Nov-18	8	3	3	11	6	4	8	2	4	4	3	8	6	5	81
3	Dec-18	9	6	2	5	9	1	6	1	1	1	5	9	4	8	82
4	Jan-19	14	2	3	14	5	3	12	3	3	3	7	12	9	9	100
5	Feb-19	6	4	1	10	4	2	9	5	0	0	0	5	7	7	66
6	Mar-19	10	8	4	8	12	4	11	3	2	3	3	10	5	10	93
7	Apr-19	12	2	2	8	9	5	7	4	4	4	2	10	5	12	91
8	May-19	7	5	3	12	6	0	12	2	6	0	4	6	9	6	78
9	Jun-19	18	7	5	6	8	1	15	4	2	5	1	17	4	12	105
10	Jul-19	10	6	1	9	7	2	13	10	4	1	8	8	9	9	97
11	Aug-19	8	7	2	10	8	1	11	5	5	4	2	6	6	8	83
12	Sep-19	9	5	4	9	5	4	16	5	6	2	2	7	8	5	87

Berdasarkan hasil agregasi data permintaan barang yang terdapat pada Tabel 3.4 dapat diketahui jumlah total permintaan semua barang setiap bulannya mulai dari Oktober 2018-September 2019. Jumlah permintaan semua barang setiap bulannya akan di plot sehingga dapat diketahui pola data tersebut. Selain itu, jumlah permintaan semua barang setiap bulan akan menjadi input pada peramalan menggunakan software WinQSB untuk menghasilkan demand forecast. Pola data yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 3.1 merupakan plot data permintaan barang mulai dari Oktober 2018-September 2019.



Gambar 3.1 Plot Data Permintaan Barang Oktober 2018-September 2019

2. Peramalan

Peramalan permintaan barang dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai *demand forecast* untuk satu bulan ke depan. Pada Gambar 3.1 plot data yang dihasilkan adalah grafik yang cenderung memiliki pola horizontal, untuk itu metode peramalan yang digunakan untuk meramalkan permintaan suku cadang adalah peramalan

Single Exponential Smoothing. Berikut dapat dilihat pada gambar 3.2 merupakan *input* jumlah permintaan barang setiap bulannya pada *software* WinQSB.

Month	Historical Data
1	95
2	81
3	82
4	100
5	66
6	93
7	91
8	78
9	105
10	97
11	83
12	87

Gambar 3.2 *Input* Jumlah Permintaan Barang

Berikut dapat dilihat pada gambar 3.3 merupakan hasil *output* dengan menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* sebesar 95.

12-22-2019 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	95								
2	81	95	-14	-14	14	196	17.28395	-1	
3	82	95	-13	-27	13.5	182.5	16.5688	-2	
4	100	95	5	-22	10.66667	130	12.71254	-2.0625	0.7055399
5	66	95	-29	-51	15.25	307.75	20.51925	-3.344262	
6	93	95	-2	-53	12.6	247	16.84551	-4.206349	0.8345215
7	91	95	-4	-57	11.16667	208.5	14.77052	-5.104477	0.7632135
8	78	95	-17	-74	12	220	15.774	-6.166667	
9	105	95	10	-64	11.75	205	14.99273	-5.446808	0.4539007
10	97	95	2	-62	10.66667	182.6667	13.55597	-5.8125	0.3509858
11	83	95	-12	-74	10.8	178.8	13.64615	-6.851852	0.4414706
12	87	95	-8	-82	10.54545	168.3636	13.24154	-7.775862	0.4926727
13		95							
CFE		-82							
MAD		10.54545							
MSE		168.3636							
MAPE		13.24154							
Trk. Signal		-7.775862							
R-square		0.4926727							
		Alpha=0							
		F(0)=95							

Gambar 3.3 Hasil *Output* Jumlah Permintaan Barang

3. Disagregasi

Disagregasi dilakukan untuk mengetahui *demand forecast* atau perkiraan permintaan untuk masing-masing barang. Proses disagregasi memerlukan proporsi dari setiap barang dari hasil peramalan. Hasil perhitunga *demand forecast* untuk setiap barang dapat dilihat pada Tabel 3.5

$$\text{demand forecast} = \text{proporsi} \times \text{demand forecast WinQSB}$$

$$= 0,116 \times 95 \text{ unit} = 11,020 \text{ unit}$$

Tabel 3.5 Hasil *Demand Forecast* Barang

No.	Nama Barang	Total (Unit)	Proporsi	Hasil <i>Forecast</i>	<i>Demand Forecast</i>
1	TLD -36 W	123	0.116	95	11,020
2	TLD -10 W	59	0.055	95	5,225
3	TLE -32 W	31	0.029	95	2,755
4	TLE -22 W	111	0.104	95	9,880
5	PLC - 18 W	89	0.084	95	7,980
6	PLS - 9 W	29	0.027	95	2,565
7	Essential - 18 W	146	0.137	95	13,015
8	Essential - 8 W	66	0.062	95	5,890
9	PIJAR - 40 W	45	0.042	95	3,990
10	LS led - 20 W	28	0.026	95	2,470
11	LS led - 50 W	43	0.040	95	3,800
12	Stater Lampu	108	0.102	95	9,690
13	Balast - 18 W	79	0.074	95	7,030
14	Balast - 36 W	101	0.095	95	9,025

4. Standar Deviasi

Standar deviasi digunakan untuk membandingkan penyebaran atau penyimpangan data jumlah permintaan suku cadang. Untuk menghitung standar deviasi, langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung rata-rata permintaan selama 12 bulan. Hasil perhitungan rata-rata permintaan dapat dilihat pada Tabel 3.6, berikut contoh perhitungan rata-rata permintaan barang elektrikal.

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Rata-rata Permintaan Barang

No.	Nama Barang	Jumlah Permintaan (unit)												Rata-rata
		Oct-18	Nov-18	Dec-18	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Apr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Aug-19	Sep-19	
1	TLD -36 W	12	8	9	14	6	10	12	7	18	10	8	9	10
2	TLD -10 W	4	3	6	2	4	8	2	5	7	6	7	5	5
3	TLE -32 W	1	3	2	3	1	4	2	3	5	1	2	4	3
4	TLE -22 W	9	11	5	14	10	8	8	12	6	9	10	9	9
5	PLC - 18 W	10	6	9	5	4	12	9	6	8	7	8	5	7
6	PLS - 9 W	2	4	1	3	2	4	5	0	1	2	1	4	2
7	Essential - 18 W	14	10	16	12	9	11	7	12	15	13	11	16	12
8	Essential - 8 W	4	8	6	4	6	3	9	2	4	10	5	5	6
9	PIJAR - 40 W	4	2	1	3	5	3	4	6	2	4	5	6	4
10	LS led - 20 W	2	4	1	3	0	2	4	0	5	1	4	2	2
11	LS led - 50 W	6	3	5	7	0	3	2	4	1	8	2	2	4
12	Stater Lampu	10	8	9	12	5	10	10	6	17	8	6	7	9
13	Balast - 18 W	7	6	4	9	7	5	5	9	4	9	6	8	7
14	Balast - 36 W	10	5	8	9	7	10	12	6	12	9	8	5	8

Berikut dapat dilihat pada Tabel 3.7 hasil perhitungan standar deviasi untuk barang

TLD-36 W :

$$S = \sqrt{\frac{(12 \cdot 10^2) + (8 \cdot 10^2) + (9 \cdot 10^2) + (14 \cdot 10^2) + (6 \cdot 10^2) + (10 \cdot 10^2) + \dots}{12-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{12.300}{11}}$$

$$= \sqrt{1.118,181}$$

$$= 33,439 \text{ unit}$$

Tabel 3.7 Data Hasil Perhitungan Standar Deviasi

No.	Nama Barang	Jumlah Permintaan (Unit)												Standar Deviasi (Unit)
		Oct-18	Nov-18	Dec-18	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Apr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Aug-19	Sep-19	
1	TLD -36 W	12	8	9	14	6	10	12	7	18	10	8	9	33,439
2	TLD -10 W	4	3	6	2	4	8	2	5	7	6	7	5	11,579
3	TLE -32 W	1	3	2	3	1	4	2	3	5	1	2	4	5,306
4	TLE -22 W	9	11	5	14	10	8	8	12	6	9	10	9	28,589
5	PLC - 18 W	10	6	9	5	4	12	9	6	8	7	8	5	19,911
6	PLS - 9 W	2	4	1	3	2	4	5	0	1	2	1	4	3,247
7	Essential - 18 W	14	10	16	12	9	11	7	12	15	13	11	16	43,718
8	Essential - 8 W	4	8	6	4	6	3	9	2	4	10	5	5	14,696
9	PIJAR - 40 W	4	2	1	3	5	3	4	6	2	4	5	6	8,090
10	LS led - 20 W	2	4	1	3	0	2	4	0	5	1	4	2	3,190
11	LS led - 50 W	6	3	5	7	0	3	2	4	1	8	2	2	7,908
12	Stater Lampu	10	8	9	12	5	10	10	6	17	8	6	7	28,200
13	Balast - 18 W	7	6	4	9	7	5	5	9	4	9	6	8	18,759
14	Balast - 36 W	10	5	8	9	7	10	12	6	12	9	8	5	24,241

3.2.2 Perhitungan *Holding Cost, Ordering Chost dan Shortage Cost*

Biaya-biaya yang digunakan untuk menentukan total biaya persediaan memerlukan komponen-komponen biaya seperti *holding cost, ordering cost, dan shortage cost*. Berikut dapat dilihat perhitungan komponen biaya persediaan.

1. *Holding Cost*

Holding cost adalah biaya yang digunakan untuk menyimpan persediaan barang selama dalam gudang. Biaya *holding cost* sebesar 16 % ditentukan oleh perusahaan. Berikut pada table 3.8 merupakan hasil perhitungan *holding cost* untuk semua barang serta contoh perhitungan TL-36 W:

$$\text{Holding cost} = 16\% \times \text{Harga Barang}$$

$$= 16\% \times \text{Rp } 19.500$$

$$= \text{Rp } 3.120$$

Tabel 3.8 Hasil Perhitungan *Holding Cost*

No.	Nama Barang	Harga/Unit (Rupiah)	<i> Holding cost</i> (Rupiah)
1	TLD -36 W	19.500	3.120
2	TLD -10 W	10.500	1.680
3	TLE -32 W	50.000	8.000
4	TLE -22 W	45.000	7.200
5	PLC - 18 W	28.000	4.480
6	PLS - 9 W	25.000	4.000
7	Essential - 18 W	40.000	6.400
8	Essential - 8 W	30.000	4.800
9	PIJAR - 40 W	35.000	5.600
10	LS led - 20 W	225.000	36.000
11	LS led - 50 W	450.000	72.000
12	Stater Lampu	8.000	1.280
13	Balast - 18 W	40.000	6.400
14	Balast - 36 W	50.0000	8.000

2. *Ordering Cost*

Ordering Cost merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memperoleh persediaan barang. *Ordering cost* untuk semua barang adalah sama.

Berikut merupakan perhitungan *ordering cost*.

$$A = \frac{b_t}{j}$$
$$= \frac{Rp\ 800.000/12\ bulan}{4\ order}$$
$$= Rp\ 16.666 /order$$

Keterangan symbol buka hal.38

3. *Shortage Cost*

Shortage Cost merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan karena terjadi kekurangan persediaan di gudang. *Shortage cost* ditetapkan oleh perusahaan untuk masing-masing barang yaitu 20% dari harga barang. Penentuan *shortage cost* dapat dilihat pada Tabel 3.9, contoh perhitungan *shortage cost* untuk barang TL-36 W adalah sebagai berikut :

$$cu = 20\% \times \text{harga barang}$$
$$= 20\% \times Rp\ 19.500$$
$$= Rp\ 3.900/unit$$

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan *Shortage Cost*

No	Nama Barang	Harga/Unit (Rupiah)	<i>Shortage cost</i> (Rupiah)
1	TLD -36 W	19.500	3.900
2	TLD -10 W	10.500	2.100
3	TLE -32 W	50.000	10.000
4	TLE -22 W	45.000	9.000
5	PLC - 18 W	28.000	5.600
6	PLS - 9 W	25.000	5.000
7	Essential - 18 W	40.000	8.000

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan *Shortage Cost* (Lanjutan)

No	Nama Barang	Harga/Unit (Rupiah)	<i>Shortage cost</i> (Rupiah)
8	Essential - 8 W	30.000	6.000
9	PIJAR - 40 W	35.000	7.000
10	LS led - 20 W	225.000	45.000
11	LS led - 50 W	450.000	90.000
12	Stater Lampu	8.000	1.600
13	Balast - 18 W	40.000	8.000
14	Balast - 36 W	50.0000	10.000

3.3 Perhitungan Total Biaya Persediaan Dengan Menggunakan Metode *Periodic Review*

Perhitungan total biaya persediaan dengan menggunakan metode *periodic review* perlu melakukan penentuan periode waktu antar pemesanan dan persediaan maksimum. Berikut dapat dilihat contoh perhitungan untuk menentukan total biaya persediaan pada barang TL-36 W, sebagai berikut:

TLD-36 W

- Iterasi 1

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned}
 T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{11,020 \times \text{Rp } 3.120}} \\
 &= 1,032 \text{ bulan} = 1,032 \times 30 \text{ hari} = 30,96
 \end{aligned}$$

Keterangan symbol
buka hal.38

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{1,032 \times \text{Rp } 3.120}{\text{Rp } 3.900} \\
 &= 0,8256
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
&= 11,020 (1,032 + 0,1) + 0,936 \sqrt{1,032 + 0,1} \\
&= 13,470 \text{ Unit}
\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,936 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8256$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
N &= S \sqrt{T + L} (f(z_{\alpha}) - (Z_{\alpha} \times \psi(z_{\alpha}))) \\
&= 33,439 \sqrt{1,032 + 0,1} (0,257 - (0,936 \times 0,093)) \\
&= 6,046
\end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
f(z_{\alpha}) &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
&= 0,257
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\psi(z_{\alpha}) &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
&= 0,093
\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
&= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,032} + \left(13,470 - (11,020 \times 0,1) - \frac{11,020 \times 1,032}{2} \right) \text{Rp } 3.120 + \\
&\quad \frac{\text{Rp } 3.900 \times 6,046}{1,032} \\
&= 17.199,312 + 20.846,841 + 22.848,255 \\
&= \text{Rp } 60.894,408 \text{ /bulan}
\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,032, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga T = 1,037. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,037 \times \text{Rp } 3.120}{\text{Rp } 3.900} \\ &= 0,8296\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 11,020(1,037 + 0,1) + 0,952 \sqrt{1,037 + 0,1} \\ &= 13,544 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,952 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8296$$

Tabel pada lampiran

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 33,439 \sqrt{1,037 + 0,1} (0,253 - (0,952 \times 0,091)) \\ &= 5,932\end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,253\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\psi(z\alpha) &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,091\end{aligned}$$

Tabel pada lampiran

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,037} + \left(13,544 - (11,020 \times 0,1) - \frac{11,020 \times 1,037}{2} \right) \text{Rp } 3.120 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 3.900 \times 5,932}{1,037} \\ &= 17.282,647 + 20.991,765 + 22.309,353 \\ &= \text{Rp } 60.583,76 / \text{bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,037, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,042$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-3

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,042 \times \text{Rp } 3.120}{\text{Rp } 3.900} \\ &= 0,8336\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 11,020(1,042 + 0,1) + 0,968 \sqrt{1,042 + 0,1} \\ &= 13,619 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,968 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8336$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}N &= S \sqrt{T+L} (f(z_\alpha) - (Z_\alpha \times \psi(z_\alpha))) \\ &= 33,439 \sqrt{1,042 + 0,1} (0,249 - (0,968 \times 0,088)) \\ &= 5,853\end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}f(z_\alpha) &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) \\ &= 0,249\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\psi(z_\alpha) &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,088\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,042} + \left(13,619 - (11,020 \times 0,1) - \frac{11,020 \times 1,042}{2} \right) \text{Rp } 3.120 + \\
&\quad \frac{\text{Rp } 3.900 \times 5,853}{1,042} \\
&= 17.365,972 + 21.139,809 + 21.906,621 \\
&= \text{Rp } 60.412,402 / \text{bulan}
\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,042, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,047$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-4

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
&= \frac{1,047 \times \text{Rp } 3.120}{\text{Rp } 3.900} \\
&= 0,8376
\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
&= 11,020 (1,047 + 0,1) + 0,984 \sqrt{1,047 + 0,1} \\
&= 13,693 \text{ Unit}
\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,984 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8376$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
N &= S \sqrt{T+L} (f(z_\alpha) - (Z_\alpha \times \psi(z_\alpha))) \\
&= 33,439 \sqrt{1,047 + 0,1} (0,245 - (0,984 \times 0,085)) \\
&= 5,778
\end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
f_{(z_\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) \\
&= 0,245
\end{aligned}$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,085$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,047} + \left(13,693 - (11,020 \times 0,1) - \frac{11,020 \times 1,047}{2} \right) \text{Rp } 3.120 +$$

$$\frac{\text{Rp } 3.900 \times 5,778}{1,047}$$

$$= 17.449,302 + 21.284,733 + 21.522,636$$

$$= \text{Rp } 60.256,671 / \text{bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,047, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,052$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-5

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{1,052 \times \text{Rp } 3.120}{\text{Rp } 3.900}$$

$$= 0,8416$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 11,020(1,052 + 0,1) + 1,0010 \sqrt{1,052 + 0,1}$$

$$= 13,769 \text{ Unit}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 1,0010 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8416$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
N &= S \sqrt{T + L} (f(z\alpha) - (Z\alpha \times \psi(z\alpha))) \\
&= 33,439 \sqrt{1,052 + 0,1} (0,241 - (1,001 \times 0,083)) \\
&= 5,667
\end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
f(z\alpha) &= \text{NORMDIST}(Z\alpha, 0, 1, 0) \\
&= 0,241
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\psi(z\alpha) &= \text{NORMDIST}(Z\alpha, 0, 1, 0) - (Z\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z\alpha, 0, 1, 1))) \\
&= 0,083
\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
&= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,052} + \left(13,769 - (11,020 \times 0,1) - \frac{11,020 \times 1,052}{2} \right) \text{Rp } 3.120 + \\
&\quad \frac{\text{Rp } 3.900 \times 5,667}{1,052} \\
&= 17.532,632 + 21.435,897 + 21.008,403 \\
&= \text{Rp } 59.977,369 / \text{bulan}
\end{aligned}$$

Iterasi pengurangan tidak dilanjutkan nilai O_T yang dihasilkan lebih besar dari sebelumnya. Dengan demikian kebijakan yang optimal untuk barang TLD-36 W dapat dilihat pada Tabel 3.10 dan untuk rekap kebijakan yang optimal semua barang selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.10 Hasil Optimal Barang TLD-36 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT (Rp/Bulan)	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)			
TLD-36 W	1,032	32	13,470	60.894,408	
	1,037	32	13,544	60.583,760	
	1,042	32	13,619	60.412,402	
	1,047	32	13,693	60.259,671	
	1,052	33	13,769	59.977,369	Optimal

TLD-10 W

- **Iterasi 1**

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{5,225 \times \text{Rp } 3.120}} \\ &= 1,429 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,429 \times \text{Rp } 1.680}{\text{Rp } 2.100} \\ &= 1,143 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 5,225(1,429 + 0,1) + 1,062 \sqrt{1,429 + 0,1} \\ &= 9,302 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 1,062 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,143$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 11,579 \sqrt{1,429 + 0,1} (0,856 - (1,062 \times 0,073)) \\ &= 11,145 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,856 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,073 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{1,429} + \left(9,302 - (5,225 \times 0,1) - \frac{5,225 \times 1,429}{2} \right) Rp\ 1.680 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 2.100 \times 11,145}{1,429} \\
 &= 23.815,714 + 8.209,950 + 16.378,236 \\
 &= Rp\ 48.403,900 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,429, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,434$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{1,434 \times Rp\ 1.680}{Rp\ 2.100} \\
 &= 1,147
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 5,225 (1,434 + 0,1) + 1,048 \sqrt{1,434 + 0,1} \\
 &= 9,313 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 1,048 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,147$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 11,579 \sqrt{1,434 + 0,1} (0,230 - (1,048 \times 0,075)) \\
 &= 2,171
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,230$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,075\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,434} + \left(9,313 - (5,225 \times 0,1) - \frac{5,225 \times 1,434}{2} \right) \text{Rp } 1.680 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 2.100 \times 2,171}{1,434} \\ &= 23.899,044 + 8.474,214 + 3.179,288 \\ &= \text{Rp } 35.552,546 \text{ /bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,434, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,439$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,439 \times \text{Rp } 1.680}{\text{Rp } 2.100} \\ &= 1,151\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 5,225(1,439 + 0,1) + 1,031 \sqrt{1,439 + 0,1} \\ &= 9,320 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 1,031 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,151$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 11,579 \sqrt{1,439 + 0,1} (0,234 - (1,031 \times 0,078))$$

$$= 2,206$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,234$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,078$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,439} + \left(9,320 - (5,225 \times 0,1) - \frac{5,225 \times 1,439}{2} \right) \text{Rp } 1.680 +$$

$$\frac{\text{Rp } 2.100 \times 2,206}{1,439}$$

$$= 23.982,374 + 8.464,029 + 3.219,318$$

$$= \text{Rp } 35.665,721 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,439, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,444$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{1,444 \times \text{Rp } 1.680}{\text{Rp } 2.100}$$

$$= 1,155$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 5,225 (1,444 + 0,1) + 1,014 \sqrt{1,444 + 0,1}$$

$$= 9,327 \text{ Unit}$$

Dimana,

$Z_\alpha = 1,014$ hasil nilai tabel dari $\alpha = 1,155$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 11,579 \sqrt{1,444 + 0,1} (0,238 - (1,014 \times 0,081)) \\ &= 2,242 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) \\ &= 0,238 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha (1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,081 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,444} + \left(9,327 - (5,225 \times 0,1) - \frac{5,225 \times 1,444}{2} \right) \text{Rp } 1.680 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 2.100 \times 2,242}{1,444} \\ &= 24.065,704 + 8.453,844 + 3.260,526 \\ &= \text{Rp } 35.780,074 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,444, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga T = 1,449. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,449 \times \text{Rp } 1.680}{\text{Rp } 2.100} \\ &= 1,159 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 5,225 (1,449 + 0,1) + 0,997 \sqrt{1,449 + 0,1} \\
 &= 9,334 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,997 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,159$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\
 &= 11,579 \sqrt{1,449 + 0,1} (0,242 - (0,997 \times 0,083)) \\
 &= 2,309
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,242
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,083
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,449} + \left(9,334 - (5,225 \times 0,1) - \frac{5,225 \times 1,449}{2} \right) \text{Rp } 1.680 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 2.100 \times 2,309}{1,449} \\
 &= 24.149,034 + 8.443,659 + 3.346,376 \\
 &= \text{Rp } 35.939,069 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.11 Hasil Optimal Barang TLD-10 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT (Rp/Bulan)	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)			
TLD-10 W	1,429	43	9,302	48.403,900	
	1,434	43	9,313	35.552,546	Optimal
	1,439	43	9,320	35.665,721	
	1,444	43	9,327	35.780,074	
	1,449	43	9,334	35.939,069	

TLE-32 W

- **Iterasi 1**

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{2,755 \times \text{Rp } 8.000}} \\ &= 1,229 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,229 \times \text{Rp } 8.000}{\text{Rp } 10.000} \\ &= 0,9832 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 2,755(1,229 + 0,1) + 2,124 \sqrt{1,229 + 0,1} \\ &= 6,109 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 2,124 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,9832$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 5,306 \sqrt{1,229 + 0,1} (0,041 - (2,124 \times 0,005)) \\ &= 0,185 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,041 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,005 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{1,229} + \left(6,109 - (2,755 \times 0,1) - \frac{2,755 \times 1,229}{2} \right) Rp\ 8.000 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 10.000 \times 0,185}{1,229} \\
 &= 13.560,618 + 32.353,020 + 1.505,288 \\
 &= Rp\ 47.418,926 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,229, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,234$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{1,234 \times Rp\ 8.000}{Rp\ 10.000} \\
 &= 0,9872
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 2,755 (1,234 + 0,1) + 2,232 \sqrt{1,234 + 0,1} \\
 &= 6,253 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 2,232 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,9872$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 5,306 \sqrt{1,234 + 0,1} (0,033 - (2,232 \times 0,004)) \\
 &= 0,147
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,033$$

$$\Psi_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,004$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,234} + \left(6,253 - (2,755 \times 0,1) - \frac{2,755 \times 1,234}{2} \right) \text{Rp } 8.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 10.000 \times 0,147}{1,234} \\ &= 13.505,672 + 34.221,320 + 1.191,257 \\ &= \text{Rp } 48.918,239 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,234, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,239$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,239 \times \text{Rp } 8.000}{\text{Rp } 10.000} \\ &= 0,9912 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 2,755(1,239 + 0,1) + 2,373 \sqrt{1,239 + 0,1} \\ &= 6,434 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 2,373 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,9912$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 5,306 \sqrt{1,239 + 0,1} (0,023 - (2,373 \times 0,002))$$

$$= 0,112$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,023$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha (1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,002$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,239} + \left(6,434 - (2,755 \times 0,1) - \frac{2,755 \times 1,239}{2} \right) \text{Rp } 8.000 +$$

$$\frac{\text{Rp } 10.000 \times 0,112}{1,239}$$

$$= 13.451,170 + 35.614,220 + 903,954$$

$$= \text{Rp } 49.969,344 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,239, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,244$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{1,244 \times \text{Rp } 8.000}{\text{Rp } 10.000}$$

$$= 0,9952$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 2,755 (1,244 + 0,1) + 2,589 \sqrt{1,244 + 0,1}$$

$$= 6,704 \text{ Unit}$$

Dimana,

$Z_\alpha = 2,589$ hasil nilai tabel dari $\alpha = 0,9952$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 5,306 \sqrt{1,244 + 0,1} (0,013 - (2,589 \times 0,001)) \\ &= 0,064 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) \\ &= 0,013 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha (1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,244} + \left(6,704 - (2,755 \times 0,1) - \frac{2,755 \times 1,244}{2} \right) \text{Rp } 8.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 10.000 \times 0,064}{1,244} \\ &= 13.397,106 + 37.719,120 + 516,545 \\ &= \text{Rp } 51.632,771 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,244, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga T = 1,249. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,249 \times \text{Rp } 8.000}{\text{Rp } 10.000} \\ &= 0,9992 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 2,755 (1,249 + 0,1) + 3,155 \sqrt{1,249 + 0,1} \\
 &= 7,380 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 3,155 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,9992$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 5,306 \sqrt{1,249 + 0,1} (0,0027 - (3,155 \times 0,0002)) \\
 &= 0,012
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,0027
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,0002
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,249} + \left(7,380 - (2,755 \times 0,1) - \frac{2,755 \times 1,249}{2} \right) \text{Rp } 8.000 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 10.000 \times 0,012}{1,249} \\
 &= 13.343,474 + 43.072,020 + 96,076 \\
 &= \text{Rp } 56,511,570 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.12 Hasil Optimal Barang TLE-32 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT (Rp/Bulan)	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)			
TLE-32 W	1,229	38	6,109	47.418,926	Optimal
	1,234	38	6,253	48.918,239	
	1,239	38	6,434	49.969,344	
	1,244	39	6,704	51.632,771	
	1,249	39	7,380	56.511,570	

TLE-22 W

• Iterasi 1

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{9,880 \times \text{Rp } 7.200}} \\ &= 0,684 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,684 \times \text{Rp } 7.200}{\text{Rp } 9.000} \\ &= 0,5472 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 9,880(0,684 + 0,1) + 0,118 \sqrt{0,684 + 0,1} \\ &= 7,850 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,118 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5472$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 28,589 \sqrt{0,684 + 0,1} (0,396 - (0,118 \times 0,342)) \\ &= 9,002 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) \\ &= 0,396 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,342 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{0,684} + \left(7,850 - (9,880 \times 0,1) - \frac{9,880 \times 0,684}{2} \right) Rp\ 7.200 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 9.000 \times 9,002}{0,684} \\
 &= 24.365,497 + 25.077,888 + 118.447,368 \\
 &= Rp\ 167.890,753 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,684, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,689$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{0,689 \times Rp\ 7.200}{Rp\ 9.000} \\
 &= 0,5512
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 9,880 (0,689 + 0,1) + 0,128 \sqrt{0,689 + 0,1} \\
 &= 7,955 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,128 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5512$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z_\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z_\alpha)})) \\
 &= 28,589 \sqrt{0,689 + 0,1} (0,395 - (0,128 \times 0,338)) \\
 &= 8,392
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z_\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,395$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,338\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,689} + \left(7,955 - (9,880 \times 0,1) - \frac{9,880 \times 0,689}{2} \right) \text{Rp } 7.200 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 9.000 \times 8,392}{0,689} \\ &= 24.188,679 + 25.656,048 + 116.673,439 \\ &= \text{Rp } 166.518,166 \text{ /bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,689, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,694$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,694 \times \text{Rp } 7.200}{\text{Rp } 9.000} \\ &= 0,5552\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 9,880(0,694 + 0,1) + 0,138 \sqrt{0,694 + 0,1} \\ &= 7,967 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,138 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5552$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 28,589 \sqrt{0,694 + 0,1} (0,395 - (0,138 \times 0,333))$$

$$= 8,891$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,395$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,333$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,694} + \left(7,967 - (9,880 \times 0,1) - \frac{9,880 \times 0,694}{2} \right) \text{Rp } 7.200 +$$

$$\frac{\text{Rp } 9.000 \times 8,891}{0,694}$$

$$= 24.014,409 + 25.629,408 + 115.301,152$$

$$= \text{Rp } 164.944,969 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,694, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,699$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{0,699 \times \text{Rp } 7.200}{\text{Rp } 9.000}$$

$$= 0,5592$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 9,880 (0,699 + 0,1) + 0,148 \sqrt{0,699 + 0,1}$$

$$= 8,026 \text{ Unit}$$

Dimana,

$Z_{\alpha} = 0,148$ hasil nilai tabel dari $\alpha = 0,5592$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 28,589 \sqrt{0,699 + 0,1} (0,393 - (0,148 \times 0,329)) \\ &= 8,798 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,393 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,329 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,699} + \left(8,026 - (9,880 \times 0,1) - \frac{9,880 \times 0,699}{2} \right) \text{Rp } 7.200 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 9.000 \times 8,798}{0,699} \\ &= 23.842,632 + 25.811,568 + 113.278,97 \\ &= \text{Rp } 162.933,175 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,699, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,704$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,704 \times \text{Rp } 7.200}{\text{Rp } 9.000} \\ &= 0,5632 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 9,880 (0,704 + 0,1) + 0,159 \sqrt{0,704 + 0,1} \\
 &= 8,086 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,159 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5632$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \Psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 28,589 \sqrt{0,704 + 0,1} (0,393 - (0,159 \times 0,324)) \\
 &= 8,753
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,393
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,324
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,704} + \left(8,086 - (9,880 \times 0,1) - \frac{9,880 \times 0,704}{2} \right) \text{Rp } 7.200 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 9.000 \times 8,753}{0,704} \\
 &= 23.673,295 + 26.065,728 + 111.899,147 \\
 &= \text{Rp } 161.638,170 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.13 Hasil Optimal Barang TLE-22 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)		(Rp/Bulan)	
TLE-22 W	0,684	21	7,850	167.890,753	
	0,689	21	7,955	166.518,166	
	0,694	22	7,967	164.944,969	
	0,699	22	8,026	162.933,175	
	0,704	22	8,086	161.638,170	Optimal

PLC-18 W

- **Iterasi 1**

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{7,980 \times \text{Rp } 4.480}} \\ &= 0,932 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,932 \times \text{Rp } 4.480}{\text{Rp } 5.600} \\ &= 0,7456 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 7,980(0,932 + 0,1) + 0,660 \sqrt{0,932 + 0,1} \\ &= 8,905 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,660 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,7456$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 19,911 \sqrt{0,932 + 0,1} (0,320 - (0,660 \times 0,152)) \\ &= 4,443 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,320 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,152 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{0,932} + \left(8,905 - (7,980 \times 0,1) - \frac{7,980 \times 0,932}{2} \right) Rp\ 4.480 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 5.600 \times 4,443}{0,932} \\
 &= 17.881,974 + 19.659,673 + 26.696,137 \\
 &= Rp\ 64.237,784 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,932, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,937$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{0,937 \times Rp\ 4.480}{Rp\ 5.600} \\
 &= 0,7496
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 7,980 (0,937 + 0,1) + 0,673 \sqrt{0,937 + 0,1} \\
 &= 8,960 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,673 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,7496$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 19,911 \sqrt{0,937 + 0,1} (0,318 - (0,673 \times 0,149)) \\
 &= 4,414
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,318$$

$$\Psi_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,149$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,937} + \left(8,960 - (7,980 \times 0,1) - \frac{7,980 \times 0,937}{2} \right) \text{Rp } 4.480 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 5.600 \times 4,414}{0,937} \\ &= 17.786,552 + 19.816,697 + 26.380,362 \\ &= \text{Rp } 63.983,611 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,937, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,942$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,942 \times \text{Rp } 4.480}{\text{Rp } 5.600} \\ &= 0,7536 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 7,980(0,942 + 0,1) + 0,685 \sqrt{0,942 + 0,1} \\ &= 9,014 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,685 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,7536$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 19,911 \sqrt{0,942 + 0,1} (0,315 - (0,685 \times 0,146))$$

$$= 4,369$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,315$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,146$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,942} + \left(9,014 - (7,980 \times 0,1) - \frac{7,980 \times 0,942}{2} \right) \text{Rp } 4.480 +$$

$$\frac{\text{Rp } 5.600 \times 4,369}{0,942}$$

$$= 17.692,144 + 19.969,241 + 25.972,823$$

$$= \text{Rp } 63.634,208 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,942, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,947$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{0,947 \times \text{Rp } 4.480}{\text{Rp } 5.600}$$

$$= 0,7576$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 7,980 (0,947 + 0,1) + 0,698 \sqrt{0,947 + 0,1}$$

$$= 9,069 \text{ Unit}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,698 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,7576$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 19,911 \sqrt{0,947 + 0,1} (0,312 - (0,698 \times 0,143)) \\ &= 4,322 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,312 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,143 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,947} + \left(9,069 - (7,980 \times 0,1) - \frac{7,980 \times 0,947}{2} \right) \text{Rp } 4.480 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 5.600 \times 4,322}{0,947} \\ &= 17.598,732 + 20.126,265 + 25.577,761 \\ &= \text{Rp } 63.282,758 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,947, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,952$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,952 \times \text{Rp } 4.480}{\text{Rp } 5.600} \\ &= 0,7616 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 7,980 (0,952 + 0,1) + 0,711 \sqrt{0,952 + 0,1} \\
 &= 9,124 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,711 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,7616$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 19,911 \sqrt{0,952 + 0,1} (0,309 - (0,711 \times 0,140)) \\
 &= 4,277
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,309
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,140
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,952} + \left(9,124 - (7,980 \times 0,1) - \frac{7,980 \times 0,952}{2} \right) \text{Rp } 4.480 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 5.600 \times 4,277}{0,952} \\
 &= 17.506,302 + 20.283,289 + 25.158,823 \\
 &= \text{Rp } 62.948,414 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.14 Hasil Optimal Barang PLC-18 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)		(Rp/Bulan)	
PLC-18 W	0,932	29	8,905	64.237,784	
	0,937	29	8,960	63.983,616	
	0,942	29	9,014	63.634,208	
	0,947	29	9,069	63.282,758	
	0,952	30	9,124	62.948,414	Optimal

PLS-9 W

• Iterasi 1

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{2,565 \times \text{Rp } 4.000}} \\ &= 1,802 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,802 \times \text{Rp } 4.000}{\text{Rp } 5.000} \\ &= 1,4416 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 2,565(1,802 + 0,1) + 0,146 \sqrt{1,802 + 0,1} \\ &= 5,079 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,146 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,4416$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 3,247 \sqrt{1,802 + 0,1} (0,394 - (0,146 \times 0,330)) \\ &= 1,547 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,394 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,330 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{1,802} + \left(5,079 - (2,565 \times 0,1) - \frac{2,565 \times 1,802}{2} \right) Rp\ 4.000 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 5.000 \times 1,547}{1,802} \\
 &= 9.248,612 + 10.045,740 + 4.292,452 \\
 &= Rp\ 23.586,804 /bulan
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,802, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,807$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{1,807 \times Rp\ 4.000}{Rp\ 5.000} \\
 &= 1,4456
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 2,565 (1,807 + 0,1) + 0,136 \sqrt{1,807 + 0,1} \\
 &= 5,079 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,136 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,4456$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 3,247 \sqrt{1,807 + 0,1} (0,395 - (0,136 \times 0,334)) \\
 &= 1,567
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,395$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,334\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,807} + \left(5,079 - (2,565 \times 0,1) - \frac{2,565 \times 1,807}{2} \right) \text{Rp } 4.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 5.000 \times 1,567}{1,807} \\ &= 9.223,021 + 10.020,090 + 4.335,915 \\ &= \text{Rp } 23.579,026 \text{ /bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,807, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,812$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,812 \times \text{Rp } 4.000}{\text{Rp } 5.000} \\ &= 1,4496\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 2,565(1,812 + 0,1) + 0,126 \sqrt{1,812 + 0,1} \\ &= 5,078 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,126 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,4496$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 3,247\sqrt{1,812 + 0,1} (0,395 - (0,126 \times 0,339))$$

$$= 1,581$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,395$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,339$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,812} + \left(5,078 - (2,565 \times 0,1) - \frac{2,565 \times 1,812}{2} \right) \text{Rp } 4.000 +$$

$$\frac{\text{Rp } 5.000 \times 1,581}{1,812}$$

$$= 9.197,571 + 9.990,440 + 4.362,582$$

$$= \text{Rp } 23.550,593 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,812, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,817$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{1,817 \times \text{Rp } 4.000}{\text{Rp } 5.000}$$

$$= 1,4536$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 2,565 (1,817 + 0,1) + 0,116 \sqrt{1,817 + 0,1}$$

$$= 5,077 \text{ Unit}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,116 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,4536$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 3,247 \sqrt{1,817 + 0,1} (0,396 - (0,116 \times 0,343)) \\ &= 1,601 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,396 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,343 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,817} + \left(5,077 - (2,565 \times 0,1) - \frac{2,565 \times 1,817}{2} \right) \text{Rp } 4.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 5.000 \times 1,601}{1,817} \\ &= 9.172,261 + 9.960,790 + 4.405,613 \\ &= \text{Rp } 23.538,664 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,817, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga T = 1,822. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,822 \times \text{Rp } 4.000}{\text{Rp } 5.000} \\ &= 1,4576 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 2,565 (1,822 + 0,1) + 0,106 \sqrt{1,822 + 0,1} \\
 &= 5,076 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,106 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,4536$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 3,247 \sqrt{1,822 + 0,1} (0,396 - (0,106 \times 0,348)) \\
 &= 1,616
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,396
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,348
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,822} + \left(5,076 - (2,565 \times 0,1) - \frac{2,565 \times 1,822}{2} \right) \text{Rp } 4.000 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 5.000 \times 1,616}{1,822} \\
 &= 9.147,091 + 9.931,140 + 4.434,687 \\
 &= \text{Rp } 23.512,918 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.15 Hasil Optimal Barang PLS-9 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT (Rp/Bulan)	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)			
PLS-9 W	1,802	56	5,079	23.586,804	
	1,807	56	5,079	23.579,026	
	1,812	56	5,078	23.550,593	
	1,817	56	5,077	23.538,664	
	1,822	56	5,076	23.512,918	Optimal

Essential-18 W

- **Iterasi 1**

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{13,015 \times \text{Rp } 6.400}} \\ &= 0,632 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,632 \times \text{Rp } 6.400}{\text{Rp } 8.000} \\ &= 0,5056 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 13,015(0,632 + 0,1) + 0,014 \sqrt{0,632 + 0,1} \\ &= 9,538 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,014 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5056$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 43,718 \sqrt{0,632 + 0,1} (0,398 - (0,014 \times 0,391)) \\ &= 14,681 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,398 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,391 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{0,632} + \left(9,538 - (13,015 \times 0,1) - \frac{13,015 \times 0,632}{2} \right) Rp\ 6.400 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 8.000 \times 14,681}{0,632} \\
 &= 26.370,253 + 26.392,064 + 185.835,443 \\
 &= Rp\ 238.597,760 /bulan
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,632, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,637$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{0,637 \times Rp\ 6.400}{Rp\ 8.000} \\
 &= 0,5096
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 13,015 (0,637 + 0,1) + 0,024 \sqrt{0,637 + 0,1} \\
 &= 9,612 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,024 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5096$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 43,718 \sqrt{0,637 + 0,1} (0,398 - (0,024 \times 0,387)) \\
 &= 14,588
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,398$$

$$\Psi_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,387$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,637} + \left(9,612 - (13,015 \times 0,1) - \frac{13,015 \times 0,637}{2} \right) \text{Rp } 6.400 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 8.000 \times 14,588}{0,637} \\ &= 26.163,265 + 26.657,424 + 183.208,791 \\ &= \text{Rp } 236.029,480 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,637, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,642$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,642 \times \text{Rp } 6.400}{\text{Rp } 8.000} \\ &= 0,5136 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 13,015(0,642 + 0,1) + 0,034 \sqrt{0,642 + 0,1} \\ &= 9,686 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,034 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5136$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 43,718\sqrt{0,642 + 0,1} (0,398 - (0,034 \times 0,382))$$

$$= 14,498$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,398$$

$$\Psi_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,382$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,642} + \left(9,686 - (13,015 \times 0,1) - \frac{13,015 \times 0,642}{2} \right) \text{Rp } 6.400 +$$

$$\frac{\text{Rp } 8.000 \times 14,498}{0,642}$$

$$= 25.959,501 + 26.922,784 + 180.660,436$$

$$= \text{Rp } 233.178,721 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,642, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,647$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{0,647 \times \text{Rp } 6.400}{\text{Rp } 8.000}$$

$$= 0,5176$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 13,015 (0,647 + 0,1) + 0,044 \sqrt{0,647 + 0,1}$$

$$= 9,760 \text{ Unit}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,044 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5176$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \Psi_{(z\alpha)}) \\ &= 43,718 \sqrt{0,647 + 0,1} (0,398 - (0,044 \times 0,377)) \\ &= 14,411 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,398 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,377 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,647} + \left(9,760 - (13,015 \times 0,1) - \frac{13,015 \times 0,647}{2} \right) \text{Rp } 6.400 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 8.000 \times 14,411}{0,647} \\ &= 25.758,887 + 27.188,144 + 178.188,562 \\ &= \text{Rp } 231.135,593 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,647, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,652$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,652 \times \text{Rp } 6.400}{\text{Rp } 8.000} \\ &= 0,5216 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 13,015 (0,652 + 0,1) + 0,054 \sqrt{0,652 + 0,1} \\
 &= 9,834 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,054 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5216$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 43,718 \sqrt{0,652 + 0,1} (0,398 - (0,054 \times 0,372)) \\
 &= 14,327
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,398
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,372
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,652} + \left(9,834 - (13,015 \times 0,1) - \frac{13,015 \times 0,652}{2} \right) \text{Rp } 6.400 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 8.000 \times 14,327}{0,652} \\
 &= 25.561,349 + 27.453,504 + 175.791,411 \\
 &= \text{Rp } 228.806,267 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.16 Hasil Optimal Barang Essential-18 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT (Rp/Bulan)	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)			
Essential-18 W	0,632	20	9,538	238.597,760	
	0,637	20	9,612	236.089,480	
	0,642	20	9,686	233.178,721	
	0,647	20	9,760	231.135,593	
	0,652	20	9,834	228.806,267	Optimal

Essential-8 W

- **Iterasi 1**

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{5,890 \times \text{Rp } 4.800}} \\ &= 1,077 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,077 \times \text{Rp } 4.800}{\text{Rp } 6.000} \\ &= 0,8618 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 5,890(1,077 + 0,1) + 1,088 \sqrt{1,077 + 0,1} \\ &= 8,112 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 1,088 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8618$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 14,696 \sqrt{1,077 + 0,1} (0,220 - (1,088 \times 0,070)) \\ &= 2,293 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,220 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,070 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\&= \frac{Rp\ 16.666}{1,077} + \left(8,112 - (5,890 \times 0,1) - \frac{5,890 \times 1,077}{2} \right) Rp\ 4.800 + \\&\quad \frac{Rp\ 6.000 \times 2,293}{1,077} \\&= 15.474,466 + 20.885,928 + 12.217,270 \\&= Rp\ 48.577,644 /bulan\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,077, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,082$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\&= \frac{1,082 \times Rp\ 4.800}{Rp\ 6.000} \\&= 0,8656\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\&= 5,890 (1,082 + 0,1) + 1,105 \sqrt{1,082 + 0,1} \\&= 8,163\ \text{Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 1,105 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8656$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\&= 14,696 \sqrt{1,082 + 0,1} (0,216 - (1,105 \times 0,067)) \\&= 2,268\end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,216$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,067\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,082} + \left(8,163 - (5,890 \times 0,1) - \frac{5,890 \times 1,082}{2} \right) \text{Rp } 4.800 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 6.000 \times 2,268}{1,082} \\ &= 15.402,295 + 21.060,048 + 12.548,983 \\ &= \text{Rp } 49.011,326 / \text{bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,082, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,087$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,087 \times \text{Rp } 4.800}{\text{Rp } 6.000} \\ &= 0,8696\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 5,890(1,087 + 0,1) + 1,124 \sqrt{1,087 + 0,1} \\ &= 8,216 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 1,124 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8696$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 14,696\sqrt{1,087+0,1} (0,212 - (1,124 \times 0,065))$$

$$= 2,224$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,212$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,065$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,087} + \left(8,216 - (5,890 \times 0,1) - \frac{5,890 \times 1,087}{2} \right) \text{Rp } 4.800 +$$

$$\frac{\text{Rp } 6.000 \times 2,224}{1,087}$$

$$= 15.332,106 + 21.243,768 + 12.275,988$$

$$= \text{Rp } 48.851,862 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,087, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,092$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{1,092 \times \text{Rp } 4.800}{\text{Rp } 6.000}$$

$$= 0,8736$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 5,890 (1,092 + 0,1) + 1,143 \sqrt{1,092 + 0,1}$$

$$= 8,268 \text{ Unit}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 1,143 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8736$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 14,696 \sqrt{1,092 + 0,1} (0,207 - (1,143 \times 0,062)) \\ &= 2,184 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,207 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,062 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,092} + \left(8,268 - (5,890 \times 0,1) - \frac{5,890 \times 1,092}{2} \right) \text{Rp } 4.800 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 6.000 \times 2,184}{1,092} \\ &= 15.261,904 + 21.422,688 + 12.000,00 \\ &= \text{Rp } 48.684,592 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,092, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,097$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,097 \times \text{Rp } 4.800}{\text{Rp } 6.000} \\ &= 0,8776 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 5,890 (1,097 + 0,1) + 1,163 \sqrt{1,097 + 0,1} \\
 &= 8,322 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 1,163 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8736$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 14,696 \sqrt{1,097 + 0,1} (0,202 - (1,163 \times 0,060)) \\
 &= 2,125
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,202
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,060
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,097} + \left(8,322 - (5,890 \times 0,1) - \frac{5,890 \times 1,097}{2} \right) \text{Rp } 4.800 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 6.000 \times 2,125}{1,097} \\
 &= 15.192,342 + 21.611,208 + 11.622,607 \\
 &= \text{Rp } 48.426,157 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.17 Hasil Optimal Barang Essential-8 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT (Rp/Bulan)	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)			
Essential-8 W	1,077	33	8,112	48.577,644	
	1,082	34	8,163	49.011,266	
	1,087	34	8,216	48.851,862	
	1,092	34	8,268	48.684,592	
	1,097	34	8,322	48.426,157	Optimal

Pijar-40 W

• Iterasi 1

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{3,990 \times \text{Rp } 5.600}} \\ &= 1,221 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,221 \times \text{Rp } 5.600}{\text{Rp } 7.000} \\ &= 0,9768 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 3,990(1,221 + 0,1) + 1,991 \sqrt{1,221 + 0,1} \\ &= 7,559 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 1,991 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,9768$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 8,090 \sqrt{1,221 + 0,1} (0,054 - (1,991 \times 0,008)) \\ &= 0,354 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,054 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,008 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{1,221} + \left(7,559 - (3,990 \times 0,1) - \frac{3,990 \times 1,221}{2} \right) Rp\ 5.600 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 7.000 \times 0,354}{1,221} \\
 &= 13.649,467 + 26.566,708 + 2.029,484 \\
 &= Rp\ 42.245,659 /bulan
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,221, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,226$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{1,226 \times Rp\ 5.600}{Rp\ 7.000} \\
 &= 0,9808
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 3,990 (1,226 + 0,1) + 2,070 \sqrt{1,226 + 0,1} \\
 &= 7,674 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 2,070 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,9808$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 8,090 \sqrt{1,226 + 0,1} (0,046 - (2,070 \times 0,007)) \\
 &= 0,293
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,046$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,007\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,226} + \left(7,674 - (3,990 \times 0,1) - \frac{3,990 \times 1,226}{2} \right) \text{Rp } 5.600 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 7.000 \times 0,239}{1,226} \\ &= 13.593,800 + 27.043,128 + 1.364,600 \\ &= \text{Rp } 42.001,528 \text{ /bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,226, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,231$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,231 \times \text{Rp } 5.600}{\text{Rp } 7.000} \\ &= 0,9848\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 3,990(1,231 + 0,1) + 2,164 \sqrt{1,231 + 0,1} \\ &= 7,807 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 2,164 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,9848$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 8,090 \sqrt{1,231 + 0,1} (0,038 - (2,164 \times 0,005))$$

$$= 0,253$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,038$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,005$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,231} + \left(7,807 - (3,990 \times 0,1) - \frac{3,990 \times 1,231}{2} \right) \text{Rp } 5.600 +$$

$$\frac{\text{Rp } 7.000 \times 0,253}{1,231}$$

$$= 13.538,586 + 27.732,068 + 1.438,667$$

$$= \text{Rp } 42.709,321 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,231, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,236$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{1,236 \times \text{Rp } 5.600}{\text{Rp } 7.000}$$

$$= 0,9888$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 3,990 (1,236 + 0,1) + 2,283 \sqrt{1,236 + 0,1}$$

$$= 7,969 \text{ Unit}$$

Dimana,

$Z_\alpha = 2,283$ hasil nilai tabel dari $\alpha = 0,9888$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 8,090 \sqrt{1,236 + 0,1} (0,029 - (2,283 \times 0,003)) \\ &= 0,207 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) \\ &= 0,029 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha (1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,003 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,236} + \left(7,969 - (3,990 \times 0,1) - \frac{3,990 \times 1,236}{2} \right) \text{Rp } 5.600 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 7.000 \times 0,207}{1,236} \\ &= 13.483,818 + 28.583,408 + 1.172,330 \\ &= \text{Rp } 43.239,556 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,236, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,241$. Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,241 \times \text{Rp } 5.600}{\text{Rp } 7.000} \\ &= 0,9928 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 3,990 (1,241 + 0,1) + 2,447 \sqrt{1,241 + 0,1} \\
 &= 8,184 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 2,447 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,9928$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 8,090 \sqrt{1,241 + 0,1} (0,019 - (2,447 \times 0,002)) \\
 &= 0,132
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,019
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,002
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,241} + \left(8,184 - (3,990 \times 0,1) - \frac{3,990 \times 1,241}{2} \right) \text{Rp } 5.600 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 7.000 \times 0,132}{1,241} \\
 &= 13.429,492 + 29.731,548 + 774,560 \\
 &= \text{Rp } 43.935,600 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.18 Hasil Optimal Barang Pijar-40 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT (Rp/Bulan)	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)			
Pijar-40 W	1,221	38	7,599	42.245,659	
	1,226	38	7,674	42.001,528	Optimal
	1,231	38	7,807	42.709,321	
	1,236	38	7,969	43.239,556	
	1,241	38	8,184	43.945,600	

LS LED-20 W

• Iterasi 1

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{2,470 \times \text{Rp } 36.000}} \\ &= 0,612 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,612 \times \text{Rp } 36.000}{\text{Rp } 45.000} \\ &= 0,4896 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 2,470(0,612 + 0,1) + 0,026 \sqrt{0,612 + 0,1} \\ &= 1,780 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,026 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,4896$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 3,190 \sqrt{0,612 + 0,1} (0,398 - (0,026 \times 0,386)) \\ &= 1,044 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,398 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,386 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{0,612} + \left(1,780 - (2,470 \times 0,1) - \frac{2,470 \times 0,612}{2} \right) Rp\ 36.000 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 45.000 \times 1,044}{0,612} \\
 &= 27.232,026 + 27.978,480 + 76.764,705 \\
 &= Rp\ 132.066,211 /bulan
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,612, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,617$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{0,617 \times Rp\ 36.000}{Rp\ 45.000} \\
 &= 0,4936
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 2,470 (0,617 + 0,1) + 0,016 \sqrt{0,617 + 0,1} \\
 &= 1,784 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,016 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,4936$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z_\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z_\alpha)})) \\
 &= 3,190 \sqrt{0,617 + 0,1} (0,398 - (0,016 \times 0,390)) \\
 &= 1,058
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z_\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,398$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,390\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,617} + \left(1,784 - (2,470 \times 0,1) - \frac{2,470 \times 0,617}{2} \right) \text{Rp } 36.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 45.000 \times 1,058}{0,617} \\ &= 27.011,345 + 27.900,180 + 77.163,695 \\ &= \text{Rp } 132.075,220 / \text{bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,617, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,622$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,622 \times \text{Rp } 36.000}{\text{Rp } 45.000} \\ &= 0,4976\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 2,470(0,622 + 0,1) + 0,006 \sqrt{0,622 + 0,1} \\ &= 1,788 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,006 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,4976$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 3,190 \sqrt{0,622 + 0,1} (0,398 - (0,006 \times 0,395))$$

$$= 1,072$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,398$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,395$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,622} + \left(1,788 - (2,470 \times 0,1) - \frac{2,470 \times 0,622}{2} \right) \text{Rp } 36.000 +$$

$$\frac{\text{Rp } 45.000 \times 1,072}{0,622}$$

$$= 26.794,212 + 27.821,880 + 77.556,270$$

$$= \text{Rp } 132.172,362 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,622, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,627$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{0,627 \times \text{Rp } 36.000}{\text{Rp } 45.000}$$

$$= 0,5016$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 2,470 (0,627 + 0,1) + 0,004 \sqrt{0,627 + 0,1}$$

$$= 1,799 \text{ Unit}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,004 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5016$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 3,190 \sqrt{0,627 + 0,1} (0,398 - (0,004 \times 0,396)) \\ &= 1,078 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,398 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,396 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,627} + \left(1,799 - (2,470 \times 0,1) - \frac{2,470 \times 0,627}{2} \right) \text{Rp } 36.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 45.000 \times 1,078}{0,627} \\ &= 26.580,542 + 27.995,58 + 77.368,421 \\ &= \text{Rp } 131.944,543 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,627, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,632$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,632 \times \text{Rp } 36.000}{\text{Rp } 45.000} \\ &= 0,5056 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 2,470 (0,632 + 0,1) + 0,014 \sqrt{0,632 + 0,1} \\
 &= 1,820 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,014 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5056$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 3,190 \sqrt{0,632 + 0,1} (0,398 - (0,014 \times 0,391)) \\
 &= 1,071
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,398
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,391
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,632} + \left(1,820 - (2,470 \times 0,1) - \frac{2,470 \times 0,632}{2} \right) \text{Rp } 36.000 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 45.000 \times 1,071}{0,632} \\
 &= 26.370,253 + 28.529,28 + 76.257,911 \\
 &= \text{Rp } 131.157,444 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.19 Hasil Optimal Barang LS LED-20 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)		(Rp/Bulan)	
LS LED-20 W	0,612	19	1,780	132.066,211	
	0,617	19	1,784	132.075,220	
	0,622	19	1,788	132.172,362	
	0,627	19	1,799	131.944,543	
	0,632	20	1,820	131.157,444	Optimal

LS LED-50 W

• Iterasi 1

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{3,800 \times \text{Rp } 72.000}} \\ &= 0,349 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,349 \times \text{Rp } 72.000}{\text{Rp } 90.000} \\ &= 0,2729 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 3,800(0,349 + 0,1) + 0,604 \sqrt{0,349 + 0,1} \\ &= 2,110 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,604 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,2729$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 7,908 \sqrt{0,349 + 0,1} (0,332 - (0,604 \times 0,167)) \\ &= 1,224 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,332 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,167 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{0,349} + \left(2,110 - (3,800 \times 0,1) - \frac{3,800 \times 0,349}{2} \right) Rp\ 72.000 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 90.000 \times 1,224}{0,349} \\
 &= 47.753,581 + 76.816,800 + 315.644,699 \\
 &= Rp\ 440.215,08 /bulan
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,349, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,354$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{0,354 \times Rp\ 72.000}{Rp\ 90.000} \\
 &= 0,2832
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 3,800 (0,354 + 0,1) + 0,573 \sqrt{0,354 + 0,1} \\
 &= 2,111 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,573 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,2832$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 7,908 \sqrt{0,354 + 0,1} (0,338 - (0,573 \times 0,176)) \\
 &= 1,263
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,338$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,176\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,354} + \left(2,111 - (3,800 \times 0,1) - \frac{3,800 \times 0,354}{2} \right) \text{Rp } 72.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 90.000 \times 1,263}{0,354} \\ &= 47.079,096 + 76.204,800 + 321.101,694 \\ &= \text{Rp } 444.385,590 / \text{bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,354, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,359$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,359 \times \text{Rp } 72.000}{\text{Rp } 90.000} \\ &= 0,2872\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 3,800(0,359 + 0,1) + 0,561 \sqrt{0,359 + 0,1} \\ &= 2,375 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,561 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,2872$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 7,908 \sqrt{0,359 + 0,1} (0,340 - (0,561 \times 0,179))$$

$$= 1,283$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,340$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,179$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,359} + \left(2,375 - (3,800 \times 0,1) - \frac{3,800 \times 0,359}{2} \right) \text{Rp } 72.000 +$$

$$\frac{\text{Rp } 90.000 \times 1,283}{0,359}$$

$$= 46.423,398 + 94.528,800 + 321.643,454$$

$$= \text{Rp } 462.595,625 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,359, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,364$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{0,364 \times \text{Rp } 72.000}{\text{Rp } 90.000}$$

$$= 0,2912$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 3,800 (0,364 + 0,1) + 0,549 \sqrt{0,364 + 0,1}$$

$$= 2,137 \text{ Unit}$$

Dimana,

$Z_{\alpha} = 0,549$ hasil nilai tabel dari $\alpha = 0,2912$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)}) \\ &= 7,908 \sqrt{0,364 + 0,1} (0,343 - (0,549 \times 0,183)) \\ &= 1,299 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,343 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,183 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,364} + \left(2,137 - (3,800 \times 0,1) - \frac{3,800 \times 0,364}{2} \right) \text{Rp } 72.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 90.000 \times 1,299}{0,364} \\ &= 45.785,714 + 76.708,800 + 321.181,318 \\ &= \text{Rp } 443.675,832 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,364, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,369$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,369 \times \text{Rp } 72.000}{\text{Rp } 90.000} \\ &= 0,2952 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 3,800 (0,369 + 0,1) + 0,538 \sqrt{0,369 + 0,1} \\
 &= 2,150 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,538 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,2952$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 7,908 \sqrt{0,369 + 0,1} (0,345 - (0,538 \times 0,186)) \\
 &= 1,326
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,345
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,186
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,369} + \left(2,150 - (3,800 \times 0,1) - \frac{3,800 \times 0,369}{2} \right) \text{Rp } 72.000 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 90.000 \times 1,326}{0,369} \\
 &= 45.165,311 + 76.960,800 + 323.414,634 \\
 &= \text{Rp } 445.540,745 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.20 Hasil Optimal Barang LS LED-50 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)		(Rp/Bulan)	
LS LED-50 W	0,349	11	2,110	440.215,080	Optimal
	0,354	11	2,111	444.385,590	
	0,359	11	2,375	462.595,625	
	0,364	11	2,137	443.675,832	
	0,369	11	2,150	445.540,745	

Stater Lampu

- **Iterasi 1**

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{9,690 \times \text{Rp } 1.280}} \\ &= 1,639 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,639 \times \text{Rp } 1.280}{\text{Rp } 1.600} \\ &= 1,3112 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 9,690(1,639 + 0,1) + 0,492 \sqrt{1,639 + 0,1} \\ &= 17,499 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,492 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,3112$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 28,200 \sqrt{1,639 + 0,1} (0,353 - (0,492 \times 0,200)) \\ &= 9,467 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,353 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,200 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{1,639} + \left(17,499 - (9,690 \times 0,1) - \frac{9,690 \times 1,639}{2} \right) Rp\ 1.280 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 1.600 \times 9,467}{1,639} \\
 &= 10.168,395 + 10.993,977 + 9.241,732 \\
 &= Rp\ 30.404,104 /bulan
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,639, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,644$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{1,644 \times Rp\ 1.280}{Rp\ 1.600} \\
 &= 1,3152
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 9,690 (1,644 + 0,1) + 0,481 \sqrt{1,644 + 0,1} \\
 &= 17,534 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,481 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,3152$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 28,200 \sqrt{1,644 + 0,1} (0,355 - (0,481 \times 0,203)) \\
 &= 9,584
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,355$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,203\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,644} + \left(17,534 - (9,690 \times 0,1) - \frac{9,690 \times 1,644}{2} \right) \text{Rp } 1.280 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 1.600 \times 9,584}{1,644} \\ &= 10.137,469 + 11.007,769 + 9.327,493 \\ &= \text{Rp } 30.472,731 / \text{bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,644, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,649$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,649 \times \text{Rp } 1.280}{\text{Rp } 1.600} \\ &= 1,3192\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 9,690(1,649 + 0,1) + 0,469 \sqrt{1,649 + 0,1} \\ &= 17,568 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,469 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,3192$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 28,200 \sqrt{1,649 + 0,1} (0,357 - (0,469 \times 0,207))$$

$$= 9,693$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,357$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha (1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,207$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,649} + \left(17,568 - (9,690 \times 0,1) - \frac{9,690 \times 1,649}{2} \right) \text{Rp } 1.280 +$$

$$\frac{\text{Rp } 1.600 \times 9,693}{1,649}$$

$$= 10.106,731 + 11.020,281 + 9.404,972$$

$$= \text{Rp } 30.531,948 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,649, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 1,654$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{1,654 \times \text{Rp } 1.280}{\text{Rp } 1.600}$$

$$= 1,3232$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 9,690 (1,654 + 0,1) + 0,458 \sqrt{1,654 + 0,1}$$

$$= 17,602 \text{ Unit}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,458 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,3232$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 28,200 \sqrt{1,654 + 0,1} (0,359 - (0,458 \times 0,211)) \\ &= 9,798 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,359 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,211 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,654} + \left(17,602 - (9,690 \times 0,1) - \frac{9,690 \times 1,654}{2} \right) \text{Rp } 1.280 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 1.600 \times 9,798}{1,654} \\ &= 10.076,178 + 11.032,793 + 9.478,113 \\ &= \text{Rp } 30.587,084 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 1,654, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga T = 1,659 Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{1,659 \times \text{Rp } 1.280}{\text{Rp } 1.600} \\ &= 1,3272 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 9,690 (1,659 + 0,1) + 0,447 \sqrt{1,659 + 0,1} \\
 &= 17,637 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,447 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 1,3272$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 28,200 \sqrt{1,659 + 0,1} (0,361 - (0,447 \times 0,214)) \\
 &= 9,924
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,361
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,214
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,659} + \left(17,637 - (9,690 \times 0,1) - \frac{9,690 \times 1,659}{2} \right) \text{Rp } 1.280 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 1.600 \times 9,924}{1,654} \\
 &= 10.045,810 + 11.046,585 + 9.600 \\
 &= \text{Rp } 30.692,395 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.21 Hasil Optimal Barang Stater Lampu

Nama Barang	T		R(Unit)	OT	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)		(Rp/Bulan)	
Stater Lampu	1,639	51	17,499	30.404,104	Optimal
	1,644	51	17,534	30.472,731	
	1,649	51	17,568	30.531,948	
	1,654	51	17,602	30.587,084	
	1,659	51	17,637	30.692,359	

Balast-18 W

- **Iterasi 1**

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{7,030 \times \text{Rp } 6.400}} \\ &= 0,860 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,860 \times \text{Rp } 6.400}{\text{Rp } 8.000} \\ &= 0,688 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 7,030(0,860 + 0,1) + 0,490 \sqrt{0,860 + 0,1} \\ &= 7,228 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,490 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,688$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 18,759 \sqrt{0,860 + 0,1} (0,353 - (0,490 \times 0,200)) \\ &= 4,686 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,353 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,200 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{0,860} + \left(7,228 - (7,030 \times 0,1) - \frac{7,030 \times 0,860}{2} \right) Rp\ 6.400 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 8.000 \times 4,686}{0,860} \\
 &= 19.379,069 + 22.413,44 + 43.590,697 \\
 &= Rp\ 85.383,206 /bulan
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,860, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,865$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{0,865 \times Rp\ 6.400}{Rp\ 8.000} \\
 &= 0,692
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 7,030 (0,865 + 0,1) + 0,501 \sqrt{0,865 + 0,1} \\
 &= 7,276 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,501 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,692$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z_\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z_\alpha)})) \\
 &= 18,759 \sqrt{0,865 + 0,1} (0,351 - (0,501 \times 0,197)) \\
 &= 4,649
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z_\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,351$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,197\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,865} + \left(7,276 - (7,030 \times 0,1) - \frac{7,030 \times 0,865}{2} \right) \text{Rp } 6.400 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 8.000 \times 4,649}{0,865} \\ &= 19.267,052 + 22.608,44 + 42.996,531 \\ &= \text{Rp } 84.872,023 \text{ /bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,865, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,870$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,870 \times \text{Rp } 6.400}{\text{Rp } 8.000} \\ &= 0,696\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 7,030(0,870 + 0,1) + 0,512 \sqrt{0,870 + 0,1} \\ &= 7,323 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,512 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,696$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 18,759 \sqrt{0,870 + 0,1} (0,349 - (0,512 \times 0,194))$$

$$= 4,612$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,349$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha (1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,194$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,870} + \left(7,323 - (7,030 \times 0,1) - \frac{7,030 \times 0,870}{2} \right) \text{Rp } 6.400 +$$

$$\frac{\text{Rp } 8.000 \times 4,612}{0,870}$$

$$= 19.156,321 + 22,796,48 + 42.409,195$$

$$= \text{Rp } 84.361,996 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,870, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,875$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{0,875 \times \text{Rp } 6.400}{\text{Rp } 8.000}$$

$$= 0,7$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 7,030 (0,875 + 0,1) + 0,524 \sqrt{0,875 + 0,1}$$

$$= 7,371 \text{ Unit}$$

Dimana,

$Z_\alpha = 0,524$ hasil nilai tabel dari $\alpha = 0,7$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 18,759 \sqrt{0,875 + 0,1} (0,347 - (0,524 \times 0,190)) \\ &= 4,583 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) \\ &= 0,347 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha (1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,190 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,875} + \left(7,371 - (7,030 \times 0,1) - \frac{7,030 \times 0,875}{2} \right) \text{Rp } 6.400 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 8.000 \times 4,583}{0,875} \\ &= 19.046,857 + 22,991,20 + 41.901,714 \\ &= \text{Rp } 83.939,501 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,875, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,880$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,880 \times \text{Rp } 6.400}{\text{Rp } 8.000} \\ &= 0,704 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 7,030 (0,880 + 0,1) + 0,535 \sqrt{0,880 + 0,1} \\
 &= 7,419 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,535 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,704$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 18,759 \sqrt{0,880 + 0,1} (0,345 - (0,535 \times 0,187)) \\
 &= 4,548
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,345
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,187
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,880} + \left(7,419 - (7,030 \times 0,1) - \frac{7,030 \times 0,880}{2} \right) \text{Rp } 6.400 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 8.000 \times 4,548}{0,880} \\
 &= 18.938,636 + 23.185,92 + 41.345,454 \\
 &= \text{Rp } 83.470,010 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.22 Hasil Optimal Barang Balast-18 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT (Rp/Bulan)	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)			
Balast-18 W	0,860	27	7,228	85.383,206	
	0,865	27	7,246	84.872,023	
	0,870	27	7,323	84.361,996	
	0,875	27	7,371	83.939,501	
	0,880	27	7,419	83.470,010	Optimal

Balast-36 W

- **Iterasi 1**

Langkah 1 : Menghitung nilai T

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{9,025 \times \text{Rp } 8.000}} \\ &= 0,679 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,679 \times \text{Rp } 8.000}{\text{Rp } 10.000} \\ &= 0,5432 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned} R &= D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\ &= 9,025(0,679 + 0,1) + 0,108 \sqrt{0,679 + 0,1} \\ &= 7,125 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,108 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5432$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\ &= 24,241 \sqrt{0,679 + 0,1} (0,396 - (0,108 \times 0,347)) \\ &= 7,670 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,396 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,347 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{Rp\ 16.666}{0,679} + \left(7,125 - (9,025 \times 0,1) - \frac{9,025 \times 0,679}{2} \right) Rp\ 8.000 + \\
 &\quad \frac{Rp\ 10.000 \times 7,670}{0,679} \\
 &= 24.544,919 + 25.268,100 + 112.960,235 \\
 &= Rp\ 162.773,254 /bulan
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,679, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,684$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 2**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\
 &= \frac{0,684 \times Rp\ 8.000}{Rp\ 10.000} \\
 &= 0,5472
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\
 &= 9,025 (0,684 + 0,1) + 0,118 \sqrt{0,684 + 0,1} \\
 &= 7,180 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,118 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5472$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T+L} (f_{(z_\alpha)} - (Z_\alpha \times \psi_{(z_\alpha)})) \\
 &= 24,241 \sqrt{0,684 + 0,1} (0,396 - (0,118 \times 0,342)) \\
 &= 7,633
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$f_{(z_\alpha)} = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,396$$

$$\begin{aligned}\Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha(1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1))) \\ &= 0,342\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,684} + \left(7,180 - (9,025 \times 0,1) - \frac{9,025 \times 0,684}{2} \right) \text{Rp } 8.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 10.000 \times 7,633}{0,684} \\ &= 24.365,497 + 25.527,600 + 111.593,567 \\ &= \text{Rp } 161.486,664 / \text{bulan}\end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,684, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,689$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 3**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,689 \times \text{Rp } 8.000}{\text{Rp } 10.000} \\ &= 0,5512\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}R &= D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \\ &= 9,025(0,689 + 0,1) + 0,128 \sqrt{0,689 + 0,1} \\ &= 7,234 \text{ Unit}\end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_\alpha = 0,128 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5512$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f_{(z\alpha)} - (Z_\alpha \times \Psi_{(z\alpha)}))$$

$$= 24,241 \sqrt{0,689 + 0,1} (0,395 - (0,128 \times 0,338))$$

$$= 7,573$$

Dimana,

$$f(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0)$$

$$= 0,395$$

$$\Psi(z_\alpha) = \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 0) - (Z_\alpha (1 - \text{NORMDIST}(Z_\alpha, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,338$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,689} + \left(7,234 - (9,025 \times 0,1) - \frac{9,025 \times 0,689}{2} \right) \text{Rp } 8.000 +$$

$$\frac{\text{Rp } 10.000 \times 7,573}{0,689}$$

$$= 24.188,679 + 25.779,100 + 109.912,917$$

$$= \text{Rp } 159.880,696 \text{ /bulan}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,689, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,694$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 4**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

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

$$= \frac{0,694 \times \text{Rp } 8.000}{\text{Rp } 10.000}$$

$$= 0,5552$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

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

$$= 9,025 (0,694 + 0,1) + 0,138 \sqrt{0,694 + 0,1}$$

$$= 7,288 \text{ Unit}$$

Dimana,

$Z_{\alpha} = 0,138$ hasil nilai tabel dari $\alpha = 0,5552$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned} N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \Psi_{(z\alpha)}) \\ &= 24,241 \sqrt{0,694 + 0,1} (0,395 - (0,138 \times 0,333)) \\ &= 7,539 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\ &= 0,395 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\ &= 0,333 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned} O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,694} + \left(7,288 - (9,025 \times 0,1) - \frac{9,025 \times 0,694}{2} \right) \text{Rp } 8.000 + \\ &\quad \frac{\text{Rp } 10.000 \times 7,539}{0,694} \\ &= 24.014,409 + 26.030,600 + 108.631,123 \\ &= \text{Rp } 158.676,132 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui O_T dari T awal = 0,694, akan dicoba dengan penambahan T awal sebesar 0,005 bulan sehingga $T = 0,699$ Selanjutnya kembali pada Langkah ke-2.

- **Iterasi 5**

Langkah 2 : Menghitung nilai α

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{Th}{Cu} \\ &= \frac{0,699 \times \text{Rp } 8.000}{\text{Rp } 10.000} \\ &= 0,5592 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai R

$$\begin{aligned}
 R &= D (T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L} \\
 &= 9,025 (0,699 + 0,1) + 0,148 \sqrt{0,699 + 0,1} \\
 &= 7,343 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,148 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,5592$$

Langkah 4 : Menghitung nilai N

$$\begin{aligned}
 N &= S \sqrt{T + L} (f_{(z\alpha)} - (Z_{\alpha} \times \psi_{(z\alpha)})) \\
 &= 24,241 \sqrt{0,699 + 0,1} (0,394 - (0,148 \times 0,329)) \\
 &= 7,482
 \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned}
 f_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) \\
 &= 0,394
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_{(z\alpha)} &= \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha} (1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1))) \\
 &= 0,329
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menghitung O_T

$$\begin{aligned}
 O_T &= \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T} \\
 &= \frac{\text{Rp } 16.666}{0,699} + \left(7,343 - (9,025 \times 0,1) - \frac{9,025 \times 0,699}{2} \right) \text{Rp } 8.000 + \\
 &\quad \frac{\text{Rp } 10.000 \times 7,482}{0,699} \\
 &= 23.842,632 + 26.290,100 + 107.038,626 \\
 &= \text{Rp } 157.171,358 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.23 Hasil Optimal Barang Balast-36 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)		(Rp/Bulan)	
Balast-36 W	0,679	21	7,125	162.773,254	
	0,684	21	7,180	161.486,664	
	0,689	21	7,234	159.880,696	
	0,694	22	7,288	158.676,132	
	0,699	22	7,343	157.171,358	Optimal

Berikut dapat dilihat pada table dibawah ini adalah hasil rekapan dari seluruh nilai optimal dari setiap barang.

Tabel 3.24 Rekap Hasil Optimal Seluruh Barang

No	Nama Barang	T		R(Unit)	OT
		(Bulan)	(Hari)		(Rp/Bulan)
1	TLD -36 W	1,052	33	13,769	59.977,369
2	TLD -10 W	1,434	44	9,313	35.552,546
3	TLE -32 W	1,229	38	6,109	47.418,926
4	TLE -22 W	0,704	22	8,086	161.638,170
5	PLC - 18 W	0,952	30	9,124	62.948,414
6	PLS - 9 W	1,822	56	5,076	23.512,918
7	Essential - 18 W	0,652	20	9,834	228.806,267
8	Essential - 8 W	1,097	34	8,322	48.426,157
9	PIJAR - 40 W	1,226	38	7,674	42.001,528
10	LS led - 20 W	0,632	20	1,820	131.157,444
11	LS led - 50 W	0,349	11	2,110	440.215,080
12	Stater Lampu	1,639	51	17,499	30.404,104
13	Balast - 18 W	0,880	27	7,419	83.470,010
14	Balast - 36 W	0,699	22	7,343	157.171,358

*keterangan: untuk bulan oktober 2019 adalah berjumlah 31 hari

Maka hasil T (bulan) x 31 untuk mendapatkan T (hari)

BAB IV

ANALISA HASIL

4.1. Analisa Hasil Perhitungan

Tahap analisis terdiri dari hasil periode waktu antar pemesanan (T), analisis persediaan maksimum (R), dan total biaya persediaan barang. Berikut merupakan uraian analisis hasil perhitungan pengendalian persediaan dengan menggunakan Metode *Periodic Review*.

4.1.1 Analisis Periode Waktu Antar Pemesanan

Periode waktu antar pemesanan yang dihasilkan dari perhitungan *Periodic Review* untuk 14 barang yang berbeda-beda. Berikut dapat dilihat pada Tabel 4.1 merupakan perbedaan periode waktu antar pemesanan dari 14 barang tersebut.

Tabel 4.1 Periode Waktu Antar Pemesanan (T)

No	Nama Barang	T
		(Hari)
1	TLD -36 W	32
2	TLD -10 W	34
3	TLE -32 W	36
4	TLE -22 W	21
5	PLC - 18 W	29
6	PLS - 9 W	55
7	Essential - 18 W	20
8	Essential - 8 W	33
9	PIJAR - 40 W	37
10	LS led - 20 W	19
11	LS led - 50 W	10
12	Stater Lampu	49
13	Balast - 18 W	26
14	Balast - 36 W	21

Berdasarkan hasil dari Tabel 4.1 dapat diketahui periode waktu pemesanan paling pendek terdapat pada barang dengan nomer urut 11 yaitu barang LS-led – 50 W yaitu selama setiap 10 hari pemesanan.

Sebaliknya untuk periode waktu pemesanan yang paling panjang berdasarkan Tabel 4.1 yaitu pada nomer urut 6 adalah barang PLS – 9 W. Apabila terjadi kekurangan persediaan diharapkan total biaya persediaan yang dihasilkan tidak tinggi karena dilihat dari permintaan dan biaya kekurangan persediaan yang rendah.

4.1.2 Analisis Persediaan Maksimum (R)

Persediaan maksimum yang dihasilkan dari hitungan Metode *Periodic Review* untuk 14 barang yang berbeda-beda . Berikut dapat dilihat pada Tabel 4.2 merupakan perbedaan persediaan maksimum dari 14 barang tersebut.

Tabel 4.2 Persediaan Maksimum (R)

No	Nama Barang	R	Pembulatan R
		(Unit)	(Unit)
1	TLD -36 W	13,769	14
2	TLD -10 W	9,313	10
3	TLE -32 W	6,109	7
4	TLE -22 W	8,086	9
5	PLC - 18 W	9,124	10
6	PLS - 9 W	5,076	6
7	Essential - 18 W	9,834	10
8	Essential - 8 W	8,322	9
9	PIJAR - 40 W	7,674	8
10	LS led - 20 W	1,820	2
11	LS led - 50 W	2,110	3
12	Stater Lampu	17,499	18
13	Balast - 18 W	7,419	8
14	Balast - 36 W	7,343	8

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.2 dapat diketahui persediaan maksimum paling sedikit yaitu pada nomer urut 10 adalah barang LS Led – 20 W yaitu hanya

berjumlah 2 unit. Sebaliknya untuk persediaan maksimum yang paling besar berdasarkan Tabel 4.2 dengan nomor urut 12 yaitu pada barang Stater Lampu yang berjumlah 18 unit dikeranakan permintaan barang tersebut adalah yang paling tinggi dari total 14 barang tersebut. Persediaan maksimum pada barang tersebut diharapkan dapat meminimalkan biaya penyimpanan. Mengantisipasi biaya penyimpanan untuk menghindari terjadinya kenaikan total persediaan dengan membutuhkan persediaan maksimum yang paling sedikit 2 unit ataupun paling banyak 18 unit. Banyaknya persediaan maksimum diharapkan dapat memenuhi kebutuhan jumlah permintaan barang yang tinggi.

4.1.3 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Berdasarkan hasil perhitungan total biaya persediaan pada model *periodic review* dan model kebijakan perusahaan, model *periodic review* menghasilkan total biaya persediaan yang lebih kecil dari model kebijakan perusahaan. Perbandingan menggunakan waktu peramalan selama 2 bulan didapatkan total biaya dari kebijakan perusahaan sebesar Rp 6.245.524,00 sedangkan setelah menggunakan metode *periodic review* didapatkan total biaya sebesar Rp 5.491.119,09. Berikut adalah tabel hasil perbandingan total biaya dari kebijakan perusahaan dengan menggunakan metode *periodic review*:

Tabel 4.3 Total perbandingan biaya			
No	Nama Barang	OT Usulan	OT Perusahaan
		(Rp/2 bulan)	(Rp/2 bulan)
1	TLD -36 W	119.954,73	196.560,00
2	TLD -10 W	71.105,10	73.600,00
3	TLE -32 W	94.837,852	252.000,00
4	TLE -22 W	484.914,51	291.000,00
5	PLC - 18 W	125.896,82	201.600,00
6	PLS - 9 W	23.512,91	54.000,00
7	Essential - 18 W	686.418,80	432.000,00
8	Essential - 8 W	96.852,31	194.400,00
9	PIJAR - 40 W	84.003,05	201.000,00
10	LS led - 20 W	393.472,33	486.000,00
11	LS led - 50 W	2.641.290,48	2.916.000,00
12	Stater Lampu	30.404,10	51.840,00
13	Balast - 18 W	166.940,02	230.400,00
14	Balast - 36 W	401.514,07	432.000,00
Total		5.491.177,09	6.425.524,00

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan selisih biaya sebesar Rp 754.406,91 dalam jangka waktu 2 bulan. Jika dalam satu tahun maka akan didapatkan hasil penghematan sebesar Rp 4.526.441,46.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian mengenai pengendalian persediaan barang elektrikal pada PT. Aldevco yang sesuai dengan tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut.

1. Metode *periodic review* yang telah digunakan dapat menghasilkan periode waktu antar pemesanan dan persediaan yang optimal untuk 14 barang elektrikal yang berguna untuk mengurangi terjadinya kekosongan stok barang pada saat permintaan dari *tenant/customer*.
2. Metode *periodic review* menghasilkan total biaya yang optimal untuk 14 barang tersebut, dan juga lebih menghemat biaya yang dikeluarkan untuk perusahaan sebesar Rp 4.526.441,46. Dalam jangka waktu 1 tahun dibandingkan dengan kebijakan dari perusahaan.

5.2 Saran

Saran kepada PT. Aldevco berdasarkan penelitian ini apabila perusahaan menghendaki agar pengendalian barang elektrikal dilakukan dengan menggunakan *periodic review* maka disarankan peninjauan dan pemesanan yang dilakukan sesuai dengan periode waktu dan persediaan maksimum yang telah ditentukan tiap barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin. (2005). *Prinsip-prinsip riset operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Andriyanto, T. (2014). Pengendalian persediaan barang dengan pendekatan *periodic review* dan *adaptive respose rate single exponential smoothing* di arta swalayan kediri. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*. 67-72.
- Assauri, S. (2004). *Manajemen produksi dan operasi*. Jakarta: Universitas Indonesia. 169
- Ahyadi, H & Khodijah, S. (2017). Analisis pengendalian persediaan suku cadang pesawat B737-NG dengan pendekatan model *periodic review* di PT.X. *Bina Teknika*, 13(1). 47-58.
- Babai, M. Z., Syntetos, A.A., & Teunter, R. (2010). On the Empirical Performance of (T,s,S) Heuristic. *European Journal of Operational Research*(202)pp. 446-472.
- Bahagia, S. N. (2006). *Sistem Inventori*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: PT. Ghalia Indonesia. 54.
- Gaspersz, Vincent. (2001). *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hadley, G & Within, T. M. (1963). *Analysis of Inventory System*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Hamizar & Nuh M. (2009). *Intermediate Accounting*. Jakarta: CV Fajar. 97.
- Handoko, T. H. (2000). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, J dan Render, B. (2009). *Operations Management Sustainability and Supply Chain Management*. United State : Pearson Education, Inc.165.
- Herjanto, E. (2007). *Manajemen operasi*. Jakarta: PT. Grasindo. 238.
- _____. (2008). *Sains manajemen analisis kuantitatif untuk pengambilan keputusan*. Jakarta: PT. Grasindo.287.

- Indrajit, R. E & Djokopranoto, R. (2014). *Manajemen persediaan, barang umum dan suku cadang untuk keperluan pemeliharaan, perbaikan dan operasi*. Yogyakarta: PT. Grasindo.
- Istiqomah, B. S & Marie, I. A. (2015). Perbaikan kebijakan pengendalian persediaan *just in time* komponen produk *main floor side LH* pada PT Gaya Motor. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1). 66-77.
- Ma'arif, S & Tanjung, H. (2003). *Manajemen operasi*. Jakarta: PT. Grasindo. 276
- Pardede, P.M. (2005). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Yogyakarta: PT. Andi.
- Porras, E., & Dekker, R. (2008). An Inventory Control System for Spare Parts at a Refinery: An Empirical Comparison of Different Reorder Points Methods. *European Journal of Operation Research*, 184(1)pp. 101-131.
- Riani, L. P & Wiyono, B. (2016). Analisa ABC dalam pengendalian persediaan spare part jeis oil sepeda motor di bengkel piramida motor tulungagung. *Jurnal Nusamba*, 1(1). 1-12.
- Setyaningsih, S & Basri M. H. (2013). Comparison continuous and periodic review policy inventory management system formula and external food supply in public hospital bandung. *International journal of Innovation*, 4(2). 253-258.
- Siagian, P. (1987). *Penelitian Operasional: Teori dan Praktek*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Sianturi, D. C., Wisnubroto, P., & Winarni. (2014). Analisis metode 5-S dan metode RCM pada sistem maintenace guna meningkatkan keandalan pada mesin minami (studi kasus PT. Betawimas Cemerlang). *Jurnal REKAVASI*, 2(1). 8-16.
- Silver, E. A., Pyke, D. F., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. New York: John Wiley & Sons.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, A., (2000). *Designing and Managing The Supply Chain Third Edition*. McGraw-Hill.
- Slamet, A. (2007). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Semarang: Unnes Press. 155.
- Venkatesh, K., Zhou, M.C., Kaighobadi, M., & Caudill, R. (1996). A petri-net approach to investigating push and pull paradigms in flexible factory automated systems. *International Journal of Production Research*, 34(3)pp. 595- 620.

Zaldiansyah, A., Jauhari, W. A., & Aisyati, A. (2013). Perencanaan dan pengendalian persediaan spare part mesin di unit produksi 1 PT. Petrokimia Gresik menggunakan kebijakan can-order. *Performa*, 12(1). 57-68.

Zulfikarijah.Fien (2005). *Manajemen Persediaan*. Malang: Universitas Muhammadiyah. 96

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Tabel $Z\alpha$, $f(z\alpha)$, $\Psi(z\alpha)$

TLD-36 W		TLD- 10W		TLE- 32 W		TLE-22 W		PLC- 18 W		PLS-9 W		Essential-18 W		Keterangan
Iterasi 1	0.936919	Iterasi 1	-1.06296	Iterasi 1	2.12484	Iterasi 1	0.11859	Iterasi 1	0.660707	Iterasi 1	-0.14691	Iterasi 1	0.014038	$Z\alpha$
	0.257435		0.856086		0.04181		0.396174		0.320864		0.394713		0.398903	$f(z\alpha)$
	0.093976		0.073805		0.005783		0.342716		0.15281		0.330187		0.391981	$\Psi(z\alpha)$
Iterasi 2	0.952586	Iterasi 2	-1.04852	Iterasi 2	2.232226	Iterasi 2	0.128694	Iterasi 2	0.673232	Iterasi 2	-0.13679	Iterasi 2	0.024066	$Z\alpha$
	0.253576		0.230365		0.033046		0.395687		0.318096		0.39527		0.398827	$f(z\alpha)$
	0.091214		0.075974		0.00446		0.338206		0.149527		0.334626		0.387057	$\Psi(z\alpha)$
Iterasi 3	0.968489	Iterasi 3	-1.0313	Iterasi 3	2.373928	Iterasi 3	0.13881	Iterasi 3	0.685862	Iterasi 3	-0.12667	Iterasi 3	0.034097	$Z\alpha$
	0.249711		0.234472		0.023885		0.395162		0.315514		0.395758		0.398712	$f(z\alpha)$
	0.088518		0.078512		0.00295		0.333735		0.146544		0.339105		0.382173	$\Psi(z\alpha)$
Iterasi 4	0.984642	Iterasi 4	-1.01438	Iterasi 4	2.589914	Iterasi 4	0.148941	Iterasi 4	0.698603	Iterasi 4	-0.11657	Iterasi 4	0.044131	$Z\alpha$
	0.245842		0.238583		0.013944		0.393994		0.312691		0.396267		0.398556	$f(z\alpha)$
	0.085885		0.081118		0.001512		0.329304		0.143364		0.343623		0.377328	$\Psi(z\alpha)$
Iterasi 5	1.001055	Iterasi 5	-0.99775	Iterasi 5	3.155907	Iterasi 5	0.159087	Iterasi 5	0.711459	Iterasi 5	-0.10648	Iterasi 5	0.05417	$Z\alpha$
	0.241729		0.242697		0.002751		0.393931		0.30984		0.396707		0.398361	$f(z\alpha)$
	0.083157		0.083793		0.000219		0.324475		0.140237		0.348181		0.372524	$\Psi(z\alpha)$

Essential-8 W	Pijar - 40 W	LS LED-20 W	LS LED-50 W	Stater Lampu	Balast-18 w	Balast-36 W	Keterangan
Iterasi 1	1.088442	Iterasi 1	Iterasi 1	Iterasi 1	Iterasi 1	Iterasi 1	Z α
	0.220731	0.054969	0.332423	0.353465	0.353812	0.396622	f(z α)
	0.070263	0.008698	0.167578	0.200276	0.2009	0.347267	Ψ (z α)
Iterasi 2	1.10583	Iterasi 2	Iterasi 2	Iterasi 2	Iterasi 2	Iterasi 2	Z α
	0.216655	0.046774	0.338543	0.355362	0.351889	0.396174	f(z α)
	0.067944	0.007449	0.1762	0.203723	0.197488	0.342716	Ψ (z α)
Iterasi 3	1.124502	Iterasi 3	Iterasi 3	Iterasi 3	Iterasi 3	Iterasi 3	Z α
	0.212115	0.038374	0.340855	0.357393	0.349934	0.395687	f(z α)
	0.065426	0.005411	0.179624	0.207531	0.194119	0.338206	Ψ (z α)
Iterasi 4	1.143575	Iterasi 4	Iterasi 4	Iterasi 4	Iterasi 4	Iterasi 4	Z α
	0.207596	0.029452	0.343132	0.35922	0.347766	0.395162	f(z α)
	0.062984	0.003848	0.183097	0.211068	0.190493	0.333735	Ψ (z α)
Iterasi 5	1.163073	Iterasi 5	Iterasi 5	Iterasi 5	Iterasi 5	Iterasi 5	Z α
	0.202863	0.019984	0.34519	0.361012	0.345746	0.394597	f(z α)
	0.060495	0.002359	0.186325	0.214648	0.187212	0.329304	Ψ (z α)

LAMPIRAN 2 : Perbandingan hasil peramalan

Input data histori permintaan barang

Month	Historical Data
1	95
2	81
3	82
4	100
5	66
6	93
7	91
8	78
9	105
10	97
11	83
12	87

Single Exponential Average (SES)

12-21-2019 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	95								
2	83	95	-12	-12	12	144	14.45783	-1	
3	83	95	-12	-24	12	144	14.45783	-2	
4	105	95	10	-14	11.33333	129.3333	12.81316	-1.235294	0.2024791
5	68	95	-27	-41	15.25	279.25	19.53634	-2.688524	0.6031575
6	93	95	-2	-43	12.6	224.2	16.05918	-3.412698	0.4922788
7	94	95	-1	-44	10.66667	187	13.55995	-4.125	0.40367
8	84	95	-11	-55	10.71429	177.5714	13.49357	-5.133333	0.5329453
9	107	95	12	-43	10.875	173.375	13.20874	-3.954023	0.1999567
10	97	95	2	-41	9.888889	154.5556	11.9702	-4.146067	0.1551025
11	89	95	-6	-47	9.5	142.7	11.44733	-4.947369	0.183152
12	89	95	-6	-53	9.181818	133	11.01954	-5.772277	0.2114575
13		95							
CFE			-53						
MAD		9.181818							
MSE		133							
MAPE		11.01954							
Trk. Signal		-5.772277							
R-square		0.2114575							
		Alpha=0							
		F(0)=95							

Moving Average (MA)

02-03-2020 Month	Actual Data	Forecast by 1-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	95								
2	81	95	-14	-14	14	196	17.28395	-1	
3	82	81	1	-13	7.5	98.5	9.251732	-1.733333	
4	100	82	18	5	11	173.6667	12.16782	0.4545455	0.5699707
5	66	100	-34	-29	16.75	419.25	22.00465	-1.731343	0.825226
6	93	66	27	-2	18.8	481.2	23.41018	-0.106383	
7	91	93	-2	-4	16	401.6667	19.87478	-0.25	
8	78	91	-13	-17	15.57143	368.4286	19.41648	-1.091743	
9	105	78	27	10	17	413.5	20.2037	0.5882353	0.7695035
10	97	105	-8	2	16	374.6667	18.87523	0.125	0.9740687
11	83	97	-14	-12	15.8	356.8	18.67445	-0.7594936	
12	87	83	4	-8	14.72727	325.8182	17.39475	-0.5432099	
13		87							
CFE		-8							
MAD		14.72727							
MSE		325.8182							
MAPE		17.39475							
Trk.Signal		-0.5432099							
R-square									
		m=1							

Weighted Moving Average (WMA)

02-03-2020 Month	Actual Data	Forecast by 1-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	95								
2	81	95	-14	-14	14	196	17.28395	-1	
3	82	81	1	-13	7.5	98.5	9.251732	-1.733333	
4	100	82	18	5	11	173.6667	12.16782	0.4545455	0.5699707
5	66	100	-34	-29	16.75	419.25	22.00465	-1.731343	0.825226
6	93	66	27	-2	18.8	481.2	23.41018	-0.106383	
7	91	93	-2	-4	16	401.6667	19.87478	-0.25	
8	78	91	-13	-17	15.57143	368.4286	19.41648	-1.091743	
9	105	78	27	10	17	413.5	20.2037	0.5882353	0.7695035
10	97	105	-8	2	16	374.6667	18.87523	0.125	0.9740687
11	83	97	-14	-12	15.8	356.8	18.67445	-0.7594936	
12	87	83	4	-8	14.72727	325.8182	17.39475	-0.5432099	
13		87							
CFE		-8							
MAD		14.72727							
MSE		325.8182							
MAPE		17.39475							
Trk. Signal		-0.5432099							
R-square									
		m=1							
		w(1)=1							