

TESIS

**EVALUASI *INVENTORY* PADA PERMINTAAN DAN
LEAD TIME PROBABILISTIK BAHAN BAKU FURNITURE
DAERAH KEPULAUAN BUTON
(*STUDI KASUS IKM CV. SIMALUY*)**



Disusun Oleh :

MARDIANA

21916012

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

2023

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

**EVALUASI *INVENTORY* PADA PERMINTAAN DAN
LEAD TIME PROBABILISTIK BAHAN BAKU FURNITURE
DAERAH KEPULAUAN BUTON
(*STUDI KASUS IKM CV. SIMALUY*)**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik
Pada Program Studi Magister Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia**



**Disusun oleh
Mardiana
21916012**

Yogyakarta, 14 Agustus 2023

**Menyetujui,
Pembimbing**

(Prof. Dr. Elisa Kusrini, MT., CPIM., CSCP., SCOR-P)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

EVALUASI *INVENTORY* PERMINTAAN DAN *LEAD TIME* PROBABILISTIK BAHAN BAKU FURNITURE DAERAH KEPULAUAN BUTON (*STUDI KASUS IKM CV. SIMALUY*)

Disusun oleh:

Nama : Mardiana

NIM : 21916012

Telah dipertahankan di depan Siding Penguji sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelas Master Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 2023
Tim Penguji

Prof. Dr. Elisa Kusrini, MT., CPIM., CSCP, SCOR-P

Ketua



Winda Nur Cahyo, ST., M.T., Ph.D.

Anggota I



Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc.

Anggota II



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



Winda Nur Cahyo, ST., M.T., Ph.D.

NIP.025200519



ABSTRAK

EVALUASI *INVENTORY* PADA PERMINTAAN DAN *LEAD TIME* PROBABILISTIK BAHAN BAKU FURNITURE DAERAH KEPULAUAN BUTON (*STUDI KASUS IKM CV. SIMALUY*)

Persediaan sangat penting dalam sebuah bisnis. Ketersediaan *inventory* dapat berdampak pada semua operasi perusahaan secara keseluruhan. Manajemen persediaan atau lebih sering dikenal sebagai persediaan, melibatkan semua perencanaan dan pengendalian tingkat persediaan bahan baku, komoditas yang digunakan dalam produksi, dan barang jadi untuk memastikan bahwa ada cukup persediaan. Ketika persediaan bahan baku perusahaan melebihi kebutuhannya, biaya pemeliharaan dan penyimpanan akan meningkat, dan akan ada bahaya jika bahan baku yang disimpan rusak atau tidak layak pakai. Proses pengendalian persediaan di CV Simaluy dilakukan secara manual tanpa mempertimbangkan data masa lalu. Pembelian dilakukan melebihi kebutuhan perusahaan sehingga mengakibatkan adanya penumpukan digudang, dan terkadang kurang dalam melakukan pemesanan kebutuhan serta didukung dengan adanya keterlambatan dalam kedatangan bahan baku pesanan mengakibatkan keterlambatan dalam menyelesaikan produk pesan konsumen. Data history CV simaluy selama kurun waktu bulan Januari 2021 sampai dengan bulan Desember 2022 telah melakukan pemesanan sebanyak 32 kali pembelian untuk produk sanding sealer dan 34 kali pembelian untuk produk clear gloss. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan titik ROP dan EOQ serta mencari penghematan dari total biaya dengan menggunakan simulasi Monte Carlo. Berdasarkan dari hasil penelitian dengan menggunakan metode ABC diperoleh 2 produk yang diprioritaskan pada kelas A yaitu sanding sealer dan clear gloss yang pembelian produknya mesti dilakukan di luar daerah. Perhitungan dengan menggunakan simulasi monte carlo diperoleh penghematan total biaya sebesar Rp. 8.571.741 (efisiensi sebesar 11 %) untuk produk sanding sealer dengan titik ROP sebesar 12 Pcs dan EOQ 45 Pcs. Dan untuk produk clear gloss diperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 9.069.383 atau efisiensi sebesar 14 % dengan titik ROP yaitu 14 Pcs dan EOQ sebesar 45 Pcs.

Kata kunci: *Inventory*, *lead Time*, Monte Carlo, Metode ABC

ABSTRACT

INVENTORY EVALUATION ON DEMAND AND PROBABILISTIC LEAD TIME OF FURNITURE RAW MATERIALS

IN THE BUTON ISLANDS (CASE STUDY OF SMEs, CV. SIMALUY)

Inventory is very important in a business. Inventory availability can have an impact on all company operations as a whole. Inventory management, or more commonly known as inventory, involves all the planning and controlling of inventory levels of raw materials, commodities used in production, and finished goods to ensure that there is sufficient inventory. When a company's supply of raw materials exceeds its needs, maintenance and storage costs will increase, and there will be a danger if the raw materials stored are damaged or unfit for use. The inventory control process at CV Simaluy is done manually without considering past data. Purchases are made sometimes in excess of the company's needs resulting in a buildup in the warehouse, and sometimes lacking in ordering needs and supported by delays in the arrival of ordered raw materials resulting in delays in completing products ordered by consumers. CV simaluy's historical data for the period from January 2021 to December 2022 has made 32 orders for sanding sealer products and 34 purchases for clear gloss products. The purpose of this study is to determine the ROP and EOQ points and seek savings from the total cost by using a Monte Carlo simulation. Based on the results of the study using the ABC method, 2 products were prioritized in class A, namely sand sealer and clear gloss, the purchase of which products had to be made outside the region. Calculations using monte carlo simulation obtained total cost savings of Rp. 8,571,741 (11% efficiency) for sand sealer products with ROP points of 12 Pcs and EOQ of 45 Pcs. And for clear gloss products, cost savings of Rp. 9,069,383 or an efficiency of 14% with an ROP point of 14 Pcs and an EOQ of 45 Pcs.

Keywords: Inventory, Lead Time, Monte Carlo, ABC Method

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Thesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya uga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Agustus 2023

Penulis,



Mardiana

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”

(QS. Ar Rad: 11)

“Bekerja keraslah untuk meraih apa yang kamu inginkan, karena hanya dengan usaha yang keraslah kita dapat meraih kesuksesan.”

(Imam Ghazali)

“Bila kita takut akan kegagalan, berarti kita telah membatasi kemampuan kita”

(Henry Ford)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkah dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Thesis sebagai syarat untuk menyelesaikan Studi S-2 di Magister Teknik Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, Thesis yang berjudul “Evaluasi *Inventory* Pada Permintaan dan *Lead Time* Probabilistik Bahan Baku Furniture Daerah Kepulauan Buton (Studi Kasus Ikm Cv. Simaluy)” ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc selaku ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Winda Nur Cahyo, ST., M.T., Ph.D, selaku ketua Program Studi Magister Teknik Industri , Universitas Islam indonesia dan sekaligus penguji I. Terimakasih atas arahan dan bimbingan yang telah bapak diberikan.
4. Prof. Dr. Elisa Kusriani, MT., CPIM., CSCP., SCOR-P selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis untuk menghasilkan Thesis ini hingga selesai.
5. Dr. Dwi Handayani, ST., M.Sc selaku penguji II. Terimakasih atas arahan dan bimbingan yang telah ibu berikan,
6. Segenap Dosen dan staff serta karyawan/wati program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan pelayanan terbaik kepada penulis.
7. Kedua orang tua, kakak dan adik penulis yang selalu mendoakan dan motivasi penulis sehingga tesis ini dapat selesai.
8. CV. Simaluy yang telah berkenan memberikan kesempatan saya untuk melakukan penelitian.

9. Teman seperjuangan MTI angkatan 2021 ganjil terkhusus kelas Blok terimakasih atas bantuan, motivasi, pengalaman, ilmu dan semangatnya selama penulis menjalankan studi.

DAFTAR ISI

Cover	i
Lembar Pengesahan Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan Penguji	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Lembar Pernyataan.....	vi
Halaman Motto.....	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Istilah.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Induktif.....	6
2.2 Kajian deduktif	18
2.2.1 Biaya Persediaan.....	18
2.2.2 Analisis ABC.....	19
2.2.3 Model Simulasi	19
2.2.4 Monte Carlo	20
2.2.5 Indikator dalam simulasi persediaan.....	21
2.2.6 Economic Order quantity (EOQ)	22

2.2.7 Model Persediaan Probabilistik	22
2.2.8 Lead Time	22
2.2.9 Reorder Point (ROP).....	23
2.2.10 Safety Stock (SS).....	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Objek Penelitian.....	24
3.2 Subjek Penelitian	24
3.3 Alur Penelitian.....	26
3.3.1 Identifikasi Masalah	26
3.3.2 Kajian Literatur	26
3.3.3 Pengumpulan Data.....	26
3.3.4 Pengolahan Data.....	26
3.3.5 Analisis dan Pembahasan	28
3.3.6 Kesimpulan dan saran.....	28
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	29
4.1 Gambaran Umum CV Simaluy.....	29
4.2 Visi dan Misi	31
4.3 Pengupulan Data.....	31
4.3.1 Data Pembelian.....	32
4.3.2 Data Kebutuhan	33
4.3.3 Data Persediaan	35
4.3.4 Data Lead Time	36
4.3.5 Data Biaya	37
4.4 Analisis ABC.....	37
4.5 Simulasi Monte Carlo.....	42
4.5.1 Distribusi Probabilitas	42
4.5.2 Pembangkitan Bilangan Random	44
4.5.3 Validasi Data	44
4.5.4 Matriks Kombinasi R dan Q.....	48
4.5 Hasil Simulasi Monte Carlo.....	49
BAB V PEMBAHASAN.....	52
5.1 Analisis ABC.....	52
5.2 Analisis Perhitungan Biaya.....	53
5.3 Analisis Simulasi Monte Carlo.....	54

BAB VI Kesimpulan.....	60
6.1 Kesimpulan.....	60
6.2 Saran.....	60
Daftar Pustaka.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Monte Carlo.....	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian	25
Gambar 4.1 Grafik Data Kebutuhan Sanding Sealer	34
Gambar 4.2 Grafik Data Kebutuhan Clear gloss	34
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan kebutuhan dan persediaan sanding sealer	35
Gambar 4.4 Grafik perbandingan kebutuhan dan persediaan clear gloss	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Literatur Inventory.....	7
Tabel 4.1 Data Pembelian Sending Sealer	32
Tabel 4.2 Data Pembelian Clear Gloss	33
Tabel 4.3 Data kedatangan pemesanan sanding sealer	36
Tabel 4.4 Data kedatangan clear gloss	36
Tabel 4.5 Perhitungan analisis ABC	39
Tabel 4.6 Distribusi probabilitas kebutuhan sanding sealer.....	42
Tabel 4.7 Distribusi probabilitas lead time sanding sealer	42
Tabel 4.8 Distribusi probabilitas kebutuhan clear gloss	43
Tabel 4.9 Distribusi probabilitas lead time clear gloss	43
Tabel 4.10 Perbandingan data kebutuhan sanding sealer.....	45
Tabel 4.11 Perbandingan data kebutuhan clear gloss	46
Tabel 4.12 Matriks kombinasi R dan Q sanding sealer	48
Tabel 4.13 Matriks kombinasi R dan Q clear gloss	49
Tabel 5.1 Analisis produk prioritas ABC.....	52
Tabel 5.2 Perbandingan total biaya hasil simulasi monte carlo sanding sealer	55
Tabel 5.3 Perbandingan total biaya hasil simulasi monte carlo clear gloss	55
Tabel 5.4 Perbandingan history manual dengan hasil simulasi sanding sealer	57
Tabel 5.5 Perbandingan history manual dengan hasil simulasi clear gloss	57

DAFTAR ISTILAH

IKM	= Industri Kecil Menengah
EOQ	= Economic Order Quantity
ROP	= Reorder Point
CV	= Commanditaire Vennootschap
MRP	= Material Requirement Planning
ABC	= Always Better Control
LD	= Lead Time
SS	= Safety Stock

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persediaan (*Inventory*) hampir selalu ada dalam sistem produksi perusahaan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan, langkanya pasokan dan waktu tunggu barang yang dipesan (*Lead time*). Dalam sebuah perusahaan, persediaan adalah merupakan hal yang sangat penting agar dapat menunjang kegiatan proses produksi. Jika *inventory* pada suatu perusahaan diatur dengan baik, maka proses produksi pun akan dapat berjalan dengan lancar. Penelitian menunjukkan bahwa tanpa *inventory*, bisnis berisiko tidak dapat memenuhi kebutuhan pelanggan mereka. Persediaan tersebut dapat berupa Persediaan bahan baku, bahan pembantu, bahan dalam proses serta barang jadi (Aprilianti & Hidayat, 2019).

Salah satu hal yang dapat membantu perekonomian Indonesia adalah kewirausahaan. Dengan berwirausaha maa akan menciptakan lapangan pekerjaan baru bagi orang lain. Salah satu contoh perusahaan yang saat ini sedang berkembang dan mendapat banyak perhatian yaitu usaha furniture (Putra et al., 2019). Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) berperan besar dalam pembangunan ekonomi di suatu negara. Simaluy adalah sebuah IKM yang berada di Kabupaten Buton Selatan dan merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di Kepulauan Buton Provinsi Sulawesi Tenggara yang saat ini sedang dalam proses perkembangan. IKM tersebut memproduksi berbagai macam furniture dari olahan kayu jati. Hasil dari produk IKM Simaluy tersebut dijual sampai kepasarannya Surabaya. Dalam memproduksi produknya, IKM tersebut sering mengalami hambatan dalam ketersediaan bahan baku maupun bahan penunjangnya sehingga mengalami keterlambatan dalam penyelesaian pembuatan produk. Untuk bahan penunjangnya sendiri sebagian harus dipesan dari luar daerah yaitu dari pulau Jawa maupun Provinsi Sulawesi Selatan. IKM tersebut belum dapat mengatur inventornya, hal tersebut dapat dilihat dari adanya kelebihan ataupun kekurangan persediaan yang sering di alami karena tidak adanya kepastian dari jumlah produk yang diminta oleh konsumen.

Tujuan dari pengendalian *inventory* adalah untuk menjaga biaya seminimal mungkin, jadi penting bagi perusahaan untuk dapat merencanakan pembelian dengan bijak berdasarkan kebutuhan bahan bakunya sesuai dengan jadwal produksinya dan mencatat berapa banyak *inventory* yang dimilikinya. Selain itu, manajemen *inventory* yang efisien diperlukan untuk mengurangi biaya pemeliharaan stok (Patiapon & Hutabarat, 2017). Biaya dimaksud dalam hal ini adalah biaya pemesanan dan biaya penyimpanan (Lahu & Sumarauw, 2017). Biaya yang terkait dengan pemesanan persediaan dan penerimaannya di gudang dikenal sebagai biaya pemesanan. Ini terdiri dari pengeluaran modal (biaya investasi), biaya penanganan persediaan (seperti biaya asuransi, pajak, dan biaya penanganan fisik), biaya risiko persediaan (seperti biaya kerusakan, biaya keusangan, dan biaya penyusutan), dan biaya penyimpanan (Shenoy & Rosas, 2018).

Selain biaya, waktu memiliki dampak signifikan terhadap rantai pasokan (waktu pengiriman), yang dipengaruhi oleh geografi, kemampuan pemasok, dan prosedur pembelian *inventory*; jumlah dari kedua faktor ini dikenal sebagai *lead time* (Suhariyanto et al., 2016). Jika sebuah bisnis ingin sukses di pasar, sangat penting untuk memenuhi permintaan pelanggan akan barang yang berkualitas tinggi, harga yang konsisten, dan dikirim dengan cepat. Oleh karena itu, kepuasan pelanggan/konsumen merupakan faktor terpenting yang harus diperhatikan oleh bisnis/usaha (Larici & Abdul, 2019). Kemampuan dalam memberikan pelayanan yang baik menjadi salah satu hal utama yang harus diperhatikan oleh perusahaan/bisnis kepada pelanggan, kemampuan yang dimaksud berbentuk pengiriman tepat waktu. Menurut salah satu penelitian yang telah dilakukan, bisnis memerlukan sistem manajemen distribusi dan inventaris yang efektif untuk menghindari kehilangan uang saat mencoba memenuhi kebutuhan klien (Bastuti, S., & Teddy, 2017).

Inventory telah menjadi subjek penelitian sebelumnya oleh sejumlah peneliti. Menurut salah satu peneliti, manajemen persediaan pada Perusahaan X dapat mengoptimalkan jumlah pesanan dan memangkas biaya persediaan sebesar 19,72% dengan mengadopsi metode EOQ (Istiningrum & Putri, 2021). Dalam penelitian

terkait, juga menemukan bahwa penerapan manajemen persediaan bahan baku Dunkin Donuts Manado bukanlah yang terbaik. Dalam penelitian ini data dikumpulkan dengan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, kemudian data tersebut dievaluasi dengan menggunakan EOQ. Meskipun bisnis memiliki persediaan yang cukup untuk memenuhi permintaan konsumen, namun belum mampu mengurangi biaya persediaan (Lahu & dan Sumarauw, 2017). Penelitian selanjutnya dengan menerapkan *fixed order interval* untuk bahan baku kelas A dan FOQ untuk bahan baku kelas B dan C agar secara bertahap dapat mengurangi tingkat persediaan yang berlebihan pada perusahaan. Hasilnya menunjukkan bahwa dampak kelangkaan dapat dikurangi hingga 26%, dampak kelebihan stok hingga 12%, dan nilai keseluruhan atas nilai persediaan hingga 23% (Afianti & Azwir, 2017).

Penelitian sebelumnya juga membahas mengenai inventory dengan melakukan design study untuk menetapkan jumlah pemesanan dan reorder point menggunakan *fuzzy inventory control* berdasarkan nilai inventory, sampai pada kesimpulan bahwa model FIC yang dikembangkan dapat menurunkan nilai inventory, menaikkan TOR, dan menurunkan biaya inventory di bagian farmasi (Sulistiawan & Pribadi, 2017). Selain itu, penelitian yang menggunakan pendekatan MRP dapat mengungkapkan komponen mana, berapa banyak, dan kapan setiap komponen diperlukan untuk pembuatan lemari (Saputra et al., 2020)

Dari dasar teori tersebut di ataslah yang menjadi acuan peneliti untuk melakukan penelitian pada daerah kepulauan yang berkaitan tentang *inventory*. Persediaan barang di Pulau Buton Khususnya Kabupaten Buton selatan didatangkan dari luar Pulau baik itu dari Pulau Jawa maupun dari propinsi Sulawesi Selatan. Penyaluran produk barang hanya dilakukan dengan menggunakan moda transportasi laut. Jadwal pelayaran yang tidak menentu atau tidak setiap hari dan terbatasnya jumlah armada transportasi pengangkut produk menyebabkan keterlambatan kedatangan barang. Serta didukung dengan adanya beberapa produk barang kebutuhan terutama pada pembuatan furniture yang tidak tersedia pada daerah kepulauan buton, menjadi acuan peneliti mengambil judul tentang

pengendalian inventory pada daerah kepulauan dengan metode ABC – Monte Carlo pada IKM CV. Simaluy

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Kapan dan berapa jumlah bahan baku yang akan dipesan untuk membuat produk?
2. Seberapa besar penghematan yang diperoleh dari hasil simulasi menggunakan Monte Carlo?

1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan Kapan dan berapa jumlah bahan yang akan dipesan untuk membuat produk ?
2. Mengetahui penghematan dari hasil simulasi menggunakan Monte Carlo?

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada daerah kepulauan Buton
2. Objek Penelitian pada IKM Simaluy yang memproduksi *furniture*
3. Penelitian dilakukan pada bagian persediaan
4. Penelitian dilakukan pada barang yang di order dari luar daerah dan berada pada kelas A

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan keputusan yang baik/optimal kepada pemilik usaha dalam mengolah inventornya dan diharapkan dapat menjadi refensi literatur untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan penelitian ini tersusun sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada Bab ini menjelaskan tentang penelitian-penelitian yang terdahulu. Bab ini juga menjelaskan konsep dan teori yang mendukung penelitian, meliputi biaya persediaan, analisis ABC, Monte Carlo, konsep Lead time, konsep EOQ, konsep model persediaan probabilistik, konsep *Reorder Point* dan konsep *safety stock*.

Bab III Metode Penelitian

Pada Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Adapun tahapan penelitian diantaranya menjelaskan obyek dan subyek penelitian, langkah penelitian yang disajikan dalam bentuk diagram alir penelitian. Selanjutnya penjelasan kerangka pikir penelitian dan karakteristik sistem yang menjelaskan bagian yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisikan tentang pengumpulan data yang meliputi data pembelian, data persediaan serta pengolahan data untuk menentukan prioritas produk yang akan dibeli dengan menggunakan metode ABC serta disimulasikan menggunakan metode Monte Carlo.

Bab V Analisis dan Pembahasan Data

Bab ini berisikan tentang hasil analisis pengolahan data dan sekaligus pembahasan hasil analisis data.

Bab V Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan, dampak, keterbatasan dan saran berdasarkan hasil penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Induktif

Penelitian tentang inventory bukan merupakan penelitian yang baru untuk dipelajari. Sejak beberapa dekade yang lalu, beberapa penelitian sudah mempelajari proses ini dengan menggunakan berbagai macam metode. Adapun beberapa penelitian yang mempelajari tentang inventory adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Studi Literatur Inventory

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
1	(Apriyani & Muhsin, 2017)	Analisis pengendalian persediaan bahan baku Dengan Metode Economic Order Quantity dan Kanban pada PT Adyawinsa Stamping Industries	Untuk mengurangi biaya bahan baku, menetapkan jumlah persediaan yang ideal untuk membatasi kehabisan stok sebelum waktu penerimaan bahan baku dan kelebihan setelah penerimaan bahan baku.	EOQ dan Kanban	Dengan menghasilkan biaya periode bahan baku produk jumlah pemesanan terbaik adalah Rp 1.377.668.782,00, sedangkan jumlah pemesanan terbaik dengan metode Kanban adalah Rp 1.396.108.693,00. Saat menggunakan pendekatan EOQ, safety stock adalah 1582 unit, sedangkan saat menggunakan metode Kanban, safety stock adalah 110 unit.
2	(Suhariyanto et al., 2017)	Analisis pengendalian persediaan bahan baku Tempe menggunakan <i>Material Requirement Planning</i> (MRP)	Menentukan kebutuhan bahan baku tempe dan strategi pengendalian persediaan.	MRP	Teknik yang paling baik adalah metode <i>Period Order Quantity</i> (POQ) yaitu menghitung jumlah permintaan tempe dengan menggunakan metode <i>Single Moving Average</i> (5 Bulan) yang menghasilkan 958 potong tempe

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
					setiap hari dan 28750 potong per bulan.
3	(Lesmono & Limansyah, 2017)	<i>A multi item probabilistic inventory model</i>	Untuk menghitung ukuran pesanan terbaik yang mengurangi biaya setiap produk secara keseluruhan.	Distribusi Gama	Menurut uji coba numerik, secara umum, kebijakan pembelian bersama lebih unggul daripada kebijakan pembelian individu,. Dibandingkan dengan kebijakan pembelian individual, kebijakan pembelian bersama menawarkan penghematan biaya yang lebih besar.
4	(Irawan & Syaichu, 2016)	Pengendalian persediaan bahan baku dengan Metode Material Requirement	Untuk menentukan biaya keseluruhan persediaan dan jumlah penghematan	MRP	Dengan menggunakan model <i>Dynamic Lot Sizing</i> , diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut: bahan baku gipsum seharga Rp. 2.441.767.132; tanah liat seharga Rp. 4.391.873.999; dan pasir besi

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
		Planning (MRP) pada PT. Semen Indonesia (Persero), Tbk			seharga Rp. 942628181. Dibandingkan dengan total biaya sebelumnya sebesar Rp 8.664.631.430, perusahaan dapat menghasilkan total biaya sebesar Rp. 7.776.440.327,- dan mencapai penghematan efisiensi sebesar 10,25%.
5	(Batubara & Rahmirda, 2017)	Penerapan <i>vendor managed inventory</i> (vmi) dan <i>genetic Algorithm</i> (ga) dalam menentukan ukuran lot optimal antara Pemasok tunggal dan multi pembeli untuk multi produk	Menentukan ukuran lot yang ideal untuk satu pemasok dan banyak pembeli dari berbagai item.	<i>vendor managed inventory</i> (VMI) dan <i>genetic Algorithm</i> (GA)	Menurut perhitungan untuk ukuran lot yang ideal, total biaya persediaan kondisi awal adalah Rp. 61.855.631, menggunakan VMI, Rp. 54.955.334,- menggunakan GA sebesar Rp. 27.762.125,- artinya terjadi penghematan sebesar 11,16% menggunakan metode VMI

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
					dan 44,88% menggunakan GA dibandingkan dengan kondisi awal.
6	(Anggraini & Ferdiansyah, 2018)	Perencanaan Kebijakan Inventori Model Probabilistik Di CV. Bola Mas Pekanbaru	Menawarkan saran untuk strategi sistem <i>inventory</i> berdasarkan model probabilistik yang dapat mengurangi penundaan produksi dengan harga paling terjangkau.	ABC analysis	KG 1000-20 dan LG 1000-20 merupakan dua jenis bahan baku ragi ban yang akan dikendalikan berdasarkan analisis ABC. Total biaya persediaan yang diproyeksikan untuk ragi ban tipe KG 1000-20 adalah Rp. 2.702.151.080,- dan untuk ragi ban tipe LG 1000-20 adalah Rp. 1.674.652.305,- per tahun.
7	(Ghafour, 2018)	<i>Optimising safety stocks and reorder points when the demand and the lead-time are probabilistic in cement manufacturing</i>	Menyeimbangkan <i>surplus</i> dan <i>understock</i> untuk menurunkan biaya keseluruhan dan dengan cepat memenuhi permintaan klien	Pearson type 6 four-parameter, log-Pearson 3, fatigue life (Birnbaum-	Stok pengaman didasarkan pada faktor keamanan untuk tingkat layanan tertentu dan standar deviasi distribusi untuk permintaan selama waktu tunggu. Untuk menghindari

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
				Saunders), and inverse Gaussian three-parameter distributions	<i>overstocking</i> atau <i>understocking</i> , masalah yang paling diperdebatkan dalam sistem persediaan, jumlah safety stock dan reorder point mewakili nilai ideal di setiap lokasi..
8	(Nadhif & Pulansari, 2018)	Optimalisasi <i>inventory management</i> Produk jadi dengan menggunakan Analisis ABC (<i>always better control</i>) dan Metode <i>lagrange multiplier</i> Di PT. SDN Surabaya	mampu memasok jumlah persediaan produk yang ideal untuk mengurangi total biaya persediaan tahunan	Analisis ABC (<i>always better control</i>) dan Metode <i>lagrange multiplier</i>	Dengan menggunakan analisis ABC (<i>Always Better Control</i>) dan pendekatan Lagrange Multiplier, jumlah pesanan ideal untuk setiap produk dapat ditentukan dengan meminimalkan keseluruhan biaya persediaan tahunan.

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
9	(Fatma & Pulungan, 2018)	Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales	Menentukan tingkat persediaan yang ideal dan strategi pengendalian terbaik untuk mengurangi pengeluaran persediaan perusahaan.	Persediaan probabilistik, Model P dan model Q	Jika dibandingkan dengan model lain, model P menawarkan biaya dan stok pengaman terbaik, menjadikannya solusi terbaik..
10	(Tannady & Filbert, 2018)	Pengendalian persediaan dengan menggunakan Metode EOQ dan silver Meal Algorithm (Studi Kasus PT SAI)	Menentukan kuantitas pesanan ekonomis, Identifikasi total biaya persediaan minimal dan Untuk menentukan perbandingan total biaya terendah	Metode EOQ dan silver Meal Algorithm	- Pada bulan Januari terdapat 7.230, 10.604, 12.050, dan 12.291 buah pesanan ekonomis untuk teknik EOQ. Pada bulan Februari sebanyak 11.284, 4.774, 10.633, dan 7.378 buah. Antara Januari dan 2 Februari, ada 7.163, 10.454, 12.064, 12.286, 11.488, 4.738, 10.464, dan 7.454 buah yang dipesan secara ekonomis menggunakan metode Silver Meal.

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
					- Dengan menggunakan EOQ menghasilkan total biaya sebesar Rp. 996.000 pada bulan Januari dan Rp. 944.000 pada bulan Februari. Menggunakan Silver Meal akan dikenakan biaya Rp 22.000 di bulan Januari dan Februari
11	(Indarti et al., 2019)	Pengendalian Persediaan Obat dengan <i>Minimum-Maximum Stock Level</i> di Instalasi Farmasi RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta	Untuk memastikan dampak dari tingkat stok maksimum minimal, juga dikenal sebagai teknik stok minimum (Smin) dan stok maksimum (Smak), terhadap efektivitas dan efisiensi pengendalian persediaan obat.	<i>Minimum-Maximum Stock Level</i>	Penggunaan metode tersebut meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengendalian obat dengan menurunkan nilai persediaan, kejadian <i>stock out</i> , dan ITOR ke tingkat yang ideal.

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
12	(Diniaty, 2020)	Pengendalian Persediaan Barang Dagang Menggunakan Model Probabilistik (Studi Kasus: Toko XYZ)	Dengan menggunakan perencanaan <i>inventory</i> , pengetahuan tentang biaya <i>inventory</i> yang ideal, dan waktu terbaik untuk melakukan pemesanan kembali, seseorang dapat mengidentifikasi persediaan pengaman secara efisien.	EOQ	Pada beras 22 karung, kuantitas pesanan 224 karung, dan total biaya persediaan Rp 368.671.032/tahun diperoleh hasil SS yang optimal. Kuantitas pemesanan 6 karung gula adalah 92 karung, dan biaya persediaan tahunan adalah Rp 254.573.746. Jumlah pemesanan minyak goreng 15 jerigen adalah 120 jerigen, dan total biaya persediaan adalah Rp. 125.072.163 setiap tahun. Kuantitas pemesanan 18 karung tepung adalah 123 karung, dan total biaya persediaan adalah Rp. 125.909.965 setiap tahun.

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
13	(Naim & Donoriyanto, 2020)	Pengendalian persediaan obat di apotek XYZ dengan menggunakan simulasi Monte Carlo	meminimalkan biaya persediaan obat dan juga dapat memprediksi jumlah permintaan yang akan datang sehingga tidak mengalami kekurangan.	Monte Carlo	Pengendalian persediaan obat berdasarkan simulasi peramalan persediaan dan permintaan diperoleh penghematan biaya sebesar 7,71%. Dengan EOQ berurutan yaitu 16 box, 60 box, 30 box, 15 box, dan 18 box. Dan ROP masing-masing berurutan yaitu 7 box, 12 box, 8 box, 4 box, dan 4 box. Sehingga dengan Metode Simulasi Monte Carlo dapat menurunkan total biaya persediaan
14	(Prastyorini, 2020)	Analisis pengendalian persediaan obat dengan Metode ABC, EOQ, dan ROP pada instalasi farmasi Rumah sakit Al-Irsyad Surabaya	Untuk mengendalikan persediaan obat dengan jumlah yang cukup pada waktu dibutuhkan dan dengan biaya serendah-rendahnya.	Metode ABC, EOQ, dan ROP	<ul style="list-style-type: none"> - Berdasarkan hasil perhitungan ada 60 jenis jenis masuk dalam kategori A, 116 dalam kategori B dan 235 dalam kategori C. - Untuk jenis obat dalam kategori A, dengan metode EOQ pemesanan optimal 14,2-6627,7.

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
					Jumlah pengamanan persediaan 3,7-1925 dan titik pemesanan kembali dengan metode ROP mulai dari 6-3339/jenis obat.
15	(Sofiana & Ahmad Tasdiqul Haq, 2020)	Pengendalian persediaan Insert tools dengan metode Economic Order Quantity dan Klasifikasi ABC	mengendalikan persediaan <i>insert tools</i> dan untuk mengetahui komponen yang memiliki investasi yang tinggi dan yang bernilai rendah.	EOQ dan ABC	Hasil klasifikasi ABC, dari 27 insert tools diklasifikasikan menjadi: 6 jenis insert tools kelas A, 5 jenis kelas B dan 16 jenis kelas C.
16	(Putri, 2022)	Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Penerapan Konsep <i>Decoupling Point</i> untuk Mereduksi <i>Lead Time</i>	Menentukan <i>decoupling point</i> untuk memperpendek <i>leadtime</i> dan membuat perencanaan kebutuhan material yang dibutuhkan untuk memenuhi <i>decoupling point</i> .	<i>Decoupling point</i> dan MRP	Hasil yang didapat dari pengolahan data adalah penetapan <i>decoupling point</i> pada proses sewing. Dengan adanya penetapan <i>decoupling point</i> nilai <i>leadtime</i> pada CV. X berkurang yang awalnya 6 hari menjadi 2 hari.

No	Penulis	Judul	Tujuan	Teknik	Hasil Penelitian
17	(Meisheri et al., 2022)	<i>Scalable multi-product control with lead time constraints using reinforcement learning</i>	Menentukan keputusan persediaan yang optimal untuk bisnis ritel dengan permintaan yang tidak pasti.	<i>Deep reinforcement learning (deep RL)</i>	Percobaan pada skala antara 100 dan 220 produk menunjukkan bahwa pendekatan berbasis RL yang diusulkan berkinerja lebih baik daripada heuristik baseline, dan cukup dekat dengan teoritis optimal.

Dalam penelitian ini, pendekatan ABC digunakan untuk mengklasifikasikan produk yang perlu dikendalikan dan metode Monte Carlo digunakan untuk menentukan R dan Q optimal dari produk tersebut. Kelebihan dari penelitian adalah simulasi Monte Carlo dilakukan tidak hanya untuk menentukan jumlah produk yang harus dipesan dan kapan waktu yang tepat untuk memesan, namun juga mengakomodasi perhitungan total biaya persediaan minimum sehingga nilai penghematan dapat diukur. Adapun yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian ini akan menganalisis *Inventory* dan *lead time probabilistic* pada daerah kepulauan yang mana waktu tunggu pemesanan barang berubah-ubah karena dipengaruhi oleh factor cuaca terutama pada musim ombak besar ataupun cuaca ekstrim dan juga disebabkan oleh adanya kerusakan pada kapal pengangkut.

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1. Biaya Persediaan

Persediaan adalah salah satu komponen perusahaan yang paling penting, yang dapat menimbulkan biaya jika tidak dikelola dengan baik. Biaya persediaan dapat dilihat sebagai biaya berkelanjutan yang terkait dengan menyimpan produk di gudang untuk jangka waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Beberapa komponen biaya terkait membentuk biaya persediaan. Hax & Candea (1983) mengategorikan biaya yang relevan menjadi tiga kelompok: biaya pasokan, biaya yang dikeluarkan saat output melebihi permintaan, dan biaya yang dikeluarkan saat produksi kurang dari kebutuhan. Biaya pembelian, biaya penyimpanan, dan biaya kekurangan adalah bagian dari biaya persediaan (Tersine, 1994). Berikut penjelasan dari masing-masing komponen:

1. Biaya yang dikeluarkan untuk membeli produk dikenal sebagai biaya pembelian. Kuantitas yang dibeli dan biaya per unit barang merupakan aspek yang berkontribusi terhadap tingginya biaya pembelian. Pilihan ideal untuk kuantitas produk yang akan dipesan tidak dipengaruhi oleh komponen biaya pembelian. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa komponen harga pembelian pada waktu tertentu bersifat tetap dan tidak diperhitungkan dalam total biaya persediaan.
2. Biaya pemesanan dan biaya pemasangan adalah dua kategori utama dari biaya pengadaan.
3. Biaya penyimpanan (*Holding cost*) perusahaan biasanya bervariasi dari 20 hingga 26% dari nilai produk tahunannya. Biaya penyimpanan per unit diasumsikan dalam manajemen persediaan linier dengan jumlah produk di penyimpanan (misalnya, Rp/unit/tahun).
4. Biaya yang terkait dengan kekurangan atau kehabisan stok terjadi ketika permintaan melebihi jumlah persediaan di gudang. Akibat situasi ini, perusahaan mengalami kerugian dan kehilangan penjualan, yang mengakibatkan pelanggan yang tidak senang beralih ke bisnis saingan.

2.2.2. Analisis ABC

Menurut Yamit (2003), bagian manajemen dapat menggunakan klasifikasi sistem ABC untuk menentukan tugas pengendalian persediaan mana yang harus diprioritaskan. Menurut Herjanto (2010), ABC Analysis adalah teknik untuk mengklasifikasikan produk berdasarkan peringkat nilai, dari yang tertinggi hingga yang terendah. Klasifikasi ini dipecah menjadi tiga kategori:

1. Kelas A: Kelas ini mencakup *inventory* dengan nilai tertinggi, yaitu sekitar 80% dari total nilai *inventory*.
2. Kelas B: Kelas ini, yang mencakup *inventory* dengan nilai menengah, menyumbang sekitar 20% dari keseluruhan nilai *inventory*.
3. Kelas C mengacu pada item dengan nilai terendah, yang hanya menyumbang 10% dari nilai seluruh *inventory*.

2.2.3. Model Simulasi

Menurut Djati (2007), simulasi adalah upaya penggunaan model untuk menjalankan rencana strategi sistem nyata. Dalam rangka pengambilan keputusan terbaik untuk mendukung pengambilan keputusan, model simulasi digunakan sebagai media pengujian dengan menerapkan beberapa komponen penting, salah satunya berdasarkan data historis. Berikut adalah beberapa manfaat umum menggunakan model simulasi:

1. Dapat diterapkan pada masalah sistem multipleks.
2. Dapat menawarkan sistem prognosis yang lebih akurat.
3. Sebagai alternatif dari taktik yang disarankan.
4. Mendorong pengawasan atau pemeriksaan.
5. Terdapat *resource/media* yang dapat digunakan untuk mengontrol sistem secara cepat.

2.2.4. Monte Carlo

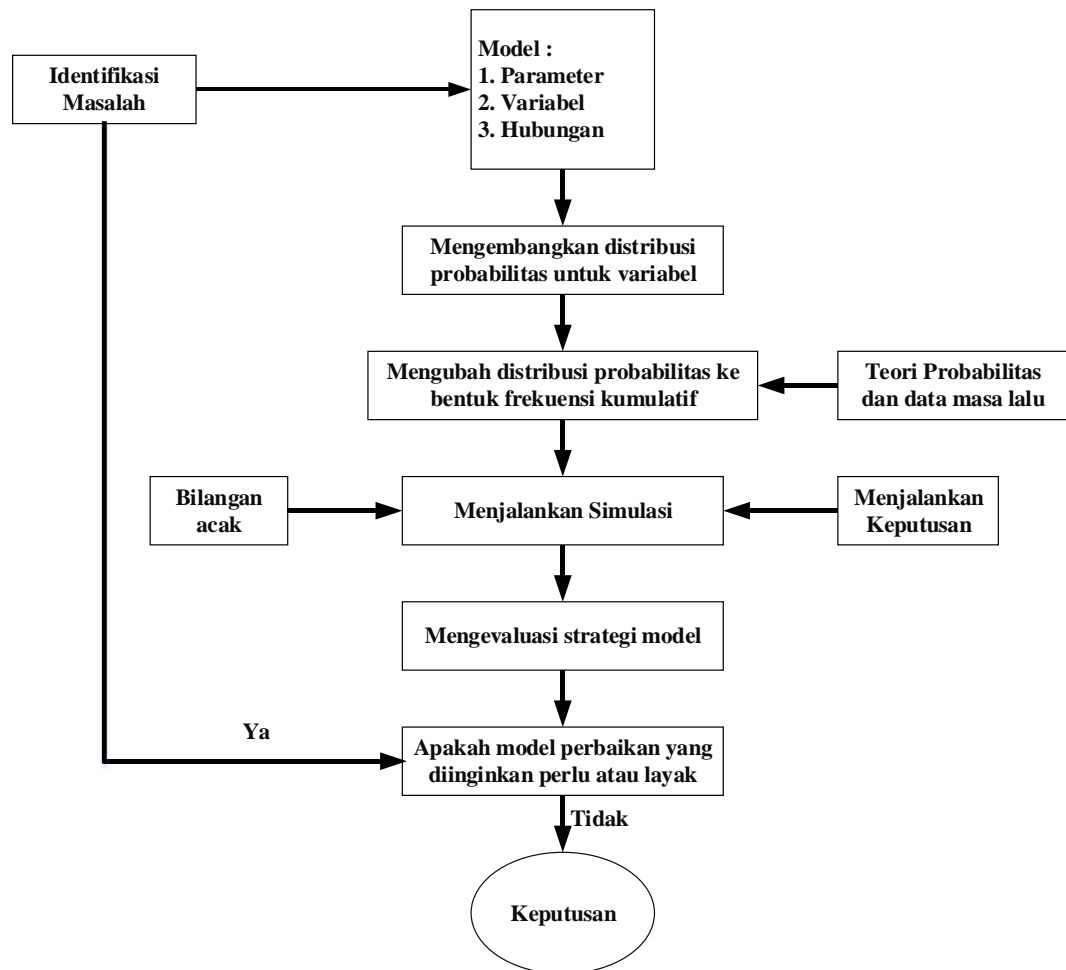
Salah satu metode simulasi yang paling sering digunakan untuk menangani masalah persediaan adalah simulasi Monte Carlo. Model ini berbentuk simulasi probabilistik dengan proses acak untuk solusinya (Djati, 2007).

Pendekatan metode ini melibatkan penentuan distribusi probabilistik dari variabel yang diteliti dan kemudian mengambil sampel secara acak dari distribusi tersebut untuk mengumpulkan data. Menurut literatur, distribusi probabilitas diskrit digunakan ketika ada ketidakpastian mengenai frekuensi permintaan dan waktu tunggu (Noviani et al., 2017).

Langkah-langkah simulasi monte carlo (Djati, 2007) :

1. Pastikan distribusi probabilitas untuk variabel signifikan yang dapat diketahui secara pasti berdasarkan informasi yang dikumpulkan pada pengumpulan data sebelumnya.
2. Untuk setiap variabel, buat distribusi probabilitas kumulatif. Untuk mengatur interval batas angka acak, gunakan distribusi probabilitas kumulatif ini sebagai panduan.
3. Tetapkan setiap variabel interval angka acak.
4. Menghasilkan nomor acak
5. Simulasikan serangkaian tes.

Berikut tahapan pada simulasi Monte Carlo :



Gambar 2.1. Tahapan Monte Carlo

(sumber : Tersine, 1994)

2.2.5. Indikator dalam Simulasi Persediaan

Tujuan dari simulasi persediaan dengan menggunakan algoritma Monte Carlo adalah menghasilkan nilai acak yang akan digunakan untuk menghitung berapa kebutuhan persediaan berdasarkan data tahun sebelumnya yaitu dari tahun 2021 sampai dengan 2022. Data berupa informasi tambahan juga dikumpulkan untuk mempelajari lebih lanjut dan membuat asumsi tentang berapa banyak biaya yang dihabiskan untuk inventaris produk.

Komponen simulasi inventaris ini ditampilkan sebagai berikut:

1. Persediaan dan permintaan produk secara keseluruhan

2. Data lead time (waktu pengiriman produk).
3. Informasi beban, termasuk biaya penyimpanan, biaya pemesanan, biaya pengiriman, dan biaya yang timbul karena kendala persediaan.
4. Kehilangan kesempatan untuk menghasilkan keuntungan dari produk yang dijual akibat kelebihan dan kekurangan persediaan.

2.2.6. Economic Order Quantity (EOQ)

Menurut Yamit (1999), *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah jumlah pesanan yang dapat mengurangi keseluruhan biaya persediaan dan memungkinkan pembelian terbaik. Model EOQ adalah salah satu model *inventory* yang dibuat untuk menetapkan kriteria pesanan yang menguntungkan secara ekonomi dan untuk mengurangi biaya *inventory* secara keseluruhan. Jika asumsi berikut terpenuhi, model ini dapat digunakan Render & Heizer, (2001): Diskon kuantitas tidak diperbolehkan, tidak ada kelangkaan persediaan, dan tidak ada pemesanan ulang, persyaratan permintaan tetap dan diketahui, *lead time* tetap, harga pembelian per unit tetap, biaya penyimpanan stok dan biaya per pesanan tetap.

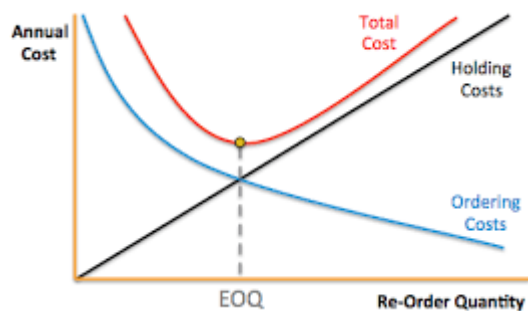
Ada tiga cara yang dapat dilakukan untuk menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis, yaitu:

a. Tabular approach

Untuk menggunakan teknik ini, susunlah daftar jumlah pesanan dan Kuantitas pesanan paling ekonomis (EOQ) adalah jumlah pesanan dengan biaya per unit terendah.

b. Graphical approach

Dilakukan dengan menggambar grafik biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan total biaya persediaan dalam bentuk gambar dengan sumbu horizontal adalah merupakan jumlah pesanan per tahun dan sumbu vertikal adalah jumlah biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan total biaya persediaan.



Gambar 2. Grafik hubungan antara kedua jenis biaya persediaan

c. *Formula approach*

Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan EOQ dengan metode ini yaitu:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times R \times S}{C}} \text{ atau } EOQ = \sqrt{\frac{2 \times R \times S}{P \times I}}$$

Keterangan:

EOQ : *Economic Order Quantity*

R : Jumlah yang dibutuhkan pada satu periode tertentu

S : Biaya Pemesanan setiap kali pesan

C : Biaya penyimpanan [per unit per tahun

P : Harga barang

I : Persentase biaya simpan

2.2.7. Model Persediaan Probabilistik

Jumlah permintaan dan lamanya waktu tunggu dalam model persediaan probabilistik seringkali berfluktuasi atau tidak tetap. Model probabilistik memungkinkan kemungkinan keadaan distribusi yang terhubung ke jumlah permintaan dan mengasumsikan bahwa rata-rata jumlah permintaan dianggap konstan sepanjang waktu. Estimasi distribusi probabilitas berdasarkan semua data historis yang pernah ada, estimasi distribusi probabilitas. Model kontrol inventaris sistem P dan sistem Q adalah dua contoh dari pendekatan ini (Taha, 2003).

2.2.8. Lead Time

Menurut Assauri, (2008), *lead time* adalah jangka waktu antara melakukan pemesanan suatu produk hingga diterima oleh perusahaan. Jangka waktu berbeda dari satu pesanan ke pesanan berikutnya. Ada jeda waktu karena butuh waktu untuk memproses setiap pesanan meskipun semuanya dapat segera dipenuhi. *Lead time* juga menguntungkan bagi bisnis karena memastikan bahwa pesanan akan dipenuhi segera setelah persediaan turun menjadi nol.

2.2.9. Reorder Point (ROP)

Penting juga untuk merencanakan kapan melakukan pembelian persediaan atau memenuhi pesanan untuk pengendalian persediaan. Menunggu untuk memesan persediaan sampai habis akan menghentikan produksi seperti yang direncanakan dan mengakibatkan kerugian. Titik Pemesanan Ulang (ROP), yaitu waktu dimana perusahaan harus membeli kembali persediaan yang diperlukan. Kebutuhan akan hal ini muncul dari kenyataan bahwa pesanan bahan baku seringkali membutuhkan waktu untuk dikirim (Ristono, 2009).

2.2.10. Safety Stock (SS)

Menurut Heizer & Render (2005), *safety stock* merupakan persediaan tambahan yang mengakomodir permintaan yang tidak merata, juga dapat berfungsi sebagai cadangan. Dengan adanya *safety stock* ini, diperkirakan proses produksi dapat berjalan dengan lancar meski di tengah ketidakpastian seputar bahan baku. *Safety stock* ini dapat menjamin kelancaran proses produksi yang akan mengatasi keterlambatan waktu kedatangan pesanan bahan baku. *Safety stock* menjadi perhatian karena jika tidak cukup maka akan mengganggu proses pembuatan dan jika terlalu banyak akan mengakibatkan biaya *holding*. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan keseimbangan antara keduanya saat menentukan *safety stock*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

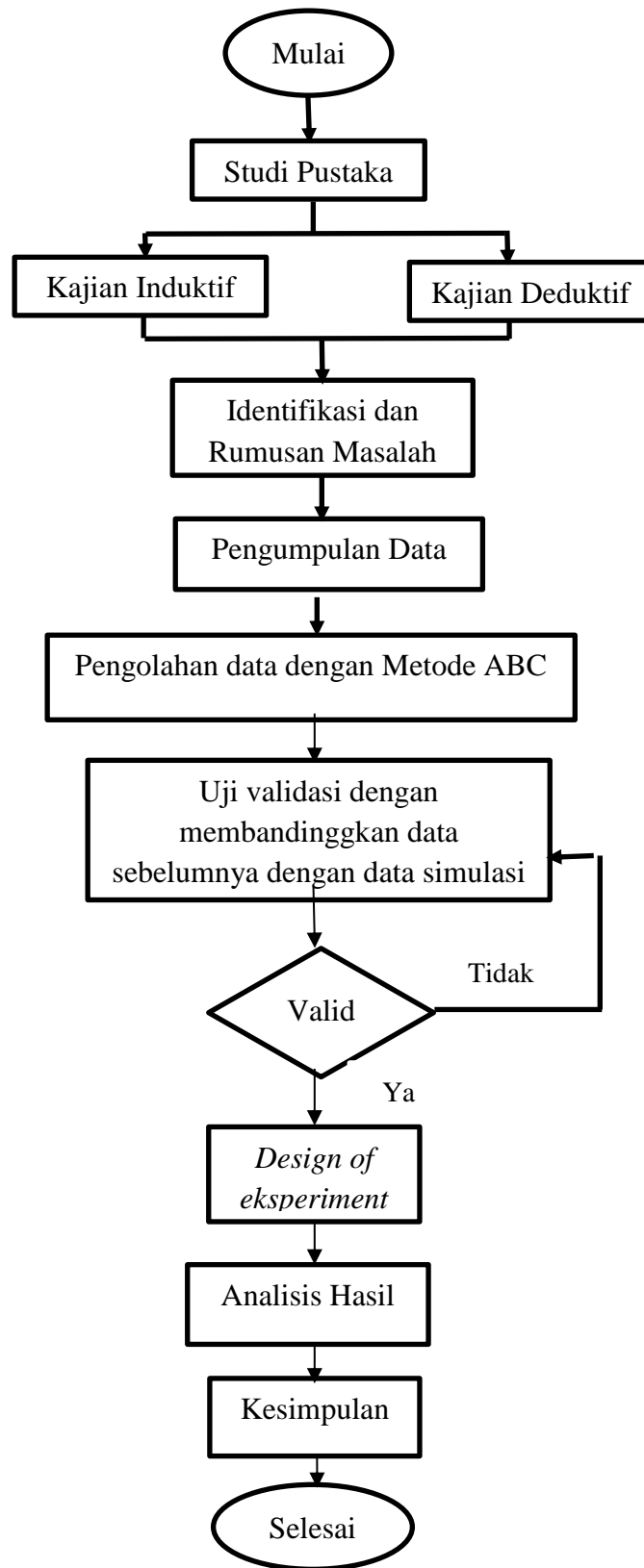
Fokus kajian ini adalah inventarisasi bahan baku, bahan penolong yang digunakan untuk pembuatan mebel IKM Simaluy di Lingkungan Saumolewa Sulawesi Tenggara.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian adalah pemilik dan karyawan, dengan fokus pada penentuan biaya yang terkait dengan *inventory*, jumlah bahan baku dan bahan pendukung yang dibutuhkan untuk membuat produk, dan masalah apa pun yang mungkin timbul.

3.3 Alur Penelitian

Gambar berikut mengilustrasikan bagaimana penelitian ini dilakukan:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.3.1 Identifikasi Masalah

Observasi dan wawancara langsung dengan karyawan dan *owner* dilakukan untuk mengetahui *lead time* setiap pemesanan barang serta kesulitan-kesulitan yang terjadi dan sering terjadi di IKM Simaluy guna mengidentifikasi permasalahan. Langkah selanjutnya adalah merumuskan isu terkini berdasarkan temuan observasi dan wawancara yang dilakukan.

3.3.2 Kajian Literatur.

Pada tahapan ini mengkaji latar belakang penelitian berkaitan dengan topik penelitian. Langkah ini ditempuh melalui telaah terhadap jurnal-jurnal, buku teks, hasil seminar nasional dan internasional maupun hasil tesis yang relevan dengan topik penelitian. Untuk mencocokkan kajian kajian teoritis dengan keadaan sebenarnya maka dilakukan studi lapangan. Analisis ABC, model simulasi Monte Carlo, EOQ, dan ROP digunakan dalam penelitian ini sebagai bagian dari evaluasi literatur teoritis.

3.3.3 Pengumpulan Data

Persyaratan data dalam penelitian ini ada 2 yaitu data primer dan data sekunder. Kebutuhan utama penelitian ini adalah profil perusahaan, data historis jumlah permintaan dan kebutuhan, lama pengiriman dan biaya pengiriman, biaya pemesanan dan biaya pembelian. Sedangkan kebutuhan sekunder diperoleh dari studi literatur buku dan jurnal. Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara.

3.3.4 Pengolahan Data

a. Analisis ABC

Setelah data terkumpul, maka akan diolah dengan menggunakan Metode Analisis ABC, yang membagi tiga kategori data dalam *inventory* menjadi A, B, dan C. Teknik ABC melibatkan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan informasi untuk bagian *inventory* tentang jumlah, variasi, dan kategori barang.

2. Mengitung total pemakaian per setiap item
3. Menentukan harga tiap item dan menghitung total harga pertahun tiap item dalam satuan rupiah
4. Persentase total harga tiap item, dengan cara total harga peritem dibagi dengan total harga perseluruh item.
5. Kumulatifkan total harga.
6. Kelompokkan angka-angka tersebut ke dalam kelompok A, B, dan C setelah diurutkan nilai persentasenya dari tertinggi ke terendah.

b. Simulasi Monte Carlo

Untuk menghilangkan ketidakpastian *inventory* dan memastikan tidak ada kelebihan kapasitas *inventory* atau kekurangan, maka dilakukan simulasi dengan menggunakan simulasi Monte Carlo. Langkah-langkah simulasi Monte Carlo adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perhitungan *inventory cost* yaitu biaya pesan, biaya pembelian, biaya simpan dan biaya stock out
2. Mengelompokkan data kedalam beberapa kelas interval agar memudahkan penentuan distribusi probabilitasnya
3. Menetapkan distribusi probabilitas yang akan digunakan untuk menentukan interval bilangan random
4. Membuat distribusi probabilitas umulatif setiap variable
5. Dengan menggunakan Microsoft Exel 2016, tetatpkan interval bilangan random dan bangkitkan bilangan random.
6. Validasi data. Pengujian dilakukan dengan membandingkan antara data history dengan hasil simulasi
7. Jalankan simulasi dengan sejumlah percobaan setelah mendapatkan angka acak. Menggunakan matriks kombinasi R dan Q, rantai percobaan dibuat dengan menggabungkan titik pemesanan ulang (R) dan jumlah pesanan (Q). Jumlah dan durasi yang digunakan sebagai dasar perhitungan total biaya persediaan ditentukan melalui *trial and error*.

8. Menemukan kombinasi yang ideal. Data biaya total dimasukkan ke dalam matriks kombinasi R dan Q berdasarkan temuan dari beberapa percobaan, dan kemudian ditentukan nilai total biaya terendah.

3.3.5 Analisa dan pembahasan

Setelah dilakukan perhitungan, maka selanjutnya dilakukan analisa dan pembahasan. Pada analisis ABC dilakukan untuk mengkategorikan produk menjadi 3 kelas berdasarkan dari biaya yang dikeluarkan. Selanjutnya yaitu Analisis yang dilakukan pada penggunaan model EOQ mencari kuantitas terbaik dalam sekali pemesanan, sedangkan analisis ROP mencari titik stok minimum terbaik untuk pemesanan ulang. Agar diketahui berapa jumlah yang dibutuhkan dalam satu pemesanan dan titik persediaan minimum untuk melakukan pemesanan berikutnya, dilakukan simulasi untuk menentukan nilai optimal dari kombinasi nilai EOQ dan ROP. untuk mendapatkan harga minimum keseluruhan persediaan.

3.3.6 Kesimpulan dan saran

Pada tahapan ini terdiri dari kesimpulan mengenai hasil-hasil yang diperoleh dalam penelitian serta rekomendasi atau saran kepada perusahaan/tempat penelitian dan untuk dapat dikembangkan oleh penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran Umum CV Simaluy

CV Simaluy adalah merupakan sebuah badan usaha milik perorangan yang didirikan oleh Mufiana pada Tahun 2015 dan bergerak dalam bidang usaha furniture yang berada di lingkungan Saumolewa Kelurahan Todombulu Kecamatan Sampolawa Kabupaten Buton Selatan, Sulawesi Tenggara. Sebagai usaha furniture, IKM ini memproduksi berbagai jenis mebel seperti meja, kursi, lemari, ranjang, pintu, buffet, kitchen set dan lain-lain dengan jumlah karyawan yaitu sebanyak 8 orang.

Bahan baku utama dalam proses produksi mebel ini menggunakan kayu jati,. Adapun daerah pemasaran hasil produknya yaitu sekitar wilayah Sulawesi tenggara, dan Surabaya.

Adapun contoh dari beberapa produk yang dihasilkan adalah sebagai berikut

1. Lemari Hias



2. Meja Makan



3. Lemari Pakaian dan buvet



4. Ranjang



5. Kursi



4.2 Visi dan Misi

Visi dan misi merupakan hal yang sangat penting dimiliki dalam sebuah organisasi/bisnis agar tujuan dari bisnis tersebut dapat tercapainya target dan tujuan organisasi. Adapun Visi dan misi dari CV Simaluy adalah sebagai berikut:

1. Visi

Menghasilkan produk yang berkualitas dan dapat bersaing serta mampu memenuhi harapan dan keinginan dari konsumen.

2. Misi

- Menghasilkan produk yang berkualitas
- Mengutamakan kepuasan konsumen/pelanggan
- Inovatif dalam menghasilkan produk
- Menjalin kerja sama yang baik dengan vendor.

4.3 Pengumpulan Data

Pada sub ini memberikan penjelasan bagaimana proses dari pengumpulan data-data yang akan diperlukan sebagai dasar dalam proses pembuatan model simulasi. Data yang diperoleh merupakan data yang diperoleh secara langsung dari pihak IKM. Data yang terkumpul berupa gambaran umum IKM Simaluy, data

pembelian, data kebutuhan produk, data lead time, data biaya (biaya pemesanan, biaya simpan, biaya pembelian dan data biaya *out of stock*).

4.3.1 Data Pembelian

Data persediaan yang digunakan untuk melakukan pembelian dari vendor Sending sealer dan clear gloss dikenal dengan data pembelian. Pembelian yang dilakukan secara online sejauh ini dilakukan secara manual, tanpa mengacu pada proyeksi berdasarkan data historis yang dikumpulkan sebelumnya. Berikut adalah data aktual perusahaan tahun 2021 dan 2022.

Tabel 4.1 Data Pembelian Sending Sealer

No	Tanggal	Jumlah pemesanan	No	Tanggal	Jumlah pemesanan
1	06/01/2021	22	17	28/10/2021	20
2	20/01/2021	25	18	07/12/2021	21
3	06/02/2021	22	19	29/12/2021	22
4	18/02/2021	24	20	03/02/2022	23
5	07/03/2021	22	21	25/02/2022	23
6	22/03/2021	25	22	24/03/2022	24
7	05/04/2021	24	23	12/04/2022	23
8	17/04/2021	25	24	25/05/2022	22
9	08/05/2021	23	25	17/06/2022	24
10	10/06/2021	25	26	18/07/2022	22
11	27/06/2021	23	27	12/08/2022	23
12	20/07/2021	22	28	05/09/2022	24
13	04/08/2021	23	29	04/10/2022	23
14	22/08/2021	26	30	28/10/2022	25
15	12/09/2021	26	31	20/11/2022	24
16	28/09/2021	24	32	15/12/2022	20

Tabel 4.2 Data Pembelian Clear gloss

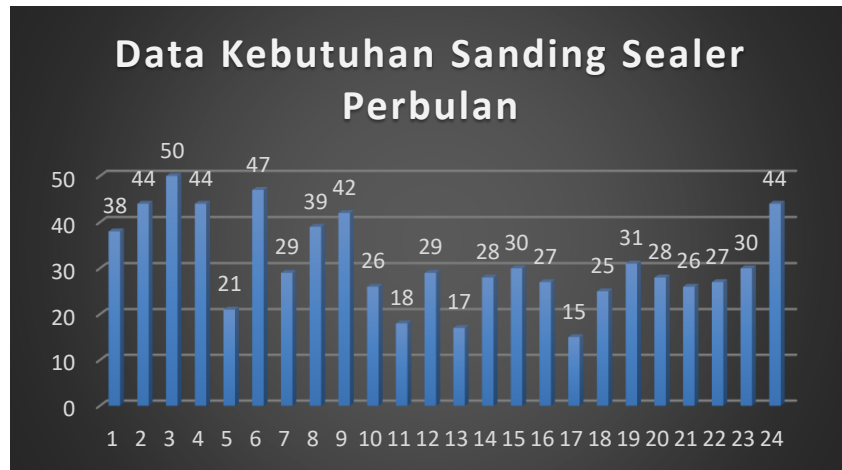
No	Tanggal	Jumlah pemesanan	No	Tanggal	Jumlah Pemesanan
1	03/01/2021	22	18	10/11/2021	17
2	20/01/2021	20	19	13/12/2021	18
3	02/02/2021	18	20	03/01/2022	16
4	16/02/2021	20	21	31/01/2022	16
5	05/03/2021	18	22	22/02/2022	17
6	19/03/2021	23	23	14/03/2022	20
7	03/04/2021	19	24	04/04/2022	17
8	18/04/2021	18	25	15/05/2022	18
9	19/05/2021	21	26	07/06/2022	20
10	09/06/2021	19	27	04/07/2022	17
11	26/06/2021	17	28	28/07/2022	18
12	14/07/2021	20	29	21/08/2022	15
13	31/07/2021	21	30	17/09/2022	21
14	17/08/2021	19	31	09/10/2022	17
15	06/09/2021	21	32	28/10/2022	18
16	21/09/2021	18	33	16/11/2022	17
17	13/10/2021	20	34	04/12/2022	23

Seperti yang tercantum dalam tabel di atas, pihak IKM melakukan 32 kali pembelian untuk sending sealer dan 34 kali untuk pembelian clear gloss dari tahun 2021 sampai dengan tahun 2022 dengan jumlah pembelian yang bervariasi untuk setiap kali pembelian baik itu sending sealer maupun clear gloss.

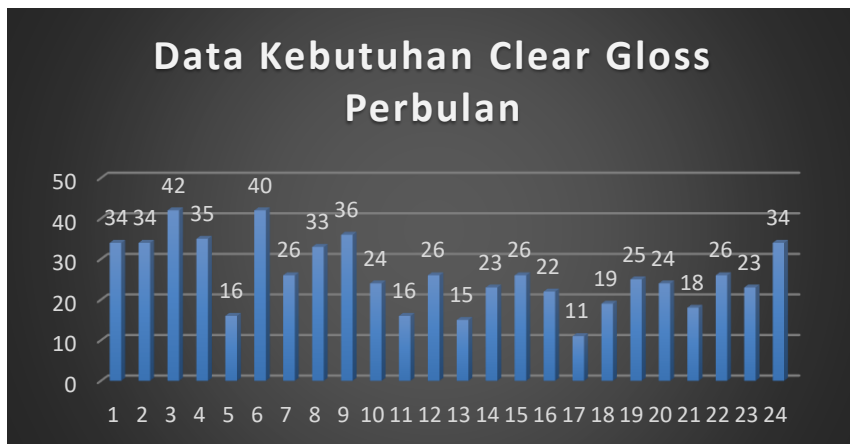
4.3.2 Data Kebutuhan

Timeline harian yang ditentukan dari Januari 2021 hingga Desember 2022 menggunakan nilai data kebutuhan ini. Data produk Sending Sealer dan Clear gloss

yang digunakan dalam pengendalian inventaris untuk model simulasi proses dikumpulkan dari temuan studi ABC.



Gambar 4.1 Grafik Data kebutuhan Sanding Sealer

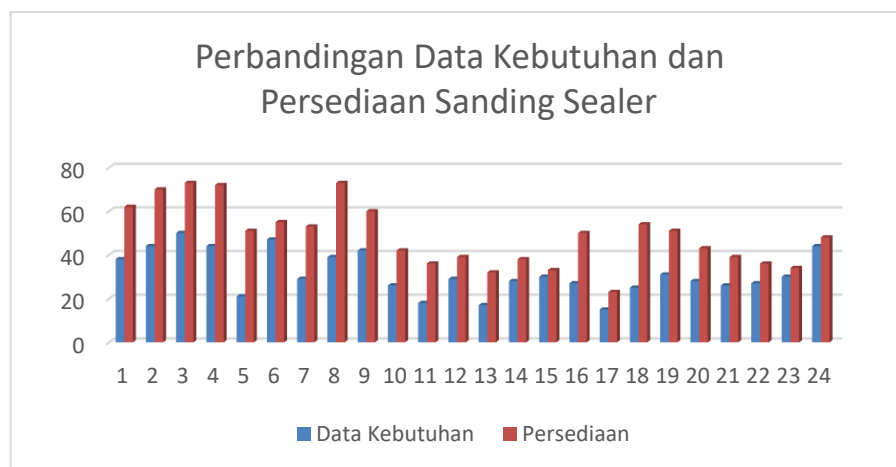


Gambar 4.2 Grafik Data kebutuhan Clear gloss

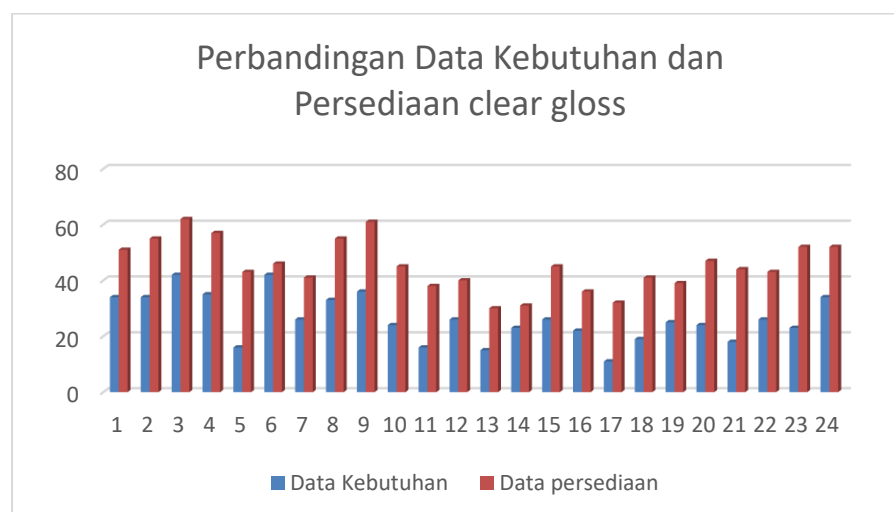
Seperti terlihat pada gambar di atas, permintaan akan sanding sealer dan clear gloss berfluktuasi dari bulan pertama hingga bulan ke-24, dengan titik terendah baik untuk sanding sealer maupun clear gloss terjadi pada bulan ke-17 dan tertinggi pada bulan ke-3. Volume permintaan berubah dan berfluktuasi setiap hari, seperti yang dapat diamati. Variasi volume kebutuhan sanding sealer dalam 2 tahun mencapai 730 buah, dengan kebutuhan rata-rata perminggunya mencapai sebanyak 7 kaleng. Sedangkan volume kebutuhan akan clear gloss selama 2 tahun mencapai 619 dengan rata-rata kebutuhan perminggunya mencapai 6 kaleng.

4.3.3 Data Persediaan

Untuk inventaris di gudang ini, menggunakan informasi pemesanan bahan baku untuk periode bulanan yang dihitung dari Januari 2021 hingga Desember 2022. Sanding sealer dan clear gloss adalah beberapa persediaan yang digunakan dalam simulasi Monte Carlo, yang didasarkan pada hasil ABC. Informasi berikut berkaitan dengan inventaris setiap produk selama periode 24 bulan.



Gambar4.3 Grafik perbandingan kebutuhan dan persediaan sanding sealer



Gambar 4.4 Grafik perbandingan kebutuhan dan persediaan clear gloss

4.3.4 Data Lead time

Tabel 4.3 Data kedatangan Pemesanan Sanding sealer

No	Pemesanan	Kedatangan	No	Pemesanan	Kedatangan
1	06-Jan-21	13-Jan-21	17	28-Oct-21	08-Nov-21
2	20-Jan-21	28-Jan-21	18	07-Dec-21	18-Dec-21
3	06-Feb-21	14-Feb-21	19	29-Dec-21	07-Jan-22
4	18-Feb-21	26-Feb-21	20	03-Feb-22	13-Feb-22
5	07-Mar-21	14-Mar-21	21	25-Feb-22	06-Mar-22
6	22-Mar-21	30-Mar-21	22	24-Mar-22	01-Apr-22
7	05-Apr-21	12-Apr-21	23	12-Apr-22	25-Apr-22
8	17-Apr-21	25-Apr-21	24	25-May-22	03-Jun-22
9	08-May-21	21-May-21	25	17-Jun-22	29-Jun-22
10	10-Jun-21	20-Jun-21	26	18-Jul-22	26-Jul-22
11	27-Jun-21	04-Jul-21	27	12-Aug-22	19-Aug-22
12	20-Jul-21	29-Jul-21	28	05-Sep-22	16-Sep-22
13	04-Aug-21	13-Aug-21	29	04-Oct-22	12-Oct-22
14	22-Aug-21	30-Aug-21	30	28-Oct-22	05-Nov-22
15	12-Sep-21	20-Sep-21	31	20-Nov-22	01-Dec-22
16	28-Sep-21	10-Oct-21	32	15-Dec-22	25-Dec-22

Tabel 4.4 Data kedatangan Pemesanan Clear gloss

No	Pemesanan	kedatangan	No	Pemesanan	Kedatangan
1	03-Jan-21	11-Jan-21	18	10-Nov-21	22-Nov-21
2	20-Jan-21	28-Jan-21	19	14-Dec-21	24-Dec-21
3	02-Feb-21	10-Feb-21	20	03-Jan-22	14-Jan-22
4	16-Feb-21	25-Feb-21	21	31-Jan-22	12-Feb-22
5	05-Mar-21	12-Mar-21	22	22-Feb-22	03-Mar-22
6	19-Mar-21	27-Mar-21	23	14-Mar-22	25-Mar-22
7	03-Apr-21	12-Apr-21	24	04-Apr-22	12-Apr-22
8	18-Apr-21	25-Apr-21	25	15-May-22	24-May-22
9	19-May-21	29-May-21	26	07-Jun-22	16-Jun-22
10	09-Jun-21	20-Jun-21	27	04-Jul-22	14-Jul-22
11	26-Jun-21	04-Jul-21	28	28-Jul-22	05-Aug-22
12	14-Jul-21	23-Jul-21	29	21-Aug-22	29-Aug-22
13	31-Jul-21	09-Aug-21	30	17-Sep-22	25-Sep-22
14	17-Aug-21	25-Aug-21	31	09-Oct-22	18-Oct-22
15	06-Sep-21	13-Sep-21	32	28-Oct-22	05-Nov-22
16	21-Sep-21	28-Sep-21	33	16-Nov-22	26-Nov-22
17	13-Oct-21	24-Oct-21	34	04-Dec-22	15-Dec-22

4.3.5 Data Biaya

Adapun biaya-biaya yang dikeluarkan oleh IKM Simaluy untuk persediaan meliputi:

1. Biaya Pemesanan:

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan saat mencoba mendapatkan persediaan atau produk dari pihak lain.

- Biaya Komunikasi : Rp. 4.500/pemesanan
- Biaya penimbangan : @Rp. 15.000/Kg
- Biaya Transport/bensin : Rp. 50.000/pemesanan

2. Biaya Pembelian:

- Seanding sealer : Rp.92.000
- Clear Gloss : Rp. 92.000

3. Biaya Simpan

Biaya penyimpanan yang diestimasi meliputi biaya listrik, biaya pemeliharaan, dan biaya keamanan adalah 15 % dari biaya akan kebutuhan sanding sealer dan clear gloss.

4. Biaya Stock out

Biaya stock out adalah biaya dimana pemilik usaha mengalami kehabisan persediaan sehingga pemilik usaha melakukan pengadaan darurat dengan harga yang lebih mahal yaitu sebesar 25 % dari biaya pembelian yang normal.

4.4 Analisis ABC

Analisis ABC mengklasifikasikan persediaan menjadi tiga kategori berdasarkan biaya atau volume. Dalam hal ini, Monte Carlo digunakan setelah perhitungan ABC untuk mengidentifikasi produk yang paling penting untuk prediksi. ABC dihitung menggunakan perangkat lunak yang memanfaatkan Microsoft Excel 2016.

Terdapat 48 jenis produk disimpan di gudang, untuk dilakukan perhitungan persediaan. Tetapi untuk menekan persediaan dalam jumlah yang signifikan, penting untuk dipahami bahwa item dengan volume dan aset biaya tertinggi harus

diperhitungkan. Produk Kelas A adalah produk yang persentase kumulatif dari biaya yang digunakan sama dengan atau melebihi 75% dari total biaya semua produk. Produk kelas B adalah produk yang biaya kumulatifnya digunakan mencapai 15% atau persentase 76-90% dari total biaya produk. Produk kelas C adalah produk yang biaya kumulatifnya digunakan hingga 10% atau persentase 91-100%. Perhitungan dari analisis ABC dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.5 Perhitungan analisis ABC

No	Item	Unit	Pemakaian	Harga/unit	Total harga	%	% Kum	class
1	kayu square log (ukuran 2 m)	Kubik	12	Rp 7.000.000	Rp 84.000.000	35,02%	35,02%	A
2	sanding sealer	Pcs	328	Rp 92.000	Rp 30.176.000	12,58%	47,60%	A
3	Clear gloss	Pcs	266	Rp 92.000	Rp 24.472.000	10,20%	57,80%	A
4	Balok 10 x 10 cm	Kubik	3	Rp 4.500.000	Rp 13.500.000	5,63%	63,43%	A
5	Balok 7 x 7 cm	Kubik	3	Rp 4.500.000	Rp 13.500.000	5,63%	69,05%	A
6	Balok 6 x 6 cm	Kubik	3	Rp 4.500.000	Rp 13.500.000	5,63%	74,68%	A
7	Tiner B (5 Liter)	Pcs	78	Rp 120.000	Rp 9.360.000	3,90%	78,58%	B
9	kunci lemari	Dos	18	Rp 300.000	Rp 5.400.000	2,25%	80,83%	B
8	lem epoxy	Pcs	32	Rp 150.000	Rp 4.800.000	2,00%	82,83%	B
10	Tiner A (5 liter)	Pcs	33	Rp 140.000	Rp 4.620.000	1,93%	84,76%	B
11	kaca tebal 5 mm	lembar	27	Rp 153.000	Rp 4.131.000	1,72%	86,48%	B
12	Cermin	m2	21	Rp 150.000	Rp 3.150.000	1,31%	87,80%	B
13	Cat kayu warna salak brown	Pcs	33	Rp 68.000	Rp 2.244.000	0,94%	88,73%	B
14	Engsel kupu-kupu 2,5 inch	Box	36	Rp 55.000	Rp 1.980.000	0,83%	89,56%	B
15	Engsel kupu-kupu 3 inch	Box	36	Rp 55.000	Rp 1.980.000	0,83%	90,38%	B
16	Cat kayu warna Walnut	kaleng	29	Rp 68.000	Rp 1.972.000	0,82%	91,20%	C
17	Rel sliding	set	14	Rp 123.500	Rp 1.729.000	0,72%	91,92%	C
18	sekrup Ukuran 7	Dos	100	Rp 15.000	Rp 1.500.000	0,63%	92,55%	C

No	Item	Unit	Pemakaian	Harga/unit	Total harga	%	% Kum	class
19	Cat kayu warna cocoa brown	Pcs	19	Rp 68.000	Rp 1.292.000	0,54%	93,09%	C
20	cat kayu warna Candy brown	Pcs	19	Rp 68.000	Rp 1.292.000	0,54%	93,63%	C
21	wood stain	Pcs	25	Rp 50.000	Rp 1.250.000	0,52%	94,15%	C
23	Cat kayu warna Mahoni	Pcs	16	Rp 68.000	Rp 1.088.000	0,45%	94,60%	C
22	Rel laci 35 cm	set	24	Rp 45.000	Rp 1.080.000	0,45%	95,05%	C
26	Handle gagang	Dos	16	Rp 60.000	Rp 960.000	0,40%	95,45%	C
24	Handle tanam	set	28	Rp 33.000	Rp 924.000	0,39%	95,84%	C
29	Engsel kodok	buah	22	Rp 40.000	Rp 880.000	0,37%	96,20%	C
25	lem Dextone	Botol	84	Rp 10.000	Rp 840.000	0,35%	96,55%	C
27	Rel laci 40 cm	set	32	Rp 24.500	Rp 784.000	0,33%	96,88%	C
30	Baut Ranjang	Dos	28	Rp 26.000	Rp 728.000	0,30%	97,18%	C
32	Roda karet	pcs	28	Rp 20.650	Rp 578.200	0,24%	97,43%	C
31	paku 7 cm	Kg	24	Rp 22.000	Rp 528.000	0,22%	97,65%	C
28	Pledge	pcs	16	Rp 32.600	Rp 521.600	0,22%	97,86%	C
33	paku 5 cm	Kg	20	Rp 22.000	Rp 440.000	0,18%	98,05%	C
34	lem fox putih	bungkus	24	Rp 17.000	Rp 408.000	0,17%	98,22%	C
35	Nomor 60	rol	1	Rp 380.000	Rp 380.000	0,16%	98,37%	C
36	Nomor 80	rol	1	Rp 380.000	Rp 380.000	0,16%	98,53%	C
37	Nomor 100	rol	1	Rp 380.000	Rp 380.000	0,16%	98,69%	C
38	Nomor 120	rol	1	Rp 380.000	Rp 380.000	0,16%	98,85%	C
39	Nomor 150	rol	1	Rp 380.000	Rp 380.000	0,16%	99,01%	C
40	Nomor 180	rol	1	Rp 380.000	Rp 380.000	0,16%	99,17%	C

No	Item	Unit	Pemakaian	Harga/unit	Total harga	%	% Kum	class
41	Nomor 240	rol	1	Rp 380.000	Rp 380.000	0,16%	99,33%	C
42	Nomor 320	rol	1	Rp 380.000	Rp 380.000	0,16%	99,48%	C
43	Rel laci 45 cm	set	13	Rp 27.500	Rp 357.500	0,15%	99,63%	C
44	paku 10 cm	Kg	15	Rp 22.000	Rp 330.000	0,14%	99,77%	C
45	Nomor 400	Dos	1	Rp 168.000	Rp 168.000	0,07%	99,84%	C
46	paku 3 cm	Kg	7	Rp 22.000	Rp 154.000	0,06%	99,90%	C
47	paku 4 cm	Kg	7	Rp 22.000	Rp 154.000	0,06%	99,97%	C
48	paku tripleks 1 cm	Dos	3	Rp 25.000	Rp 75.000	0,03%	100,00%	C

Dari hasil perhitungan ABC berdasarkan tabel diatas maka diperoleh 6 produk yang masuk dalam kategori kelas A, 9 produk masuk dalam kelas B dan 23 produk masuk dalam kategori kelas C. Berdasarkan dari pengolahan data tersebut, pada kategori kelas A didapat 2 produk yang kebutuhannya diperoleh dengan melakukan pemesanan diluar pulau yaitu sanding sealer dan clear gloss yang jika dilakukan pemesanan memiliki lead time yang probabilistik. Oleh karena itu, kedua produk tersebut akan dilanjutkan ketahap selanjutnya untuk dilakukan simulasi dengan menggunakan Monte Carlo

4.5 Simulasi Monte Carlo

Tahap selanjutnya adalah melakukan pemrosesan simulasi monte setelah mengumpulkan data dan menentukan apakah data simulasi asli cocok untuk digunakan dengan sistem nyata. Untuk membuat model simulasi dilakukan dengan memasukkan history data kebutuhan dan lead time untuk digenerate menjadi input pada pembuatan model simulasi untuk menganalisis total biaya persediaan dari perusahaan. Bagian ini menjelaskan bagaimana menganalisis data Monte Carlo secara metodis dengan terlebih dahulu membuat distribusi probabilitas, kemudian menghasilkan angka acak, mencari tahu R dan Q dan melakukan simulasi Monte Carlo.

4.5.1 Distribusi Probabilitas

Berdasarkan dari data kebutuhan dan lead time produk sanding sealer dan clear gloss mulai dari bulan Januari 2021 sampai dengan Desember 2022, maka proses simulasi Monte Carlo untuk probabilitas banyaknya kebutuhan akan sanding sealer dan clear gloos perminggunya dan lead time dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Distribusi Probabilitas Kebutuhan Sanding Sealer.

No	Kebutuhan	Frekuensi	Probabilitas	Kumulatif	BB	BA
1	0	4	0,04	0,04	0	4
2	1	2	0,02	0,06	5	6
3	2	3	0,03	0,09	7	9
4	3	3	0,03	0,11	10	11
5	4	8	0,08	0,19	12	19
6	5	9	0,09	0,28	20	29
7	6	16	0,15	0,43	30	44
8	7	10	0,10	0,52	45	52
9	8	19	0,18	0,70	53	70
10	9	10	0,10	0,80	71	81
11	10	9	0,09	0,89	82	89
12	11	6	0,06	0,94	90	94
13	12	6	0,06	1,00	95	100

Tabel 4.7 Distribusi Probabilitas Lead Time Sanding Sealer

No	LT	Frekuensi	Probabilitas	Kumulatif	BB	BA
1	6	5	0,16	0,16	0	16
2	7	10	0,31	0,47	17	47
3	8	6	0,19	0,66	48	66
4	9	3	0,09	0,75	67	75
5	10	4	0,13	0,88	76	88
6	11	2	0,06	0,94	89	94
7	12	2	0,06	1,00	95	100

Tabel 4.8 Distribusi Probabilitas Kebutuhan Clear Gloss

No	Kebutuhan	Frekuensi	Probabilitas	Kumulatif	BB	BA
1	0	4	0,04	0,04	0	4
2	1	4	0,04	0,08	5	8
3	2	4	0,04	0,11	9	12
4	3	5	0,05	0,16	13	16
5	4	12	0,11	0,28	17	28
6	5	12	0,11	0,39	29	39
7	6	18	0,17	0,56	40	56
8	7	17	0,16	0,72	57	73
9	8	13	0,12	0,85	74	85
10	9	7	0,07	0,91	86	91
11	10	9	0,09	1,00	92	100

Tabel 4.9 Distribusi Probabilitas Lead Time Clear Gloss

No	LT	Frekuensi	Probabilitas	Kumulatif	BB	BA
1	6	4	0,12	0,12	1	12
2	7	11	0,32	0,44	13	44
3	8	8	0,24	0,68	45	68
4	9	3	0,09	0,76	69	56
5	10	6	0,18	0,94	77	94
6	11	2	0,06	1,00	95	100

Beberapa langkah yang dilakukan dalam menentukan distribusi probabilitas pada simulasi monte carlo dengan menggunakan *excel* yaitu:

1. Mengumpulkan data histori masa lalu yaitu data kebutuhan produk dan lead time pemesan produk

2. Mengelompokkan data kebutuhan produk dan lead time pemesanan produk
3. Menghitung frekuensi kebutuhan akan produk dan lead time pemesan produk dengan menggunakan “=countif “
4. Menghitung nilai probabilitas dengan membagi frekuensi dari tiap kebutuhan/lead time dengan total dari frekuensi
5. Menghitung nilai probabilitas kumulatif dari tiap kebutuhan, diperoleh dari dengan menjumlahkan nilai probabilitas dengan nilai probabilitas sebelumnya, kecuali untuk nilai probabilitas kumulatif yang pertama.
6. Menentukan interval angka acak yaitu untuk batas bawah dan batas atas dari tiap-tiap kebutuhan/lead time. Batas atas pada kebutuhan/lead time pertama yaitu 0 dan untuk batas bawahnya dengan menggunakan nilai dari probabilitas kumulatifnya. Untuk nilai batas atas kedua dan seterusnya diperoleh dari nilai batas atas sebelumnya +1.

4.5.2 Pembangkitan Bilangan Random

Melalui penggunaan pembangkitan bilangan acak variabel yang tidak diketahui dibangkitkan dalam simulasi ini. Bilangan acak yang akan muncul kemudian disesuaikan dengan grup interval dari data kelas probabilitas telah ditentukan. Program Microsoft Excel digunakan untuk membuat angka acak hingga 105 minggu menggunakan model Monte Carlo untuk menyesuaikan data lead time dan angka kebutuhan Produk dengan menggunakan Linear Congruential Method (LCM). Adapun formula untuk membangkitkan bilangan acak dengan menggunakan LCM yaitu:

$$X_{i+1} = (aX_i + c) \text{ mod } m, \quad i = 0,1,2,3, \dots, n$$

- X_i : bilangan acak ke-n
 a : factor pengali ($a < m$)
 c : Konstanta pergeseran ($c < m$)
 m : Modulus ($m > 0$)
 U_i : Bilangan acak ke-i = $\frac{x_i}{m}$

Sebelum pembangkitan bilangan acak, terlebih dahulu kita menentukan besarnya nilai a , c , m dan X_0 . Untuk nilai b dan m harus saling prima. Adapun langkah-langkah pembangkitan bilangan acaknya yaitu:

1. Tentukan nilai seed X_0
2. Untuk $i = 1, 2, 3, \dots, n$ hitung $X_{i+1} = (aX_i + c) \text{ mod } m$
3. Selanjutnya yaitu menentukan $U_i = \frac{x_i}{m}$

4.5.3 Validasi

Pengujian model dilakukan untuk mengetahui apakah model yang dihasilkan sesuai dengan sistem yang sebenarnya. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi dengan data sebelumnya. Model yang dihasilkan dapat dianggap valid jika muncul dari perbandingan ini bahwa tidak ada perbedaan antara simulasi dan sistem nyata. Suatu model dikatakan valid jika dapat digunakan sebagai alat pengembangan untuk memeriksa kebijakan yang dapat dipraktikkan. Dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata, uji kesamaan dua variansi, keseluruhan data ketidakpastian yang telah dibangkitkan dengan bilangan random akan dilakukan pemeriksaan. Pengujian dilakukan selama 730 periode (105 minggu) berdasarkan data yang ada.

Tabel. 4.10 Perbandingan data kebutuhan Sanding sealer

Minggu ke-	Data Riil	Data Simulasi	Minggu Ke-	Data Riil	Data Simulasi
1	3	6	54	4	0
2	12	6	55	6	5
3	8	9	56	6	9
4	11	8	57	9	9
5	10	9	58	5	4
6	10	5	59	8	10
7	8	5	60	5	1
8	8	8	61	10	8
9	7	6	62	8	8
10	7	8	63	6	12
11	12	4	64	9	9
12	6	3	65	8	11

Minggu ke-	Data Riil	Data Simulasi	Minggu Ke-	Data Riil	Data Simulasi
13	8	7	66	6	7
14	10	5	67	11	7
15	11	6	68	4	10
16	7	12	69	9	8
17	6	12	70	0	9
18	9	6	71	0	6
19	1	2	72	11	6
20	0	5	73	8	8
21	0	10	74	4	6
22	8	9	75	11	8
23	11	4	76	4	4
24	6	11	77	8	4
25	8	3	78	1	7
26	12	8	79	9	5
27	4	8	80	6	7
28	5	0	81	9	0
29	8	9	82	12	0
30	9	12	83	4	6
31	12	8	84	5	4
32	9	7	85	7	6
33	10	10	86	8	10
34	7	8	87	6	10
35	2	9	88	2	5
36	8	6	89	8	0
37	3	6	90	9	4
38	6	9	91	6	9
39	8	7	92	7	8
40	4	8	93	8	2
41	10	5	94	6	10
42	7	5	95	8	0
43	5	8	96	7	8
44	6	6	97	9	8
45	5	7	98	7	11
46	7	2	99	6	8
47	4	1	100	5	10
48	3	6	101	10	6
49	6	4	102	5	6
50	8	6	103	12	9

Minggu ke-	Data Riil	Data Simulasi	Minggu Ke-	Data Riil	Data Simulasi
51	5	11	104	10	8
52	10	11	105	6	9
53	2	5			

Tabel 4.11 Perbandingan data kebutuhan Clear gloss

Minggu ke-	Data Riil	Data Simulasi	Minggu Ke-	Data Riil	Data Simulasi
1	2	7	54	3	1
2	10	4	55	6	10
3	6	6	56	4	7
4	10	7	57	9	3
5	8	6	58	4	6
6	8	3	59	7	6
7	7	7	60	5	6
8	7	10	61	8	2
9	6	0	62	7	7
10	6	10	63	5	9
11	10	7	64	8	10
12	5	2	65	7	9
13	7	5	66	5	6
14	9	6	67	9	1
15	10	5	68	4	5
16	6	1	69	7	6
17	4	6	70	0	5
18	7	8	71	0	0
19	1	10	72	10	6
20	0	8	73	7	8
21	0	6	74	3	9
22	7	0	75	10	8
23	8	5	76	4	6
24	5	5	77	6	10
25	7	4	78	1	4
26	10	10	79	7	5
27	4	6	80	6	4
28	4	8	81	8	9
29	6	8	82	10	6
30	8	7	83	4	7

Minggu ke-	Data Riil	Data Simulasi	Minggu Ke-	Data Riil	Data Simulasi
31	10	6	84	6	8
32	8	9	85	6	7
33	9	4	86	8	5
34	5	4	87	5	8
35	1	4	88	1	3
36	7	9	89	6	4
37	3	5	90	8	2
38	5	7	91	5	8
39	7	7	92	7	5
40	4	7	93	6	7
41	8	5	94	6	7
42	6	8	95	6	7
43	4	2	96	7	4
44	5	4	97	8	8
45	4	1	98	6	0
46	6	8	99	5	3
47	3	4	100	4	0
48	2	6	101	8	7
49	6	7	102	5	4
50	7	6	103	9	6
51	2	4	104	9	7
52	9	7	105	3	6
53	2	0			

1. Uji Normalitas (Uji Kolmogorov-Smirnov)

Sebelum melakukan uji kesamaan rata-rata dan uji dua variansi, terlebih dilakukan uji normalitas terhadap data riil dan data simulasi dengan menggunakan Kolmogorov-Smirnov untuk melihat apakah data yang ada telah berdistribusi normal. Sama halnya dengan uji beda konvensional, pada Uji Kolmogorov-Smirnov dasar pengambilan keputusannya yaitu jika signifikansinya kurang dari 0,05 maka data dikatakan tidak berdistribusi normal, sebaliknya jika lebih besar dari 0,05 maka data berdistribusi normal. Dengan menggunakan software SPSS diperoleh hasil seperti pada gambar dibawah.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			Data Riil	Hasil Simulasi
N			105	105
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		6.95	6.78
	Std. Deviation		2.943	2.906
Most Extreme Differences	Absolute		.115	.129
	Positive		.066	.063
	Negative		-.115	-.129
Test Statistic			.115	.129
Asymp. Sig. (2-tailed)			.002 ^c	.000 ^c
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.		.113 ^d	.057 ^d
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.105	.051
		Upper Bound	.121	.063

Gambar,,Uji normalitas Data Kebutuhan Produk Sanding Sealer

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			Data history	Hasil Simulasi
N			105	105
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		5.93	5.86
	Std. Deviation		2.528	2.347
Most Extreme Differences	Absolute		.120	.124
	Positive		.060	.081
	Negative		-.120	-.124
Test Statistic			.120	.124
Asymp. Sig. (2-tailed)			.001 ^c	.000 ^c
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.		.092 ^d	.076 ^d
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.085	.069
		Upper Bound	.100	.082

Gambar,,Uji normalitas Data Kebutuhan Produk Clear Gloss

2. Uji kesamaan dua rata-rata

Faktor ketidakpastian akan diteliti dalam pengujian ini untuk melihat apakah kedua data tersebut berbeda atau tidak. Pada data kebutuhan bahan baku dilakukan perhitungan sebagai berikut dengan menggunakan Exel:

➤ Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: rata-rata kedua populasi sama

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Rata-rata kedua pupulasi tidak sama

H_0 diterima apabila $-Z_{\alpha/2} < Z < Z_{\alpha/2}$

$\alpha = 0,05$; $\alpha/2 = 0,025$

Tabel. 4.12 Hasil Uji Kesamaan dua rata-rata produk sanding Sealer

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>Data Riil</i>	<i>Simulasi</i>
Mean	5,809524	5,933333
Variance	5,809524	5,524359
Observations	105	105
Pooled Variance	5,666941	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	208	
t Stat	-0,37684	
P(T<=t) one-tail	0,353338	
t Critical one-tail	1,652212	
P(T<=t) two-tail	0,706675	
t Critical two-tail	1,971435	

Tabel. 4.13 Hasil Uji Kesamaan dua rata-rata produk Clear gloss

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>simulasi</i>	<i>Riil</i>
Mean	6,72381	6,952381
Variance	8,817216	8,661172
Observations	105	105
Pooled Variance	8,739194	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	208	
t Stat	-0,56023	
P(T<=t) one-tail	0,287963	
t Critical one-tail	1,652212	

P(T<=t) two-tail	0,575926
t Critical two-tail	1,971435

Tabel. 4.14 Hasil Uji Kesamaan dua rata-rata LT Sanding Sealer

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	<i>LT_Riil</i>	<i>LT_Simulasi</i>
Mean	8,65625	8,07619
Variance	3,652218	2,686447
Observations	32	105
Pooled Variance	2,908216	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	135	
t Stat	1,68449	
P(T<=t) one-tail	0,047199	
t Critical one-tail	1,656219	
P(T<=t) two-tail	0,094398	
t Critical two-tail	1,977692	

Tabel. 4.15 Hasil Uji Kesamaan dua rata-rata LT Clear gloss

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	<i>LT_Riil</i>	<i>LT_Simulasi</i>
Mean	8,088235294	8,019047619
Variance	2,143493761	2,211172161
Observations	34	105
Pooled Variance	2,194870065	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	137	
t Stat	0,236674265	
P(T<=t) one-tail	0,406631505	
t Critical one-tail	1,65605208	
P(T<=t) two-tail	0,81326301	
t Critical two-tail	1,977431212	

3. Uji dua variansi

Dengan menggunakan data yang sama pula, dilakukan pengujian apakah kedua data tersebut memiliki variansi yang sama. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Hipotesis Sanding Sealer

$H_0 : \sigma_1 = \sigma_2$: Variansi kedua populasi sama

$H_1 : \sigma_1 \neq \sigma_2$: Variansi kedua populasi tidak sama

Ho diterima jika $F_{(1-\alpha/2, n1-1, n2-1)} < F_{hitung} < F_{(\alpha/2, n1-1, n2-1)}$

Tabel. 4.16 Hasil Uji Dua Variansi produk sanding Sealer

F-Test Two-Sample for Variances		
	<i>Data Riil</i>	<i>Simulasi</i>
Mean	5,809524	5,933333
Variance	5,809524	5,524359
Observations	105	105
df	104	104
F	1,05162	
P(F<=f) one-tail	0,398971	
F Critical one-tail	1,382733	
F Critical two-tail ($\alpha/2(x1,x2)$)	1,471814	
F Critical two-tail ($1-\alpha/2(x1,x2)$)	0,679434	

Tabel. 4.17 Hasil Uji Dua Variansi produk Clear Gloss

F-Test Two-Sample for Variances		
	<i>simulasi</i>	<i>Riil</i>
Mean	6,72381	6,952381
Variance	8,817216	8,661172
Observations	105	105
df	104	104
F	1,018016	
P(F<=f) one-tail	0,463814	
F Critical one-tail	1,382733	
F Critical two-tail ($\alpha/2(x1,x2)$)	1,471814	
F Critical two-tail ($1-\alpha/2(x1,x2)$)	0,679434	

Tabel. 4.18 Hasil Uji Dua Variansi LT sanding Sealer

F-Test Two-Sample for Variances		
	<i>LT_Riil</i>	<i>LT_Simulasi</i>
Mean	8,65625	8,07619
Variance	3,652218	2,686447
Observations	32	105
df	31	104

F	1,359497
P(F<=f) one-tail	0,127701
F Critical one-tail	1,561694
F Critical two-tail ($\alpha/2(x_1, x_2)$)	1,699781
F Critical two-tail ($1-\alpha/2(x_1, x_2)$)	0,53769

Tabel. 4.19 Hasil Uji Dua Variansi LT Clear Closs

F-Test Two-Sample for Variances		
	<i>LT_Riil</i>	<i>LT_Simulasi</i>
Mean	8,088235294	8,019048
Variance	2,143493761	2,211172
Observations	34	105
df	33	104
F	0,969392523	
P(F<=f) one-tail	0,475951437	
F Critical one-tail	0,604616449	
F Critical two-tail ($\alpha/2(x_1, x_2)$)	1,682588643	
F Critical two-tail ($1-\alpha/2(x_1, x_2)$)	0,547461405	

4.5.4 Matriks Kombinasi R dan Q

Diperlukan berbagai pengujian untuk menetapkan total biaya yang paling efektif. Untuk memutuskan berapa jumlah pemesanan yang harus dilakukan dan kapan melakukannya, dilakukan simulasi Monte Carlo berdasarkan titik pemesanan ulang (R) dan jumlah pemesanan (Q) yang telah ditentukan. Titik Pemesanan dan Kuantitas Pemesanan ini didasarkan pada kebiasaan pemilik bisnis dalam memesan barang Sanding Sealer dan Clear Gloss. Variansi nilai titik R dan Q yang akan diuji kemudian ditampilkan dalam bentuk matriks kombinasi sebagai berikut :

Tabel 4.12 Matriks kombinasi R dan Q sanding sealer

Titik Pemesanan kembali (R) kaleng	Jumlah Pemesanan (Q) Kaleng						
	20	25	30	35	40	45	50
10	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17
12	a21	a22	a23	a24	a25	a26	a27
14	a31	a32	a33	a34	a35	a36	a37
16	a41	a42	a43	a44	a45	a46	a47

Titik Pemesanan kembali (R) kaleng	Jumlah Pemesanan (Q) Kaleng						
	20	25	30	35	40	45	50
18	a51	a52	a53	a54	a55	a56	a57
20		a62	a63	a64	a65	a66	a67

Nilai *reorder point* dan *order quantity* diatas ditentukan oleh kebijakan supplier dan perusahaan terkait minimal pemesanan dan biaya yang dikeluarkan. Alasan di balik kebijakan adalah sebagai berikut:

1. Jika melakukan pemesanan minimal lebih dari 20 pcs untuk setiap jenis produk maka supplier akan memberikan diskon sebesar 2 %. Namun, jumlah pemesanan dibawah 20 Pcs akan tetap dimasukkan untuk melihat apakah dengan minimal pesan 15 Pcs dapat menghasilkan total biaya yang efisien atau tidak. oleh karena itu minimal Q yang diajukan adalah 20 dengan kapasitas Gudang mampu menampung sampai dengan 50 Pcs. Kemudian interval Q yang diberikan adalah 5 pcs.
2. Rata-rata kebutuhan sanding sealer perminggunya adalah 6,95 Pcs dengan lead time mingguan maka rata-rata lead time yaitu 1,5. Dengan nilai minimal kebutuhan dikalikan dengan lead time yaitu 10,43 maka minimal persediaan yang harus tersedia digudang yaitu 10 pcs. Kemudian interval pemesanan kembali (R) yang diberikan yaitu sebesar 2 Pcs.

Tabel 4.13 Matriks kombinasi R dan Q Clear Gloss

Titik Pemesanan kembali (R) kaleng	Jumlah Pemesanan (Q) Kaleng						
	20	25	30	35	40	45	50
9	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18
12	a22	a23	a24	a25	a26	a27	a28
15	a32	a33	a34	a35	a36	a37	a38
18	a42	a43	a44	a45	a46	a47	a48
21		a53	a54	a55	a56	a57	a58
24		a62	a63	a64	a65	a66	a67

Nilai *reorder point* dan *order quantity* diatas ditentukan oleh kebijakan supplier dan perusahaan terkait minimal pemesanan dan biaya yang dikeluarkan. Alasan di balik kebijakan adalah sebagai berikut.

1. Jika melakukan pemesanan minimal lebih dari 20 pcs untuk setiap jenis produk maka supplier akan memberikan diskon sebesar 2 %. Namun, jumlah pemesanan dibawah 20 Pcs akan tetap dimasukkan untuk melihat apakah dengan minimal pesan 20 Pcs dapat menghasilkan total biaya yang efisien atau tidak. oleh karena itu minimal Q yang diajukan adalah 20 dengan kapasitas gudang mampu menampung sampai dengan 50 Pcs. Kemudian interval Q yang diberikan adalah 5 pcs
2. Rata-rata kebutuhan Clear gloss perminggunya adalah 5,89 Pcs dengan lead time perminggu yaitu 1,5. Dengan nilai minimal kebutuhan dikalikan dengan lead time yaitu 8,84 maka dengan menaikkan sedikit kebutuhan stok maka minimal persediaan yang harus tersedia digudang yaitu 9 Pcs. Kemudian interval pemesanan kembali (R) yang diberikan yaitu sebesar 3 pcs.

4.6 Hasil Simulasi Monte Carlo

Setelah menentukan jumlah pemesanan (Q) dan nilai reorder point (R), langkah selanjutnya adalah melakukan simulasi Monte Carlo. Pada penelitian ini angka acak digabungkan dengan data permintaan dan lead time yang sudah ada. Perangkat lunak Microsoft Excel 2016 digunakan untuk simulasi ini. Model yang dibuat kemudian mengalami berbagai eksperimen dengan mengubah nilai R dan Q sesuai dengan matriks kombinasi yang telah dibuat sebelumnya.

Hasil simulasi yang dilakukan untuk produk sanding sealer sebanyak 45 kali dan untuk produk clear gloss sebanyak 40 kali. Berdasarkan temuan kedua percobaan, ditetapkan bahwa Rp 75.078.673 merupakan biaya yang paling murah dan efektif untuk produk sanding sealer pada reorder point (R) dan order quantity (Q) yang paling efektif, yaitu R = 10 Pcs dan Q = 50 pcs dengan rata-rata persediaan 21,36 dan stok out 74 Pcs. Kemudian, untuk barang Clear gloss, R = 21 Pcs dan Q = 30 Pcs, dengan rata-rata persediaan 22,60 pcs dan stock out 0 Pcs, dan Rp 56.225.642 sebagai biaya paling minimal dan efisien pada titik pemesanan ulang

(R) dan jumlah pemesanan (Q) paling efisien untuk produk clear gloss. Perbandingan yang lebih menyeluruh antara temuan eksperimen dapat ditemukan di lampiran.

4.7 . Perhitungan Matematis

4.7.1 EOQ

BAB V PEMBAHASAN

Berdasarkan pada pengolahan data, dapat dilakukan Analisa bahwa Permintaan kebutuhan dan lead time akan produk sanding sealer dan clear gloss terus berubah setiap hari. Dengan adanya perbedaan yang tinggi antara kebutuhan akan produk dengan banyak jumlah persediaan produk digudang menyebabkan timbulnya pemborosan biaya baik itu biaya pemesanan maupun biaya penyimpanan.. selama ini,dalam proses pembuatan furniture, pemilik usaha hanya menggunakan metode perkiraan. Sehingga untuk menentukan dan memprediksi ukuran persediaan akan produk, guna menekan total biaya akan dikeluarkan,maka digunakan metode simulasi monte carlo.

4.1 Analisis ABC

Untuk memutuskan barang mana yang harus diperbaiki agar perusahaan dapat mengelola persediaan gudangnya, dilakukan analisis ABC. Dengan mempertimbangkan 48 produk sebagai kebutuhan, diperoleh 3 kelompok kelas produk. kelas A dengan 6 produk, kelas B dengan 9 produk, dan kelas C dengan 33 produk. Dari 6 produk kelas A, diperoleh 2 produk yang menjadi prioritas untuk dilakukan simulasi yaitu produk sanding sealer dan clear gloss. Kedua produk tersebut dipilih karena untuk memperoleh produk tersebut, pemilik usaha harus melakukan pemesana dari luar pulau dikarenakan produk tersebut tidak dijual di daerah dimana IKM tersebut berada.

Tabel 5.1 Analisis Produk prioritas ABC

No	Item	Unit	Pemakaian	Harga/unit	Total harga	%	% Kum	class
1	kayu square log (ukuran 2 m)	Kubik	12	Rp 7.000.000	Rp 84.000.000	35,02%	35,02%	A
2	sanding sealer	Pcs	328	Rp 92.000	Rp 30.176.000	12,58%	47,60%	A
3	Clear gloss	Pcs	266	Rp 92.000	Rp 24.472.000	10,20%	57,80%	A

No	Item	Unit	Pemakaian	Harga/unit	Total harga	%	% Kum	class
4	Balok 10 x 10 cm	Kubik	3	Rp 4.500.000	Rp 13.500.000	5,63%	63,43%	A
5	Balok 7 x 7 cm	Kubik	3	Rp 4.500.000	Rp 13.500.000	5,63%	69,05%	A
6	Balok 6 x 6 cm	Kubik	3	Rp 4.500.000	Rp 13.500.000	5,63%	74,68%	A

4.2 Analisis Perhitungan Biaya

Biaya yang terkait dengan pasokan bahan baku mencakup biaya tetap dan biaya variabel. Pengeluaran ini dihitung antara lain dengan memperhitungkan biaya yang terkait dengan bahan baku saat ini yaitu:

1. Biaya Pemesanan

Biaya yang dikeluarkan dalam aktivitas permintaan perusahaan dikenal sebagai biaya pemesanan. Biaya pemesanan yang dilakukan oleh IKM simaluy terdiri dari biaya komunikasi sebesar Rp.4.500/pemesanan, biaya penimbangan tiap kali pemesanan yaitu sebesar Rp 15.000/kg dimana untuk tiap Pcs sanding sealer dan clear gloss memiliki berat 1,3 Kg dan biaya transport dari gudang pihak pengirim saat sampai didaerah ke gudang IKM Simaluy sebesar Rp.50.000.

2. Biaya Pembelian

Biaya pembelian merupakan biaya pokok yang dikeluarkan untuk membeli persediaan produk, baik itu produk sanding sealer maupun clear gloss dari vendor. Ketika memesan lebih dari 20 Pcs dalam satu transaksi, harga pembelian yang dikenakan yaitu sebesar Rp.90.160. sedangkan jika pembelian kurang dari atau sama dengan 20 pcs maka dikenakan biaya sebesar Rp.92.000.

3. Biaya shortage

Kerugian pendapatan termasuk dalam biaya kekurangan persediaan. Pemilik usaha menetapkan biaya shortage sebesar 25 % dari besarnya harga bahan baku, sehingga besarnya biaya shortage untuk tiap produk yaitu sebesar Rp. 23.000

4. Biaya Simpan

Karena adanya bahan baku yang disimpan dalam gudang milik perusahaan/pemilik usaha maka biaya penyimpanan menjadi tanggungan pemilik usaha. Adapun besarnya biaya simpan yang ditetapkan oleh pemilik usaha yaitu sebesar 15 % yang meliputi biaya listrik, biaya pemeliharaan dan biaya keamanan.

4.3 Analisis Validasi

4.4 Analisis Simulasi Monte Carlo

Dalam studi ini, simulasi Monte Carlo digunakan untuk bereksperimen dan mensimulasikan permintaan dan lead time data yang tidak tetap dan terus berfluktuasi setiap hari dan bulan. Simulasi dilakukan hingga 730 hari untuk memperhitungkan kemunculan semua probabilitas permintaan kebutuhan dan lead time berdasarkan siste nyatanya.. Untuk desain eksperimen, 51 kombinasi R dan Q untuk barang produk sanding sealer dan 59 kombinasi R dan Q untuk produk clear gloss digunakan. Gambaran bagaimana hasil desain eksperimen dari model simulasi yang dibuat dengan mempertimbangkan biaya adalah sebagai berikut:

Tabel 5.2 Perbandingan Total Biaya Hasil Simulasi Monte Carlo Sanding Sealer

Titik pemesanan kembali (R)	Jumlah Pemesanan (Q)							
	15	20	25	30	35	40	45	50
10	Rp83.602.172	Rp82.683.410	Rp79.092.221	Rp78.870.869	Rp81.169.031	Rp76.828.766	Rp77.226.744	Rp80.366.573
12	Rp82.935.148	Rp81.773.164	Rp80.769.068	Rp79.314.316	Rp81.191.752	Rp81.196.727	Rp76.338.939	Rp78.156.796
14	Rp84.220.088	Rp82.248.162	Rp80.341.800	Rp78.774.889	Rp101.006.646	Rp80.639.718	Rp81.333.142	Rp77.951.006
16		Rp82.906.702	Rp79.791.688	Rp81.689.892	Rp78.876.037	Rp80.531.887	Rp80.351.435	Rp78.199.397
18		Rp81.787.083	Rp81.716.517	Rp80.699.935	Rp82.103.256	Rp80.322.986	Rp80.248.473	Rp77.983.464
20		Rp81.936.733	Rp81.526.280	Rp80.835.085	Rp82.137.607	Rp80.343.949	Rp80.280.930	Rp78.006.590
22			Rp81.450.771	Rp80.865.649	Rp82.168.713	Rp80.390.336	Rp80.328.535	Rp78.049.190

Tabel 5.3 Perbandingan Total Biaya Hasil Simulasi Monte Carlo Clear gloss

Titik pemesanan kembali (R)	Jumlah yang dipesan (Q)							
	15	20	25	30	35	40	45	50
8	Rp70.578.406	Rp71.008.096	Rp67.537.802	Rp68.568.701	Rp69.128.112	Rp67.706.284	Rp67.992.344	Rp119.570.135
10	Rp68.638.724	Rp71.015.642	Rp68.099.276	Rp68.371.296	Rp68.238.954	Rp67.373.323	Rp66.092.403	Rp67.614.597
12	Rp72.239.808	Rp70.105.854	Rp70.242.608	Rp68.390.365	Rp66.597.276	Rp67.188.631	Rp65.450.013	Rp66.962.605
14	Rp71.230.890	Rp71.284.652	Rp70.275.336	Rp67.400.002	Rp66.733.508	Rp67.092.700	Rp65.246.657	Rp66.998.038
16		Rp71.086.668	Rp70.198.745	Rp70.550.278	Rp70.428.973	Rp71.444.026	Rp70.268.314	Rp66.918.201
18		Rp68.829.354	Rp70.221.330	Rp70.579.219	Rp70.454.939	Rp67.038.018	Rp70.284.949	Rp66.941.327

Titik pemesanan kembali (R)	Jumlah yang dipesan (Q)							
	15	20	25	30	35	40	45	50
20		Rp71.141.454	Rp70.250.136	Rp70.621.414	Rp70.471.709	Rp67.052.760	Rp70.329.172	Rp66.971.891
22			Rp70.264.472	Rp70.635.344	Rp70.492.536	Rp67.086.164	Rp70.358.384	Rp66.986.768

Dari hasil simulasi yang telah dilakukan, titik R dan Q paling efektif untuk produk sanding sealer adalah R = 12 Pcs dan Q = 45 pcs, dengan pasokan rata-rata sebesar 27,65 pcs dan stok out 10 pcs. Oleh karena itu, pemilik usaha perlu melakukan pemesanan baru akan produk sanding sealer sebanyak 45 pcs dari pemasok pada saat persediaan digudang kurang dari atau sama dengan 12 pcs. Selanjutnya titik R dan Q yang paling efektif untuk produk clear gloss berdasarkan hasil simulasi yaitu R sebanyak 14 pcs dan Q sebanyak 45 pcs dengan rata-rata persediaan sebanyak 28,62 pcs. Hal ini mengindikasikan bahwa perusahaan harus melakukan pemesanan kembali produk clear gloss kepada penyedia sebanyak 45 pcs apabila jumlah clear gloss di gudang kurang dari atau sama dengan 14 buah.

Tabel 5.4 Perbandingan History Manual dengan Hasil Simulasi Sanding Sealer

Variabel	History Manual	Simulasi
Frekuensi Pesan	32	15
R	Tidak tetap/berubah-ubah	12
Q	Tidak tetap/berubah-ubah	45
Biaya Pembelian	Rp. 67.152.640	Rp. 60.858.000
Biaya Penyimpanan	Rp. 1.506.040	Rp. 373.939
Biaya Shortage	Rp. 0	Rp. 1.127.000
Biaya Pemesanan	Rp. 16.252.000	Rp. 13.980.000
Total Biaya	Rp. 84.910.680	Rp. 76.338.939
Penghematan	Rp. 8.571.741	
Efisiensi	11 %	

Tabel 5.5 Perbandingan History Manual dengan Hasil Simulasi Clear Gloss

Variabel	History Manual	Simulasi
Frekuensi Pesan	34	13
R	Tidak tetap/berubah-ubah	14
Q	Tidak tetap/berubah-ubah	45
Biaya Pembelian	Rp. 58.508.320	Rp. 52.743.600
Biaya Penyimpanan	Rp. 1.494.220	Rp. 387.057
Biaya Shortage	Rp. 0	Rp. 0
Biaya Pemesanan	Rp. 14.313.500	Rp. 12.116.000
Total Biaya	Rp. 74.316.040	Rp. 65.246.657
Penghematan	Rp. 9.069.383	
Efisiensi	14 %	

Tabel 5.4 dan tabel 5.5 di atas membandingkan perhitungan historis manual yang digunakan pemilik usaha untuk pengendalian persediaan dengan hasil perhitungan simulasi untuk produk Sanding sealer dan clear gloss. Berdasarkan perbandingan perhitungan tersebut di atas, yang terdiri dari perhitungan manual untuk 730 data historis persediaan perusahaan dan perhitungan simulasi untuk 730 hari hasil R dan Q yang optimal pada penjelasan sebelumnya, maka total

penghematan biaya (TC) untuk produk Sanding sealer setelah penerapan pengendalian persediaan menggunakan simulasi Monte Carlo adalah Rp 8.571.741, atau 11 % dari biaya sebelumnya. Kemudian untuk produk Clear gloss didapatkan efisiensi Total Cost (TC) sebesar 14% atau penghematan sebesar Rp 9.069.383. baik hasil Hal ini menunjukkan bahwa dengan mengurangi biaya dan memperhatikan titik R dan Q barang, metode simulasi Monte Carlo dapat meningkatkan sistem pengendalian persediaan perusahaan.

Perhitungan dengan menggunakan simulasi Monte Carlo memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan menggunakan metode lain. Adapun kelebihan dari simulasi monte carlo itu sendiri yaitu:

1. **Fleksibilitas:** Metode simulasi Monte Carlo sangat fleksibel dan dapat digunakan untuk mengatasi berbagai masalah, termasuk beberapa masalah yang menantang untuk dianalisis secara analitis.
2. **Akurasi:** Sejumlah besar sampel diperoleh selama simulasi Monte Carlo, memungkinkan estimasi nilai yang dicari lebih tepat.
3. **Kemampuan untuk menangani ketidakpastian:** Simulasi Monte Carlo dapat menangani tuntutan dengan memperhitungkan distribusi tanggung jawab yang ambigu atau tidak dapat diprediksi.
4. **Kemampuan untuk menangani masalah yang rumit:** Dengan mempertimbangkan interaksi antar variabel dan dampak ketidakpastian, Simulasi Monte Carlo memiliki kemampuan untuk menangani situasi yang kompleks.
5. **Visualisasi:** Output dari simulasi Monte Carlo dapat diproses dan disajikan sedemikian rupa sehingga lebih mudah dalam menangkap dan memahami hasil temuan.

Selain memiliki kelebihan, simulasi monte carlo juga memiliki beberapa kekurangan yaitu:

1. **Waktu pemrosesan:** Simulasi Monte Carlo melibatkan pengambilan banyak sampel, yang membutuhkan waktu lama untuk diproses.

2. Kapasitas untuk memastikan distribusi acak: Agar simulasi Monte Carlo menghasilkan hasil yang benar, distribusi acak yang digunakan harus diketahui atau dipilih dengan cermat.
3. Kemampuan untuk memilih jumlah sampel: Simulasi Monte Carlo membutuhkan banyak sampel agar estimasi menjadi benar, tetapi terlalu banyak sampel akan memperlambat pemrosesan.
4. Kapasitas untuk memilih fungsi evaluasi yang tepat, yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang andal dari simulasi Monte Carlo.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini berdasarkan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan diantaranya:

1. Sebanyak 51 uji coba memanfaatkan simulasi dilakukan untuk barang Sanding sealer, menghasilkan total biaya minimal Rp 76.338.939 dengan nilai titik pemesanan (R) 12 Pcs dan nilai total pesanan (Q) 45 Pcs. Dengan rata-rata persediaan akhir 27,65 pcs dan stok out sebanyak 10 Pcs, dengan frekuensi pemesanan dibuat sebanyak 15 kali dalam 730 hari.
2. Untuk item Clear gloss, dilakukan 59 uji coba simulasi menggunakan perhitungan model simulasi, yang menghasilkan total biaya minimal Rp 65.246.657 dengan nilai reorder point (R) sebanyak 14 buah dan total nilai pesanan (Q) sebanyak 45 buah. Dengan frekuensi pemesanan dilakukan sebanyak 13 kali dalam 730 hari, diperoleh persediaan akhir rata-rata 28,62 buah dan stok out sebesar 0 Pcs.
3. Berdasarkan perbandingan perhitungan Total Cost (TC) historis perusahaan dengan data simulasi selama 730 hari, ditetapkan bahwa hasil simulasi dapat mengurangi biaya hingga Rp 8.571.741 untuk produk Sanding sealer dan Rp 9.069.383 untuk Clear gloss.

6.2 Saran

Mengenai rekomendasi atau saran yang dapat dibuat berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yaitu:

1. Metode simulasi Monte Carlo dapat dikombinasikan dengan teknik peramalan lain yang menggunakan nilai pesanan atau kebutuhan yang tidak tetap untuk memenuhi berbagai pesanan kebutuhan dengan lead time yang fleksibel.
2. Jika model simulasi dihitung menggunakan metode interval R dan Q tetap, maka penelitian lain yang serupa dapat dilakukan dengan variabel tambahan dan data historis yang lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- Afianti, H. F., & Azwir, H. H. (2017). Pengendalian Persediaan Dan Penjadwalan Pasokan Bahan Baku Import Dengan Metode Abc Analysis Di Pt Unilever Indonesia, Cikarang, Jawa Barat. *Jurnal IPTEK*, 21(2), 77. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2017.v21i2.200>
- Anggraini, W., & Ferdiansyah. (2018). *Perencanaan Kebijakan Inventori Model Probabilistik*. 4(1), 7–14.
- Apriyani, N., & Muhsin, A. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity Dan Kanban Pada Pt Adyawinsa Stamping Industries. *Opsi*, 10(2), 128. <https://doi.org/10.31315/opsi.v10i2.2108>
- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Bastuti, S., & Teddy, T. (2017). Analisis persediaan barang dengan metode time series dan sistem distribution requirement planning untuk mengoptimalkan permintaan barang di pt. asri mandiri gemilang. *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional*, 116–126.
- Batubara, S., & Rahmirda, Z. (2017). *PENERAPAN VENDOR MANAGED INVENTORY (VMI) DAN GENETIC ALGORITHM (GA) DALAM MENENTUKAN UKURAN LOT OPTIMAL ANTARA PEMASOK TUNGGAL DAN MULTI PEMBELI UNTUK MULTI PRODUK* Sumiharni. 7(3), 208–222.
- Diniaty, D. (2020). Pengendalian Persediaan Barang Dagang Menggunakan Model Probabilistik (Studi Kasus: Toko XYZ) Merchandise Inventory Control Using Probabilistic Model (Case Study : XYZ Store). *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 18(1), 87. <https://doi.org/10.24014/sitekin.v18i1.9809>
- Djati, B. S. L. (2007). *Simulasi, Teori dan Aplikasinya*. ANDI.
- Fatma, E., & Pulungan, D. S. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales. *Jurnal Teknik Industri*, 19(1), 38.

<https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol19.no1.40-51>

- Ghafour, K. M. (2018). Optimising safety stocks and reorder points when the demand and the lead-time are probabilistic in cement Manufacturing. *International Journal of Procurement Management*, 11(3), 203–216. <https://doi.org/10.1504/IJPM.2018.10010978>
- Hax, A. C., & Candea. (1983). *Management, Production and Inventory*. Prentice Hall.
- Heizer, J., & Render, B. (2005). *Operations Management*. Salemba Empat.
- Herjanto, E. (2010). *Manajemen Operasi* (Edisi Revi). Gramedia.
- Indarti, T. R., Satibi, S., & Yuniarti, E. (2019). Pengendalian Persediaan Obat dengan Minimum-Maximum Stock Level di Instalasi Farmasi RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. *JURNAL MANAJEMEN DAN PELAYANAN FARMASI (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 9(3), 192. <https://doi.org/10.22146/jmpf.45295>
- Irawan, P. A., & Syaichu, A. (2016). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada PT. Semen Indonesia (PERSERO), Tbk. *Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)*, 04(01), 15–22.
- Istiningrum, A. A., & Putri, V. A. (2021). *Inventory Cost Reduction and EOQ for Personal Protective Equipment : A Case Study in Oil and Gas Company*. 5(2), 86–103.
- Lahu, & dan Sumarauw. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado Analysis of Raw Material Inventory Control To Minimize Inventory Cost on Dunkin Donuts Manado. *Analisis Pengendalian... 4175 Jurnal EMBA*, 5(3), 4175–4184. <http://kbbi.web.id/optimal>.
- Lesmono, D., & Limansyah, T. (2017). *A multi item probabilistic inventory model A multi item probabilistic inventory model*.
- Meisheri, H., Sultana, N., Baranwal, M., & Baniwal, V. (2022). Scalable multi-product inventory control with lead time constraints using reinforcement learning. *Neural Computing & Applications*, 34(21), 1735–1757.

<https://doi.org/10.1007/s00521-021-06129-w>

- Nadhif, A., & Pulansari, F. (2018). *OPTIMALISASI INVENTORY MANAGEMENT PRODUK JADI DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS ABC (ALWAYS BETTER CONTROL) DAN METODE LAGRANGE MULTIPLIER DI PT . SDN SURABAYA*. 13(01), 29–42.
- Naim, M. A., & Donoriyanto, D. S. (2020). Pengendalian Persediaan Obat Di Apotek Prima Farma Dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *Juminten*, 1(2), 1–11. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i2.11>
- Noviani, R., Nasution, Y. N., & Rizki, A. (2017). *Klasifikasi Persediaan Barang Menggunakan Analisis Always Better Control (ABC) dan Prediksi Permintaan dengan Metode Monte Carlo (Studi Kasus : Persediaan Obat Pada Apotek Mega Rizki Tahun 2016) ABC Analysis in Inventory Classification and Prediction* . 8, 103–110.
- Prastyorini, J. (2020). Analisis Pengendalian Persediaan Obat Dengan Metode ABC, EOQ, dan ROP Pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit Al-Irsyad Surabaya. *Jurnal Mebis*, 5(2), 140–150.
- Putra, F. A., Jannah, M., Malik, A., Muchlis, E., & Yandra, M. (2019). Identifikasi Produksi Dan Pemasaran Karya Muda Furniture Dalam Industri Mebel. *Cived*, 6(3). <https://doi.org/10.24036/cived.v6i3.105803>
- Putri, C. R. (2022). Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Penerapan Konsep Decoupling Point untuk Mereduksi Lead Time. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 172–179. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.509>
- Render, B., & Heizer, J. (2001). *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi: Operations Management*. Salemba.
- Ristono, A. (2009). *Manajemen Persediaan*. Graha Ilmu.
- Saputra, R. A., Kholidasari, I., Sundari, S., & Setiawati, L. (2020). Analisis Perencanaan Bahan Baku Di Ud. Aa Dengan Menerapkan Metode Material Requirement Planning (Mrp). *Jurnal Logistik Indonesia*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.31334/logistik.v5i1.1180>
- Shenoy, D., & Rosas, R. (2018). *No Troblems & Solutions in Inventory Management*title. Springer.

- Sofiana, A., & Ahmad Tasdiqul Haq, D. (2020). Pengendalian Persediaan Insert Tools dengan Metode Economic Order Quantity dan Klasifikasi ABC. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 39–47. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2174>
- Suhariyanto, D., Tanuwijaya, H., & Setyawan, bambang henry. (2016). *RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGENDALIAN*. 5(4), 1–9.
- Sulistiawan, Z., & Pribadi, F. (2017). Studi Perancangan Model Penentuan Jumlah Pemesanan dan Reorder Point Menggunakan Fuzzy Inventory Control Terhadap Nilai Persediaan. *Proceeding Health Architecture*, 1(1), 235–244. <http://mmr.umy.ac.id/artikel/proceeding/>
- Taha, H. (2003). *Operation Research: An Introduction* (Seventh Ed). Prentice Hall.
- Tannady, H., & Filbert, K. (2018). Pengendalian Persediaan dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity dan Silver Meal Algorithm (Studi Kasus PT. SAI). *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer*, 07(25), 37–43.
- Tersine, R. J. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management*. PTR Prentice-Hall.
- Yamit, Z. (1999). *Manajemen Persediaan*. Ekonosia Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Indonesia.
- Yamit, Z. (2003). *Manajemen Produksi dan Operasi* (Edisi 2). Ekonosia.

LAMPIRAN

Lampiran 1.

Tabel. Kebutuhan Sanding Sealer Perhari

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
1	01-Jan-21	0	366	01-Jan-22	0
2	02-Jan-21	0	367	02-Jan-22	0
3	03-Jan-21	0	368	03-Jan-22	0
4	04-Jan-21	3	369	04-Jan-22	0
5	05-Jan-21	0	370	05-Jan-22	0
6	06-Jan-21	0	371	06-Jan-22	0
7	07-Jan-21	0	372	07-Jan-22	0
8	08-Jan-21	0	373	08-Jan-22	0
9	09-Jan-21	0	374	09-Jan-22	0
10	10-Jan-21	6	375	10-Jan-22	0
11	11-Jan-21	0	376	11-Jan-22	0
12	12-Jan-21	5	377	12-Jan-22	0
13	13-Jan-21	4	378	13-Jan-22	3
14	14-Jan-21	0	379	14-Jan-22	0
15	15-Jan-21	0	380	15-Jan-22	1
16	16-Jan-21	0	381	16-Jan-22	2
17	17-Jan-21	1	382	17-Jan-22	0
18	18-Jan-21	4	383	18-Jan-22	0
19	19-Jan-21	3	384	19-Jan-22	3
20	20-Jan-21	0	385	20-Jan-22	0
21	21-Jan-21	0	386	21-Jan-22	0
22	22-Jan-21	0	387	22-Jan-22	3
23	23-Jan-21	6	388	23-Jan-22	0
24	24-Jan-21	0	389	24-Jan-22	0
25	25-Jan-21	0	390	25-Jan-22	0
26	26-Jan-21	0	391	26-Jan-22	0
27	27-Jan-21	0	392	27-Jan-22	3
28	28-Jan-21	6	393	28-Jan-22	0
29	29-Jan-21	0	394	29-Jan-22	0
30	30-Jan-21	0	395	30-Jan-22	0
31	31-Jan-21	0	396	31-Jan-22	2
32	01-Feb-21	0	397	01-Feb-22	1
33	02-Feb-21	6	398	02-Feb-22	2
34	03-Feb-21	0	399	03-Feb-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
35	04-Feb-21	5	400	04-Feb-22	0
36	05-Feb-21	3	401	05-Feb-22	0
37	06-Feb-21	0	402	06-Feb-22	4
38	07-Feb-21	0	403	07-Feb-22	0
39	08-Feb-21	3	404	08-Feb-22	0
40	09-Feb-21	0	405	09-Feb-22	0
41	10-Feb-21	0	406	10-Feb-22	1
42	11-Feb-21	5	407	11-Feb-22	0
43	12-Feb-21	0	408	12-Feb-22	0
44	13-Feb-21	0	409	13-Feb-22	2
45	14-Feb-21	1	410	14-Feb-22	0
46	15-Feb-21	0	411	15-Feb-22	0
47	16-Feb-21	6	412	16-Feb-22	0
48	17-Feb-21	0	413	17-Feb-22	6
49	18-Feb-21	5	414	18-Feb-22	0
50	19-Feb-21	3	415	19-Feb-22	0
51	20-Feb-21	0	416	20-Feb-22	3
52	21-Feb-21	0	417	21-Feb-22	1
53	22-Feb-21	2	418	22-Feb-22	0
54	23-Feb-21	0	419	23-Feb-22	0
55	24-Feb-21	0	420	24-Feb-22	0
56	25-Feb-21	5	421	25-Feb-22	4
57	26-Feb-21	0	422	26-Feb-22	3
58	27-Feb-21	0	423	27-Feb-22	0
59	28-Feb-21	0	424	28-Feb-22	1
60	01-Mar-21	5	425	01-Mar-22	0
61	02-Mar-21	4	426	02-Mar-22	0
62	03-Mar-21	0	427	03-Mar-22	2
63	04-Mar-21	0	428	04-Mar-22	0
64	05-Mar-21	0	429	05-Mar-22	0
65	06-Mar-21	3	430	06-Mar-22	0
66	07-Mar-21	2	431	07-Mar-22	2
67	08-Mar-21	0	432	08-Mar-22	0
68	09-Mar-21	2	433	09-Mar-22	4
69	10-Mar-21	0	434	10-Mar-22	0
70	11-Mar-21	0	435	11-Mar-22	0
71	12-Mar-21	0	436	12-Mar-22	2
72	13-Mar-21	5	437	13-Mar-22	0
73	14-Mar-21	3	438	14-Mar-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
74	15-Mar-21	3	439	15-Mar-22	0
75	16-Mar-21	0	440	16-Mar-22	4
76	17-Mar-21	6	441	17-Mar-22	0
77	18-Mar-21	0	442	18-Mar-22	0
78	19-Mar-21	0	443	19-Mar-22	0
79	20-Mar-21	0	444	20-Mar-22	1
80	21-Mar-21	0	445	21-Mar-22	0
81	22-Mar-21	0	446	22-Mar-22	2
82	23-Mar-21	1	447	23-Mar-22	0
83	24-Mar-21	5	448	24-Mar-22	5
84	25-Mar-21	0	449	25-Mar-22	0
85	26-Mar-21	3	450	26-Mar-22	0
86	27-Mar-21	0	451	27-Mar-22	5
87	28-Mar-21	0	452	28-Mar-22	3
88	29-Mar-21	5	453	29-Mar-22	0
89	30-Mar-21	0	454	30-Mar-22	0
90	31-Mar-21	3	455	31-Mar-22	0
91	01-Apr-21	0	456	01-Apr-22	0
92	02-Apr-21	3	457	02-Apr-22	3
93	03-Apr-21	0	458	03-Apr-22	0
94	04-Apr-21	4	459	04-Apr-22	2
95	05-Apr-21	0	460	05-Apr-22	0
96	06-Apr-21	3	461	06-Apr-22	1
97	07-Apr-21	0	462	07-Apr-22	0
98	08-Apr-21	6	463	08-Apr-22	0
99	09-Apr-21	1	464	09-Apr-22	3
100	10-Apr-21	0	465	10-Apr-22	0
101	11-Apr-21	0	466	11-Apr-22	2
102	12-Apr-21	4	467	12-Apr-22	3
103	13-Apr-21	5	468	13-Apr-22	0
104	14-Apr-21	2	469	14-Apr-22	0
105	15-Apr-21	0	470	15-Apr-22	0
106	16-Apr-21	0	471	16-Apr-22	0
107	17-Apr-21	2	472	17-Apr-22	0
108	18-Apr-21	3	473	18-Apr-22	0
109	19-Apr-21	3	474	19-Apr-22	4
110	20-Apr-21	3	475	20-Apr-22	0
111	21-Apr-21	0	476	21-Apr-22	0
112	22-Apr-21	0	477	22-Apr-22	4

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
113	23-Apr-21	0	478	23-Apr-22	3
114	24-Apr-21	3	479	24-Apr-22	0
115	25-Apr-21	0	480	25-Apr-22	0
116	26-Apr-21	2	481	26-Apr-22	2
117	27-Apr-21	0	482	27-Apr-22	0
118	28-Apr-21	0	483	28-Apr-22	0
119	29-Apr-21	0	484	29-Apr-22	0
120	30-Apr-21	0	485	30-Apr-22	0
121	01-May-21	2	486	01-May-22	0
122	02-May-21	5	487	02-May-22	0
123	03-May-21	2	488	03-May-22	0
124	04-May-21	0	489	04-May-22	0
125	05-May-21	0	490	05-May-22	0
126	06-May-21	0	491	06-May-22	0
127	07-May-21	2	492	07-May-22	0
128	08-May-21	4	493	08-May-22	0
129	09-May-21	0	494	09-May-22	0
130	10-May-21	0	495	10-May-22	0
131	11-May-21	0	496	11-May-22	0
132	12-May-21	0	497	12-May-22	0
133	13-May-21	0	498	13-May-22	0
134	14-May-21	0	499	14-May-22	0
135	15-May-21	0	500	15-May-22	0
136	16-May-21	0	501	16-May-22	0
137	17-May-21	0	502	17-May-22	0
138	18-May-21	0	503	18-May-22	5
139	19-May-21	0	504	19-May-22	0
140	20-May-21	0	505	20-May-22	0
141	21-May-21	0	506	21-May-22	0
142	22-May-21	0	507	22-May-22	0
143	23-May-21	0	508	23-May-22	2
144	24-May-21	0	509	24-May-22	0
145	25-May-21	0	510	25-May-22	4
146	26-May-21	0	511	26-May-22	0
147	27-May-21	0	512	27-May-22	0
148	28-May-21	0	513	28-May-22	2
149	29-May-21	0	514	29-May-22	0
150	30-May-21	0	515	30-May-22	0
151	31-May-21	6	516	31-May-22	2

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
152	01-Jun-21	0	517	01-Jun-22	0
153	02-Jun-21	2	518	02-Jun-22	0
154	03-Jun-21	0	519	03-Jun-22	2
155	04-Jun-21	0	520	04-Jun-22	3
156	05-Jun-21	0	521	05-Jun-22	0
157	06-Jun-21	6	522	06-Jun-22	0
158	07-Jun-21	0	523	07-Jun-22	4
159	08-Jun-21	4	524	08-Jun-22	2
160	09-Jun-21	0	525	09-Jun-22	0
161	10-Jun-21	3	526	10-Jun-22	0
162	11-Jun-21	0	527	11-Jun-22	0
163	12-Jun-21	2	528	12-Jun-22	0
164	13-Jun-21	4	529	13-Jun-22	0
165	14-Jun-21	0	530	14-Jun-22	2
166	15-Jun-21	0	531	15-Jun-22	2
167	16-Jun-21	0	532	16-Jun-22	0
168	17-Jun-21	0	533	17-Jun-22	3
169	18-Jun-21	1	534	18-Jun-22	1
170	19-Jun-21	0	535	19-Jun-22	0
171	20-Jun-21	5	536	20-Jun-22	0
172	21-Jun-21	0	537	21-Jun-22	0
173	22-Jun-21	0	538	22-Jun-22	0
174	23-Jun-21	0	539	23-Jun-22	5
175	24-Jun-21	6	540	24-Jun-22	0
176	25-Jun-21	4	541	25-Jun-22	0
177	26-Jun-21	2	542	26-Jun-22	0
178	27-Jun-21	2	543	27-Jun-22	1
179	28-Jun-21	2	544	28-Jun-22	0
180	29-Jun-21	4	545	29-Jun-22	0
181	30-Jun-21	0	546	30-Jun-22	0
182	01-Jul-21	0	547	01-Jul-22	2
183	02-Jul-21	0	548	02-Jul-22	0
184	03-Jul-21	2	549	03-Jul-22	2
185	04-Jul-21	2	550	04-Jul-22	5
186	05-Jul-21	0	551	05-Jul-22	0
187	06-Jul-21	0	552	06-Jul-22	0
188	07-Jul-21	0	553	07-Jul-22	0
189	08-Jul-21	0	554	08-Jul-22	1
190	09-Jul-21	0	555	09-Jul-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
191	10-Jul-21	0	556	10-Jul-22	2
192	11-Jul-21	5	557	11-Jul-22	0
193	12-Jul-21	0	558	12-Jul-22	2
194	13-Jul-21	0	559	13-Jul-22	0
195	14-Jul-21	0	560	14-Jul-22	0
196	15-Jul-21	0	561	15-Jul-22	0
197	16-Jul-21	0	562	16-Jul-22	6
198	17-Jul-21	0	563	17-Jul-22	0
199	18-Jul-21	6	564	18-Jul-22	2
200	19-Jul-21	0	565	19-Jul-22	0
201	20-Jul-21	0	566	20-Jul-22	1
202	21-Jul-21	0	567	21-Jul-22	0
203	22-Jul-21	0	568	22-Jul-22	0
204	23-Jul-21	3	569	23-Jul-22	2
205	24-Jul-21	5	570	24-Jul-22	0
206	25-Jul-21	0	571	25-Jul-22	0
207	26-Jul-21	2	572	26-Jul-22	3
208	27-Jul-21	0	573	27-Jul-22	0
209	28-Jul-21	0	574	28-Jul-22	3
210	29-Jul-21	4	575	29-Jul-22	0
211	30-Jul-21	0	576	30-Jul-22	0
212	31-Jul-21	0	577	31-Jul-22	0
213	01-Aug-21	6	578	01-Aug-22	2
214	02-Aug-21	0	579	02-Aug-22	2
215	03-Aug-21	0	580	03-Aug-22	0
216	04-Aug-21	4	581	04-Aug-22	0
217	05-Aug-21	2	582	05-Aug-22	0
218	06-Aug-21	0	583	06-Aug-22	3
219	07-Aug-21	3	584	07-Aug-22	2
220	08-Aug-21	0	585	08-Aug-22	0
221	09-Aug-21	0	586	09-Aug-22	0
222	10-Aug-21	0	587	10-Aug-22	0
223	11-Aug-21	6	588	11-Aug-22	0
224	12-Aug-21	0	589	12-Aug-22	4
225	13-Aug-21	3	590	13-Aug-22	0
226	14-Aug-21	0	591	14-Aug-22	0
227	15-Aug-21	2	592	15-Aug-22	0
228	16-Aug-21	0	593	16-Aug-22	0
229	17-Aug-21	3	594	17-Aug-22	3

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
230	18-Aug-21	2	595	18-Aug-22	0
231	19-Aug-21	0	596	19-Aug-22	0
232	20-Aug-21	0	597	20-Aug-22	0
233	21-Aug-21	0	598	21-Aug-22	0
234	22-Aug-21	3	599	22-Aug-22	3
235	23-Aug-21	0	600	23-Aug-22	3
236	24-Aug-21	0	601	24-Aug-22	0
237	25-Aug-21	0	602	25-Aug-22	0
238	26-Aug-21	3	603	26-Aug-22	2
239	27-Aug-21	0	604	27-Aug-22	1
240	28-Aug-21	0	605	28-Aug-22	0
241	29-Aug-21	2	606	29-Aug-22	0
242	30-Aug-21	0	607	30-Aug-22	2
243	31-Aug-21	0	608	31-Aug-22	1
244	01-Sep-21	6	609	01-Sep-22	0
245	02-Sep-21	4	610	02-Sep-22	2
246	03-Sep-21	0	611	03-Sep-22	0
247	04-Sep-21	0	612	04-Sep-22	0
248	05-Sep-21	5	613	05-Sep-22	0
249	06-Sep-21	3	614	06-Sep-22	0
250	07-Sep-21	0	615	07-Sep-22	4
251	08-Sep-21	0	616	08-Sep-22	0
252	09-Sep-21	0	617	09-Sep-22	0
253	10-Sep-21	0	618	10-Sep-22	0
254	11-Sep-21	0	619	11-Sep-22	0
255	12-Sep-21	2	620	12-Sep-22	5
256	13-Sep-21	2	621	13-Sep-22	0
257	14-Sep-21	0	622	14-Sep-22	0
258	15-Sep-21	5	623	15-Sep-22	0
259	16-Sep-21	2	624	16-Sep-22	0
260	17-Sep-21	0	625	17-Sep-22	2
261	18-Sep-21	0	626	18-Sep-22	0
262	19-Sep-21	0	627	19-Sep-22	2
263	20-Sep-21	3	628	20-Sep-22	2
264	21-Sep-21	2	629	21-Sep-22	0
265	22-Sep-21	0	630	22-Sep-22	3
266	23-Sep-21	0	631	23-Sep-22	0
267	24-Sep-21	0	632	24-Sep-22	2
268	25-Sep-21	0	633	25-Sep-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
269	26-Sep-21	0	634	26-Sep-22	0
270	27-Sep-21	5	635	27-Sep-22	0
271	28-Sep-21	3	636	28-Sep-22	0
272	29-Sep-21	0	637	29-Sep-22	4
273	30-Sep-21	0	638	30-Sep-22	0
274	01-Oct-21	0	639	01-Oct-22	0
275	02-Oct-21	0	640	02-Oct-22	0
276	03-Oct-21	0	641	03-Oct-22	0
277	04-Oct-21	2	642	04-Oct-22	0
278	05-Oct-21	2	643	05-Oct-22	3
279	06-Oct-21	0	644	06-Oct-22	2
280	07-Oct-21	0	645	07-Oct-22	3
281	08-Oct-21	0	646	08-Oct-22	0
282	09-Oct-21	0	647	09-Oct-22	2
283	10-Oct-21	2	648	10-Oct-22	0
284	11-Oct-21	4	649	11-Oct-22	0
285	12-Oct-21	0	650	12-Oct-22	1
286	13-Oct-21	2	651	13-Oct-22	0
287	14-Oct-21	0	652	14-Oct-22	3
288	15-Oct-21	0	653	15-Oct-22	0
289	16-Oct-21	0	654	16-Oct-22	0
290	17-Oct-21	3	655	17-Oct-22	0
291	18-Oct-21	2	656	18-Oct-22	0
292	19-Oct-21	2	657	19-Oct-22	3
293	20-Oct-21	0	658	20-Oct-22	0
294	21-Oct-21	0	659	21-Oct-22	3
295	22-Oct-21	1	660	22-Oct-22	0
296	23-Oct-21	0	661	23-Oct-22	0
297	24-Oct-21	1	662	24-Oct-22	2
298	25-Oct-21	0	663	25-Oct-22	2
299	26-Oct-21	0	664	26-Oct-22	1
300	27-Oct-21	0	665	27-Oct-22	0
301	28-Oct-21	2	666	28-Oct-22	0
302	29-Oct-21	3	667	29-Oct-22	2
303	30-Oct-21	0	668	30-Oct-22	0
304	31-Oct-21	0	669	31-Oct-22	0
305	01-Nov-21	2	670	01-Nov-22	0
306	02-Nov-21	0	671	02-Nov-22	3
307	03-Nov-21	0	672	03-Nov-22	2

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
308	04-Nov-21	0	673	04-Nov-22	0
309	05-Nov-21	0	674	05-Nov-22	3
310	06-Nov-21	0	675	06-Nov-22	0
311	07-Nov-21	3	676	07-Nov-22	3
312	08-Nov-21	0	677	08-Nov-22	0
313	09-Nov-21	0	678	09-Nov-22	0
314	10-Nov-21	2	679	10-Nov-22	3
315	11-Nov-21	0	680	11-Nov-22	0
316	12-Nov-21	0	681	12-Nov-22	0
317	13-Nov-21	0	682	13-Nov-22	4
318	14-Nov-21	0	683	14-Nov-22	0
319	15-Nov-21	0	684	15-Nov-22	0
320	16-Nov-21	4	685	16-Nov-22	0
321	17-Nov-21	0	686	17-Nov-22	3
322	18-Nov-21	3	687	18-Nov-22	0
323	19-Nov-21	0	688	19-Nov-22	0
324	20-Nov-21	0	689	20-Nov-22	3
325	21-Nov-21	0	690	21-Nov-22	0
326	22-Nov-21	0	691	22-Nov-22	0
327	23-Nov-21	2	692	23-Nov-22	0
328	24-Nov-21	0	693	24-Nov-22	2
329	25-Nov-21	0	694	25-Nov-22	2
330	26-Nov-21	0	695	26-Nov-22	2
331	27-Nov-21	2	696	27-Nov-22	0
332	28-Nov-21	0	697	28-Nov-22	0
333	29-Nov-21	0	698	29-Nov-22	0
334	30-Nov-21	0	699	30-Nov-22	0
335	01-Dec-21	0	700	01-Dec-22	1
336	02-Dec-21	0	701	02-Dec-22	6
337	03-Dec-21	4	702	03-Dec-22	0
338	04-Dec-21	0	703	04-Dec-22	3
339	05-Dec-21	0	704	05-Dec-22	0
340	06-Dec-21	0	705	06-Dec-22	0
341	07-Dec-21	0	706	07-Dec-22	1
342	08-Dec-21	2	707	08-Dec-22	0
343	09-Dec-21	0	708	09-Dec-22	0
344	10-Dec-21	0	709	10-Dec-22	2
345	11-Dec-21	0	710	11-Dec-22	0
346	12-Dec-21	0	711	12-Dec-22	2

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
347	13-Dec-21	2	712	13-Dec-22	0
348	14-Dec-21	0	713	14-Dec-22	1
349	15-Dec-21	2	714	15-Dec-22	0
350	16-Dec-21	4	715	16-Dec-22	3
351	17-Dec-21	0	716	17-Dec-22	0
352	18-Dec-21	0	717	18-Dec-22	0
353	19-Dec-21	0	718	19-Dec-22	6
354	20-Dec-21	0	719	20-Dec-22	2
355	21-Dec-21	0	720	21-Dec-22	0
356	22-Dec-21	0	721	22-Dec-22	3
357	23-Dec-21	5	722	23-Dec-22	0
358	24-Dec-21	0	723	24-Dec-22	0
359	25-Dec-21	0	724	25-Dec-22	6
360	26-Dec-21	0	725	26-Dec-22	0
361	27-Dec-21	0	726	27-Dec-22	0
362	28-Dec-21	0	727	28-Dec-22	2
363	29-Dec-21	5	728	29-Dec-22	2
364	30-Dec-21	5	729	30-Dec-22	4
365	31-Dec-21	0	730	31-Dec-22	0

Tabel. Kebutuhan Clear Gloss perhari

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
1	01-Jan-21	0	366	01-Jan-22	0
2	02-Jan-21	0	367	02-Jan-22	0
3	03-Jan-21	0	368	03-Jan-22	0
4	04-Jan-21	2	369	04-Jan-22	0
5	05-Jan-21	1	370	05-Jan-22	0
6	06-Jan-21	0	371	06-Jan-22	0
7	07-Jan-21	0	372	07-Jan-22	0
8	08-Jan-21	0	373	08-Jan-22	0
9	09-Jan-21	0	374	09-Jan-22	0
10	10-Jan-21	4	375	10-Jan-22	0
11	11-Jan-21	2	376	11-Jan-22	0
12	12-Jan-21	2	377	12-Jan-22	0
13	13-Jan-21	3	378	13-Jan-22	1

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
14	14-Jan-21	2	379	14-Jan-22	1
15	15-Jan-21	0	380	15-Jan-22	1
16	16-Jan-21	0	381	16-Jan-22	1
17	17-Jan-21	1	382	17-Jan-22	0
18	18-Jan-21	2	383	18-Jan-22	0
19	19-Jan-21	3	384	19-Jan-22	2
20	20-Jan-21	0	385	20-Jan-22	1
21	21-Jan-21	0	386	21-Jan-22	0
22	22-Jan-21	0	387	22-Jan-22	2
23	23-Jan-21	2	388	23-Jan-22	0
24	24-Jan-21	4	389	24-Jan-22	0
25	25-Jan-21	0	390	25-Jan-22	0
26	26-Jan-21	0	391	26-Jan-22	0
27	27-Jan-21	0	392	27-Jan-22	2
28	28-Jan-21	3	393	28-Jan-22	1
29	29-Jan-21	3	394	29-Jan-22	0
30	30-Jan-21	0	395	30-Jan-22	0
31	31-Jan-21	0	396	31-Jan-22	3
32	01-Feb-21	0	397	01-Feb-22	0
33	02-Feb-21	3	398	02-Feb-22	1
34	03-Feb-21	2	399	03-Feb-22	0
35	04-Feb-21	4	400	04-Feb-22	0
36	05-Feb-21	1	401	05-Feb-22	0
37	06-Feb-21	1	402	06-Feb-22	3
38	07-Feb-21	0	403	07-Feb-22	0
39	08-Feb-21	2	404	08-Feb-22	0
40	09-Feb-21	0	405	09-Feb-22	0
41	10-Feb-21	0	406	10-Feb-22	1
42	11-Feb-21	3	407	11-Feb-22	0
43	12-Feb-21	1	408	12-Feb-22	0
44	13-Feb-21	0	409	13-Feb-22	2
45	14-Feb-21	1	410	14-Feb-22	0
46	15-Feb-21	0	411	15-Feb-22	0
47	16-Feb-21	3	412	16-Feb-22	0
48	17-Feb-21	2	413	17-Feb-22	4
49	18-Feb-21	3	414	18-Feb-22	2
50	19-Feb-21	2	415	19-Feb-22	0
51	20-Feb-21	1	416	20-Feb-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
52	21-Feb-21	0	417	21-Feb-22	3
53	22-Feb-21	1	418	22-Feb-22	0
54	23-Feb-21	0	419	23-Feb-22	0
55	24-Feb-21	0	420	24-Feb-22	0
56	25-Feb-21	2	421	25-Feb-22	2
57	26-Feb-21	2	422	26-Feb-22	3
58	27-Feb-21	0	423	27-Feb-22	1
59	28-Feb-21	0	424	28-Feb-22	1
60	01-Mar-21	2	425	01-Mar-22	0
61	02-Mar-21	3	426	02-Mar-22	0
62	03-Mar-21	2	427	03-Mar-22	1
63	04-Mar-21	0	428	04-Mar-22	0
64	05-Mar-21	0	429	05-Mar-22	0
65	06-Mar-21	2	430	06-Mar-22	0
66	07-Mar-21	2	431	07-Mar-22	2
67	08-Mar-21	1	432	08-Mar-22	3
68	09-Mar-21	0	433	09-Mar-22	1
69	10-Mar-21	2	434	10-Mar-22	0
70	11-Mar-21	0	435	11-Mar-22	0
71	12-Mar-21	0	436	12-Mar-22	1
72	13-Mar-21	4	437	13-Mar-22	0
73	14-Mar-21	2	438	14-Mar-22	0
74	15-Mar-21	2	439	15-Mar-22	0
75	16-Mar-21	0	440	16-Mar-22	4
76	17-Mar-21	3	441	17-Mar-22	0
77	18-Mar-21	2	442	18-Mar-22	0
78	19-Mar-21	0	443	19-Mar-22	0
79	20-Mar-21	0	444	20-Mar-22	1
80	21-Mar-21	0	445	21-Mar-22	0
81	22-Mar-21	0	446	22-Mar-22	2
82	23-Mar-21	1	447	23-Mar-22	0
83	24-Mar-21	4	448	24-Mar-22	4
84	25-Mar-21	0	449	25-Mar-22	1
85	26-Mar-21	0	450	26-Mar-22	0
86	27-Mar-21	2	451	27-Mar-22	4
87	28-Mar-21	0	452	28-Mar-22	2
88	29-Mar-21	3	453	29-Mar-22	0
89	30-Mar-21	2	454	30-Mar-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
90	31-Mar-21	3	455	31-Mar-22	0
91	01-Apr-21	0	456	01-Apr-22	0
92	02-Apr-21	3	457	02-Apr-22	2
93	03-Apr-21	0	458	03-Apr-22	1
94	04-Apr-21	2	459	04-Apr-22	1
95	05-Apr-21	2	460	05-Apr-22	0
96	06-Apr-21	2	461	06-Apr-22	0
97	07-Apr-21	0	462	07-Apr-22	0
98	08-Apr-21	4	463	08-Apr-22	0
99	09-Apr-21	2	464	09-Apr-22	2
100	10-Apr-21	0	465	10-Apr-22	0
101	11-Apr-21	0	466	11-Apr-22	3
102	12-Apr-21	4	467	12-Apr-22	1
103	13-Apr-21	3	468	13-Apr-22	0
104	14-Apr-21	1	469	14-Apr-22	0
105	15-Apr-21	0	470	15-Apr-22	0
106	16-Apr-21	0	471	16-Apr-22	0
107	17-Apr-21	1	472	17-Apr-22	0
108	18-Apr-21	2	473	18-Apr-22	0
109	19-Apr-21	3	474	19-Apr-22	4
110	20-Apr-21	2	475	20-Apr-22	0
111	21-Apr-21	0	476	21-Apr-22	0
112	22-Apr-21	0	477	22-Apr-22	4
113	23-Apr-21	0	478	23-Apr-22	2
114	24-Apr-21	2	479	24-Apr-22	0
115	25-Apr-21	0	480	25-Apr-22	0
116	26-Apr-21	2	481	26-Apr-22	1
117	27-Apr-21	0	482	27-Apr-22	1
118	28-Apr-21	0	483	28-Apr-22	0
119	29-Apr-21	0	484	29-Apr-22	0
120	30-Apr-21	0	485	30-Apr-22	0
121	01-May-21	3	486	01-May-22	0
122	02-May-21	3	487	02-May-22	0
123	03-May-21	1	488	03-May-22	0
124	04-May-21	0	489	04-May-22	0
125	05-May-21	0	490	05-May-22	0
126	06-May-21	0	491	06-May-22	0
127	07-May-21	2	492	07-May-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
128	08-May-21	3	493	08-May-22	0
129	09-May-21	0	494	09-May-22	0
130	10-May-21	0	495	10-May-22	0
131	11-May-21	0	496	11-May-22	0
132	12-May-21	0	497	12-May-22	0
133	13-May-21	0	498	13-May-22	0
134	14-May-21	0	499	14-May-22	0
135	15-May-21	0	500	15-May-22	0
136	16-May-21	0	501	16-May-22	0
137	17-May-21	0	502	17-May-22	0
138	18-May-21	0	503	18-May-22	2
139	19-May-21	0	504	19-May-22	2
140	20-May-21	0	505	20-May-22	0
141	21-May-21	0	506	21-May-22	0
142	22-May-21	0	507	22-May-22	0
143	23-May-21	0	508	23-May-22	2
144	24-May-21	0	509	24-May-22	0
145	25-May-21	0	510	25-May-22	3
146	26-May-21	0	511	26-May-22	0
147	27-May-21	0	512	27-May-22	0
148	28-May-21	0	513	28-May-22	1
149	29-May-21	0	514	29-May-22	0
150	30-May-21	0	515	30-May-22	0
151	31-May-21	4	516	31-May-22	1
152	01-Jun-21	2	517	01-Jun-22	0
153	02-Jun-21	1	518	02-Jun-22	0
154	03-Jun-21	0	519	03-Jun-22	1
155	04-Jun-21	0	520	04-Jun-22	3
156	05-Jun-21	0	521	05-Jun-22	0
157	06-Jun-21	4	522	06-Jun-22	0
158	07-Jun-21	2	523	07-Jun-22	4
159	08-Jun-21	2	524	08-Jun-22	1
160	09-Jun-21	0	525	09-Jun-22	0
161	10-Jun-21	3	526	10-Jun-22	0
162	11-Jun-21	0	527	11-Jun-22	0
163	12-Jun-21	2	528	12-Jun-22	0
164	13-Jun-21	3	529	13-Jun-22	0
165	14-Jun-21	0	530	14-Jun-22	1

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
166	15-Jun-21	0	531	15-Jun-22	1
167	16-Jun-21	0	532	16-Jun-22	0
168	17-Jun-21	0	533	17-Jun-22	2
169	18-Jun-21	1	534	18-Jun-22	1
170	19-Jun-21	0	535	19-Jun-22	0
171	20-Jun-21	3	536	20-Jun-22	0
172	21-Jun-21	2	537	21-Jun-22	0
173	22-Jun-21	0	538	22-Jun-22	0
174	23-Jun-21	0	539	23-Jun-22	4
175	24-Jun-21	4	540	24-Jun-22	0
176	25-Jun-21	3	541	25-Jun-22	0
177	26-Jun-21	2	542	26-Jun-22	0
178	27-Jun-21	2	543	27-Jun-22	1
179	28-Jun-21	2	544	28-Jun-22	0
180	29-Jun-21	4	545	29-Jun-22	0
181	30-Jun-21	0	546	30-Jun-22	0
182	01-Jul-21	0	547	01-Jul-22	1
183	02-Jul-21	0	548	02-Jul-22	1
184	03-Jul-21	2	549	03-Jul-22	3
185	04-Jul-21	2	550	04-Jul-22	2
186	05-Jul-21	0	551	05-Jul-22	0
187	06-Jul-21	0	552	06-Jul-22	0
188	07-Jul-21	0	553	07-Jul-22	0
189	08-Jul-21	0	554	08-Jul-22	1
190	09-Jul-21	0	555	09-Jul-22	0
191	10-Jul-21	0	556	10-Jul-22	1
192	11-Jul-21	4	557	11-Jul-22	0
193	12-Jul-21	0	558	12-Jul-22	2
194	13-Jul-21	0	559	13-Jul-22	0
195	14-Jul-21	0	560	14-Jul-22	0
196	15-Jul-21	0	561	15-Jul-22	0
197	16-Jul-21	0	562	16-Jul-22	4
198	17-Jul-21	0	563	17-Jul-22	2
199	18-Jul-21	3	564	18-Jul-22	1
200	19-Jul-21	2	565	19-Jul-22	0
201	20-Jul-21	0	566	20-Jul-22	1
202	21-Jul-21	0	567	21-Jul-22	0
203	22-Jul-21	0	568	22-Jul-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
204	23-Jul-21	2	569	23-Jul-22	1
205	24-Jul-21	4	570	24-Jul-22	0
206	25-Jul-21	2	571	25-Jul-22	0
207	26-Jul-21	1	572	26-Jul-22	2
208	27-Jul-21	0	573	27-Jul-22	2
209	28-Jul-21	0	574	28-Jul-22	1
210	29-Jul-21	3	575	29-Jul-22	0
211	30-Jul-21	1	576	30-Jul-22	0
212	31-Jul-21	0	577	31-Jul-22	0
213	01-Aug-21	3	578	01-Aug-22	2
214	02-Aug-21	2	579	02-Aug-22	2
215	03-Aug-21	0	580	03-Aug-22	0
216	04-Aug-21	4	581	04-Aug-22	0
217	05-Aug-21	1	582	05-Aug-22	0
218	06-Aug-21	0	583	06-Aug-22	3
219	07-Aug-21	3	584	07-Aug-22	1
220	08-Aug-21	0	585	08-Aug-22	0
221	09-Aug-21	0	586	09-Aug-22	0
222	10-Aug-21	0	587	10-Aug-22	0
223	11-Aug-21	3	588	11-Aug-22	0
224	12-Aug-21	2	589	12-Aug-22	2
225	13-Aug-21	2	590	13-Aug-22	1
226	14-Aug-21	0	591	14-Aug-22	0
227	15-Aug-21	2	592	15-Aug-22	0
228	16-Aug-21	0	593	16-Aug-22	0
229	17-Aug-21	3	594	17-Aug-22	3
230	18-Aug-21	1	595	18-Aug-22	0
231	19-Aug-21	0	596	19-Aug-22	0
232	20-Aug-21	0	597	20-Aug-22	0
233	21-Aug-21	0	598	21-Aug-22	0
234	22-Aug-21	3	599	22-Aug-22	2
235	23-Aug-21	0	600	23-Aug-22	2
236	24-Aug-21	0	601	24-Aug-22	1
237	25-Aug-21	0	602	25-Aug-22	0
238	26-Aug-21	2	603	26-Aug-22	1
239	27-Aug-21	0	604	27-Aug-22	1
240	28-Aug-21	0	605	28-Aug-22	0
241	29-Aug-21	2	606	29-Aug-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
242	30-Aug-21	0	607	30-Aug-22	2
243	31-Aug-21	0	608	31-Aug-22	1
244	01-Sep-21	3	609	01-Sep-22	0
245	02-Sep-21	2	610	02-Sep-22	1
246	03-Sep-21	2	611	03-Sep-22	0
247	04-Sep-21	0	612	04-Sep-22	0
248	05-Sep-21	4	613	05-Sep-22	0
249	06-Sep-21	3	614	06-Sep-22	0
250	07-Sep-21	0	615	07-Sep-22	3
251	08-Sep-21	0	616	08-Sep-22	0
252	09-Sep-21	0	617	09-Sep-22	0
253	10-Sep-21	0	618	10-Sep-22	0
254	11-Sep-21	0	619	11-Sep-22	0
255	12-Sep-21	2	620	12-Sep-22	4
256	13-Sep-21	2	621	13-Sep-22	0
257	14-Sep-21	0	622	14-Sep-22	0
258	15-Sep-21	4	623	15-Sep-22	0
259	16-Sep-21	2	624	16-Sep-22	0
260	17-Sep-21	0	625	17-Sep-22	1
261	18-Sep-21	0	626	18-Sep-22	0
262	19-Sep-21	0	627	19-Sep-22	2
263	20-Sep-21	2	628	20-Sep-22	1
264	21-Sep-21	2	629	21-Sep-22	0
265	22-Sep-21	1	630	22-Sep-22	2
266	23-Sep-21	0	631	23-Sep-22	0
267	24-Sep-21	0	632	24-Sep-22	1
268	25-Sep-21	0	633	25-Sep-22	0
269	26-Sep-21	0	634	26-Sep-22	0
270	27-Sep-21	2	635	27-Sep-22	0
271	28-Sep-21	3	636	28-Sep-22	0
272	29-Sep-21	2	637	29-Sep-22	3
273	30-Sep-21	0	638	30-Sep-22	0
274	01-Oct-21	0	639	01-Oct-22	0
275	02-Oct-21	0	640	02-Oct-22	0
276	03-Oct-21	0	641	03-Oct-22	0
277	04-Oct-21	2	642	04-Oct-22	0
278	05-Oct-21	2	643	05-Oct-22	4
279	06-Oct-21	0	644	06-Oct-22	1

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
280	07-Oct-21	0	645	07-Oct-22	2
281	08-Oct-21	0	646	08-Oct-22	0
282	09-Oct-21	0	647	09-Oct-22	2
283	10-Oct-21	2	648	10-Oct-22	0
284	11-Oct-21	4	649	11-Oct-22	0
285	12-Oct-21	0	650	12-Oct-22	1
286	13-Oct-21	2	651	13-Oct-22	0
287	14-Oct-21	0	652	14-Oct-22	2
288	15-Oct-21	0	653	15-Oct-22	1
289	16-Oct-21	0	654	16-Oct-22	0
290	17-Oct-21	3	655	17-Oct-22	0
291	18-Oct-21	2	656	18-Oct-22	0
292	19-Oct-21	1	657	19-Oct-22	3
293	20-Oct-21	0	658	20-Oct-22	0
294	21-Oct-21	0	659	21-Oct-22	3
295	22-Oct-21	1	660	22-Oct-22	0
296	23-Oct-21	0	661	23-Oct-22	0
297	24-Oct-21	1	662	24-Oct-22	2
298	25-Oct-21	0	663	25-Oct-22	2
299	26-Oct-21	0	664	26-Oct-22	1
300	27-Oct-21	0	665	27-Oct-22	0
301	28-Oct-21	2	666	28-Oct-22	0
302	29-Oct-21	2	667	29-Oct-22	2
303	30-Oct-21	0	668	30-Oct-22	0
304	31-Oct-21	0	669	31-Oct-22	0
305	01-Nov-21	2	670	01-Nov-22	0
306	02-Nov-21	0	671	02-Nov-22	2
307	03-Nov-21	0	672	03-Nov-22	2
308	04-Nov-21	0	673	04-Nov-22	0
309	05-Nov-21	0	674	05-Nov-22	2
310	06-Nov-21	0	675	06-Nov-22	0
311	07-Nov-21	2	676	07-Nov-22	2
312	08-Nov-21	1	677	08-Nov-22	0
313	09-Nov-21	0	678	09-Nov-22	0
314	10-Nov-21	2	679	10-Nov-22	3
315	11-Nov-21	0	680	11-Nov-22	0
316	12-Nov-21	0	681	12-Nov-22	0
317	13-Nov-21	0	682	13-Nov-22	3

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
318	14-Nov-21	0	683	14-Nov-22	0
319	15-Nov-21	0	684	15-Nov-22	0
320	16-Nov-21	4	685	16-Nov-22	0
321	17-Nov-21	0	686	17-Nov-22	2
322	18-Nov-21	3	687	18-Nov-22	1
323	19-Nov-21	0	688	19-Nov-22	0
324	20-Nov-21	0	689	20-Nov-22	2
325	21-Nov-21	0	690	21-Nov-22	0
326	22-Nov-21	0	691	22-Nov-22	0
327	23-Nov-21	2	692	23-Nov-22	0
328	24-Nov-21	0	693	24-Nov-22	2
329	25-Nov-21	0	694	25-Nov-22	1
330	26-Nov-21	0	695	26-Nov-22	1
331	27-Nov-21	0	696	27-Nov-22	0
332	28-Nov-21	0	697	28-Nov-22	0
333	29-Nov-21	0	698	29-Nov-22	0
334	30-Nov-21	0	699	30-Nov-22	0
335	01-Dec-21	0	700	01-Dec-22	1
336	02-Dec-21	0	701	02-Dec-22	2
337	03-Dec-21	2	702	03-Dec-22	2
338	04-Dec-21	2	703	04-Dec-22	2
339	05-Dec-21	0	704	05-Dec-22	0
340	06-Dec-21	0	705	06-Dec-22	0
341	07-Dec-21	0	706	07-Dec-22	1
342	08-Dec-21	2	707	08-Dec-22	0
343	09-Dec-21	0	708	09-Dec-22	0
344	10-Dec-21	0	709	10-Dec-22	1
345	11-Dec-21	0	710	11-Dec-22	0
346	12-Dec-21	0	711	12-Dec-22	2
347	13-Dec-21	2	712	13-Dec-22	0
348	14-Dec-21	0	713	14-Dec-22	1
349	15-Dec-21	2	714	15-Dec-22	0
350	16-Dec-21	3	715	16-Dec-22	2
351	17-Dec-21	0	716	17-Dec-22	0
352	18-Dec-21	0	717	18-Dec-22	0
353	19-Dec-21	0	718	19-Dec-22	4
354	20-Dec-21	0	719	20-Dec-22	1
355	21-Dec-21	0	720	21-Dec-22	0

No	Tanggal	Data Kebutuhan	No	Tanggal	Data Kebutuhan
356	22-Dec-21	0	721	22-Dec-22	2
357	23-Dec-21	2	722	23-Dec-22	0
358	24-Dec-21	3	723	24-Dec-22	0
359	25-Dec-21	0	724	25-Dec-22	4
360	26-Dec-21	0	725	26-Dec-22	2
361	27-Dec-21	0	726	27-Dec-22	0
362	28-Dec-21	0	727	28-Dec-22	2
363	29-Dec-21	3	728	29-Dec-22	2
364	30-Dec-21	3	729	30-Dec-22	3
365	31-Dec-21	2	730	31-Dec-22	0

Tabel. Data Frekuensi Kebutuhan Sanding Sealer

No	Kebutuhan	Frekuensi
1	0	479
2	1	25
3	2	87
4	3	64
5	4	30
6	5	26
7	6	19
Total		730

Tabel. Data Frekuensi Lead Time Sanding Sealer

No	LT	Frekuensi
1	6	5
2	7	10
3	8	6
4	9	3
5	10	4
6	11	2
7	12	2
Total		32

Tabel. Data Frekuensi Kebutuhan Clear Gloss

No	Kebutuhan	Frekuensi
1	0	433
2	1	82
3	2	128
4	3	56
5	4	31
Total		730

Tabel. Data Frekuensi Lead Time Clear Gloss

No	LT	Frekuensi
1	6	5
2	7	10
3	8	6
4	9	3
5	10	4
6	11	2
7	12	2
Total		32

Lampiran 2

Tabel. Perbandingan Total Biaya Simulasi Monte Carlo Sanding Sealer

No	ROP	EOQ	Stock Out	Periodik Pemesanan	Rata-rata stock	Biaya Pesan	Purchase Cost	Stock out Cost	Order Cost	Holding Cost	Total Cost
1	10	15	50	45	9,94	Rp347.000	Rp62.100.000	Rp5.750.000	Rp15.615.000	Rp137.172	Rp83.602.172
2	10	20	62	33	11,95	Rp444.500	Rp60.720.000	Rp7.130.000	Rp14.668.500	Rp164.910	Rp82.683.410
3	10	25	55	26	14,62	Rp542.000	Rp58.604.000	Rp6.198.500	Rp14.092.000	Rp197.721	Rp79.092.221
4	10	30	45	22	16,62	Rp639.500	Rp59.505.600	Rp5.071.500	Rp14.069.000	Rp224.769	Rp78.870.869
5	10	35	27	20	20,27	Rp737.000	Rp63.112.000	Rp3.042.900	Rp14.740.000	Rp274.131	Rp81.169.031
6	10	40	9	17	23,6	Rp834.500	Rp61.308.800	Rp1.014.300	Rp14.186.500	Rp319.166	Rp76.828.766
7	10	45	18	15	26,63	Rp932.000	Rp60.858.000	Rp2.028.600	Rp13.980.000	Rp360.144	Rp77.226.744
8	10	50	22	14	26,78	Rp1.029.500	Rp63.112.000	Rp2.479.400	Rp14.413.000	Rp362.173	Rp80.366.573
9	12	15	29	46	11,46	Rp347.000	Rp63.480.000	Rp3.335.000	Rp15.962.000	Rp158.148	Rp82.935.148
10	12	20	34	34	13,78	Rp444.500	Rp62.560.000	Rp3.910.000	Rp15.113.000	Rp190.164	Rp81.773.164
11	12	25	20	28	16,79	Rp542.000	Rp63.112.000	Rp2.254.000	Rp15.176.000	Rp227.068	Rp80.769.068
12	12	30	19	23	18,79	Rp639.500	Rp62.210.400	Rp2.141.300	Rp14.708.500	Rp254.116	Rp79.314.316
13	12	35	27	20	21,95	Rp737.000	Rp63.112.000	Rp3.042.900	Rp14.740.000	Rp296.852	Rp81.191.752
14	12	40	8	18	26,54	Rp834.500	Rp64.915.200	Rp 901.600	Rp15.021.000	Rp358.927	Rp81.196.727
15	12	45	10	15	27,65	Rp932.000	Rp60.858.000	Rp1.127.000	Rp13.980.000	Rp373.939	Rp76.338.939
16	12	50	2	14	30,05	Rp1.029.500	Rp63.112.000	Rp225.400	Rp14.413.000	Rp406.396	Rp78.156.796
17	14	15	25	47	12,76	Rp347.000	Rp64.860.000	Rp2.875.000	Rp16.309.000	Rp176.088	Rp84.220.088
18	14	20	18	35	15,99	Rp444.500	Rp64.400.000	Rp2.070.000	Rp15.557.500	Rp220.662	Rp82.248.162
19	14	25	16	28	18,53	Rp542.000	Rp63.112.000	Rp1.803.200	Rp15.176.000	Rp250.600	Rp80.341.800

No	ROP	EOQ	Stock Out	Periodik Pemesanan	Rata-rata stock	Biaya Pesan	Purchase Cost	Stock out Cost	Order Cost	Holding Cost	Total Cost
20	14	30	14	23	20,57	Rp639.500	Rp62.210.400	Rp1.577.800	Rp14.708.500	Rp278.189	Rp78.774.889
21	14	35	30	25	22,97	Rp737.000	Rp78.890.000	Rp3.381.000	Rp18.425.000	Rp310.646	Rp101.006.646
22	14	40	3	18	27,02	Rp834.500	Rp64.915.200	Rp338.100	Rp15.021.000	Rp365.418	Rp80.639.718
23	14	45	10	16	28,02	Rp932.000	Rp64.915.200	Rp1.127.000	Rp14.912.000	Rp378.942	Rp81.333.142
24	14	50	0	14	31,5	Rp1.029.500	Rp63.112.000	Rp0	Rp14.413.000	Rp426.006	Rp77.951.006
25	16	20	10	36	18,11	Rp444.500	Rp65.520.000	Rp1.137.500	Rp16.002.000	Rp247.202	Rp82.906.702
26	16	25	11	28	19,52	Rp542.000	Rp63.112.000	Rp1.239.700	Rp15.176.000	Rp263.988	Rp79.791.688
27	16	30	10	24	22,16	Rp639.500	Rp64.915.200	Rp1.127.000	Rp15.348.000	Rp299.692	Rp81.689.892
28	16	35	6	20	25,72	Rp737.000	Rp63.112.000	Rp676.200	Rp14.740.000	Rp347.837	Rp78.876.037
29	16	40	2	18	27,38	Rp834.500	Rp64.915.200	Rp225.400	Rp15.021.000	Rp370.287	Rp80.531.887
30	16	45	1	16	30,43	Rp932.000	Rp64.915.200	Rp112.700	Rp14.912.000	Rp411.535	Rp80.351.435
31	16	50	2	14	33,2	Rp1.029.500	Rp63.112.000	Rp225.400	Rp14.413.000	Rp448.997	Rp78.199.397
32	18	20	0	36	19,42	Rp444.500	Rp65.520.000	Rp0	Rp16.002.000	Rp265.083	Rp81.787.083
33	18	25	3	29	21,77	Rp542.000	Rp65.366.000	Rp338.100	Rp15.718.000	Rp294.417	Rp81.716.517
34	18	30	1	24	23,96	Rp639.500	Rp64.915.200	Rp112.700	Rp15.348.000	Rp324.035	Rp80.699.935
35	18	35	0	21	26,52	Rp737.000	Rp66.267.600	Rp0	Rp15.477.000	Rp358.656	Rp82.103.256
36	18	40	0	18	28,6	Rp834.500	Rp64.915.200	Rp0	Rp15.021.000	Rp386.786	Rp80.322.986
37	18	45	0	16	31,15	Rp932.000	Rp64.915.200	Rp0	Rp14.912.000	Rp421.273	Rp80.248.473
38	18	50	0	14	33,9	Rp1.029.500	Rp63.112.000	Rp0	Rp14.413.000	Rp458.464	Rp77.983.464
39	20	20	1	36	22,05	Rp444.500	Rp65.520.000	Rp113.750	Rp16.002.000	Rp300.983	Rp81.936.733
40	20	25	1	29	24,37	Rp542.000	Rp65.366.000	Rp112.700	Rp15.718.000	Rp329.580	Rp81.526.280
41	20	30	2	24	25,62	Rp639.500	Rp64.915.200	Rp225.400	Rp15.348.000	Rp346.485	Rp80.835.085

No	ROP	EOQ	Stock Out	Periodik Pemesanan	Rata-rata stock	Biaya Pesan	Purchase Cost	Stock out Cost	Order Cost	Holding Cost	Total Cost
42	20	35	0	21	29,06	Rp737.000	Rp66.267.600	Rp0	Rp15.477.000	Rp393.007	Rp82.137.607
43	20	40	0	18	30,15	Rp834.500	Rp64.915.200	Rp0	Rp15.021.000	Rp407.749	Rp80.343.949
44	20	45	0	16	33,55	Rp932.000	Rp64.915.200	Rp0	Rp14.912.000	Rp453.730	Rp80.280.930
45	20	50	0	14	35,61	Rp1.029.500	Rp63.112.000	Rp0	Rp14.413.000	Rp481.590	Rp78.006.590
46	22	25	0	29	27,12	Rp542.000	Rp65.366.000	Rp0	Rp15.718.000	Rp366.771	Rp81.450.771
47	22	30	2	24	27,88	Rp639.500	Rp64.915.200	Rp225.400	Rp15.348.000	Rp377.049	Rp80.865.649
48	22	35	0	21	31,36	Rp737.000	Rp66.267.600	Rp0	Rp15.477.000	Rp424.113	Rp82.168.713
49	22	40	0	18	33,58	Rp834.500	Rp64.915.200	Rp0	Rp15.021.000	Rp454.136	Rp80.390.336
50	22	45	0	16	37,07	Rp932.000	Rp64.915.200	Rp0	Rp14.912.000	Rp501.335	Rp80.328.535
51	22	50	0	14	38,76	Rp1.029.500	Rp63.112.000	Rp0	Rp14.413.000	Rp524.190	Rp78.049.190

Tabel. Perbandingan Total Biaya Simulasi Monte Carlo Clear Gloss

No	ROP	EOQ	Stock Out	Periodik pemesanan	Rata-rata stock	Biaya Pesan	Purchase Cost	Stock out Cost	Order Cost	Holding Cost	Total Cost
1	8	15	42	38	8,87	Rp347.000	Rp52.440.000	Rp4.830.000	Rp13.186.000	Rp122.406	Rp70.578.406
2	8	20	40	29	11,42	Rp444.500	Rp53.360.000	Rp4.600.000	Rp12.890.500	Rp157.596	Rp71.008.096
3	8	25	27	23	13,82	Rp542.000	Rp51.842.000	Rp3.042.900	Rp12.466.000	Rp186.902	Rp67.537.802
4	8	30	13	20	16,09	Rp639.500	Rp54.096.000	Rp1.465.100	Rp12.790.000	Rp217.601	Rp68.568.701
5	8	35	24	17	18,42	Rp737.000	Rp53.645.200	Rp2.704.800	Rp12.529.000	Rp249.112	Rp69.128.112
6	8	40	7	15	22,47	Rp834.500	Rp54.096.000	Rp788.900	Rp12.517.500	Rp303.884	Rp67.706.284

No	ROP	EOQ	Stock Out	Periodik pemesanan	Rata-rata stock	Biaya Pesan	Purchase Cost	Stock out Cost	Order Cost	Holding Cost	Total Cost
7	8	45	25	13	23,31	Rp932.000	Rp52.743.600	Rp2.817.500	Rp12.116.000	Rp315.244	Rp67.992.344
8	8	50	26	21	26,06	Rp1.029.500	Rp94.668.000	Rp2.930.200	Rp21.619.500	Rp352.435	Rp119.570.135
9	10	15	25	38	9,98	Rp347.000	Rp52.440.000	Rp2.875.000	Rp13.186.000	Rp137.724	Rp68.638.724
10	10	20	20	30	13,09	Rp444.500	Rp55.200.000	Rp2.300.000	Rp13.335.000	Rp180.642	Rp71.015.642
11	10	25	7	24	15,26	Rp542.000	Rp54.096.000	Rp788.900	Rp13.008.000	Rp206.376	Rp68.099.276
12	10	30	11	20	18,16	Rp639.500	Rp54.096.000	Rp1.239.700	Rp12.790.000	Rp245.596	Rp68.371.296
13	10	35	16	17	19,34	Rp737.000	Rp53.645.200	Rp1.803.200	Rp12.529.000	Rp261.554	Rp68.238.954
14	10	40	4	15	22,85	Rp834.500	Rp54.096.000	Rp450.800	Rp12.517.500	Rp309.023	Rp67.373.323
15	10	45	8	13	24,49	Rp932.000	Rp52.743.600	Rp901.600	Rp12.116.000	Rp331.203	Rp66.092.403
16	10	50	7	12	27,78	Rp1.029.500	Rp54.096.000	Rp788.900	Rp12.354.000	Rp375.697	Rp67.614.597
17	12	15	11	41	12,16	Rp347.000	Rp56.580.000	Rp1.265.000	Rp14.227.000	Rp167.808	Rp72.239.808
18	12	20	12	30	13,83	Rp444.500	Rp55.200.000	Rp1.380.000	Rp13.335.000	Rp190.854	Rp70.105.854
19	12	25	1	25	17	Rp542.000	Rp56.350.000	Rp112.700	Rp13.550.000	Rp229.908	Rp70.242.608
20	12	30	11	20	19,57	Rp639.500	Rp54.096.000	Rp1.239.700	Rp12.790.000	Rp264.665	Rp68.390.365
21	12	35	1	17	22,95	Rp737.000	Rp53.645.200	Rp112.700	Rp12.529.000	Rp310.376	Rp66.597.276
22	12	40	2	15	25,86	Rp834.500	Rp54.096.000	Rp225.400	Rp12.517.500	Rp349.731	Rp67.188.631
23	12	45	2	13	26,99	Rp932.000	Rp52.743.600	Rp225.400	Rp12.116.000	Rp365.013	Rp65.450.013
24	12	50	1	12	29,57	Rp1.029.500	Rp54.096.000	Rp112.700	Rp12.354.000	Rp399.905	Rp66.962.605
25	14	15	2	41	14,05	Rp347.000	Rp56.580.000	Rp230.000	Rp14.227.000	Rp193.890	Rp71.230.890
26	14	20	2	31	17,04	Rp444.500	Rp57.040.000	Rp230.000	Rp13.779.500	Rp235.152	Rp71.284.652
27	14	25	1	25	19,42	Rp542.000	Rp56.350.000	Rp112.700	Rp13.550.000	Rp262.636	Rp70.275.336
28	14	30	2	20	21,34	Rp639.500	Rp54.096.000	Rp225.400	Rp12.790.000	Rp288.602	Rp67.400.002
29	14	35	2	17	24,69	Rp737.000	Rp53.645.200	Rp225.400	Rp12.529.000	Rp333.908	Rp66.733.508

No	ROP	EOQ	Stock Out	Periodik pemesanan	Rata-rata stock	Biaya Pesan	Purchase Cost	Stock out Cost	Order Cost	Holding Cost	Total Cost
30	14	40	1	15	27,1	Rp834.500	Rp54.096.000	Rp112.700	Rp12.517.500	Rp366.500	Rp67.092.700
31	14	45	0	13	28,62	Rp932.000	Rp52.743.600	Rp0	Rp12.116.000	Rp387.057	Rp65.246.657
32	14	50	1	12	32,19	Rp1.029.500	Rp54.096.000	Rp112.700	Rp12.354.000	Rp435.338	Rp66.998.038
33	16	20	0	31	19,36	Rp444.500	Rp57.040.000	Rp0	Rp13.779.500	Rp267.168	Rp71.086.668
34	16	25	0	25	22,09	Rp542.000	Rp56.350.000	Rp0	Rp13.550.000	Rp298.745	Rp70.198.745
35	16	30	0	21	23,66	Rp639.500	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.429.500	Rp319.978	Rp70.550.278
36	16	35	0	18	26,78	Rp737.000	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.266.000	Rp362.173	Rp70.428.973
37	16	40	0	16	28,81	Rp834.500	Rp57.702.400	Rp0	Rp13.352.000	Rp389.626	Rp71.444.026
38	16	45	0	14	31,02	Rp932.000	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.048.000	Rp419.514	Rp70.268.314
39	16	50	0	12	34,62	Rp1.029.500	Rp54.096.000	Rp0	Rp12.354.000	Rp468.201	Rp66.918.201
40	18	20	0	30	21,33	Rp444.500	Rp55.200.000	Rp0	Rp13.335.000	Rp294.354	Rp68.829.354
41	18	25	0	25	23,76	Rp542.000	Rp56.350.000	Rp0	Rp13.550.000	Rp321.330	Rp70.221.330
42	18	30	0	21	25,8	Rp639.500	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.429.500	Rp348.919	Rp70.579.219
43	18	35	0	18	28,7	Rp737.000	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.266.000	Rp388.139	Rp70.454.939
44	18	40	0	15	31,39	Rp834.500	Rp54.096.000	Rp0	Rp12.517.500	Rp424.518	Rp67.038.018
45	18	45	0	14	32,25	Rp932.000	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.048.000	Rp436.149	Rp70.284.949
46	18	50	0	12	36,33	Rp1.029.500	Rp54.096.000	Rp0	Rp12.354.000	Rp491.327	Rp66.941.327
47	20	20	0	31	23,33	Rp444.500	Rp57.040.000	Rp0	Rp13.779.500	Rp321.954	Rp71.141.454
48	20	25	0	25	25,89	Rp542.000	Rp56.350.000	Rp0	Rp13.550.000	Rp350.136	Rp70.250.136
49	20	30	0	21	28,92	Rp639.500	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.429.500	Rp391.114	Rp70.621.414
51	20	35	0	18	29,94	Rp737.000	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.266.000	Rp404.909	Rp70.471.709
52	20	40	0	15	32,48	Rp834.500	Rp54.096.000	Rp0	Rp12.517.500	Rp439.260	Rp67.052.760
53	20	45	0	14	35,52	Rp932.000	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.048.000	Rp480.372	Rp70.329.172

No	ROP	EOQ	Stock Out	Periodik pemesanan	Rata-rata stock	Biaya Pesan	Purchase Cost	Stock out Cost	Order Cost	Holding Cost	Total Cost
54	20	50	0	12	38,59	Rp1.029.500	Rp54.096.000	Rp0	Rp12.354.000	Rp521.891	Rp66.971.891
55	22	25	0	25	26,95	Rp542.000	Rp56.350.000	Rp0	Rp13.550.000	Rp364.472	Rp70.264.472
56	22	30	0	21	29,95	Rp639.500	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.429.500	Rp405.044	Rp70.635.344
57	22	35	0	18	31,48	Rp737.000	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.266.000	Rp425.736	Rp70.492.536
58	22	40	0	15	34,95	Rp834.500	Rp54.096.000	Rp0	Rp12.517.500	Rp472.664	Rp67.086.164
59	22	45	0	14	37,68	Rp932.000	Rp56.800.800	Rp0	Rp13.048.000	Rp509.584	Rp70.358.384
60	22	50	0	12	39,69	Rp1.029.500	Rp54.096.000	Rp0	Rp12.354.000	Rp536.768	Rp66.986.768

Tabel. Desain Eksperimen Monte Carlo Sanding Sealer

No	Unit yang diterima	Persediaan awal	Angka Acak	Banyaknya kebutuhan	Persediaan akhir	Stock out	Order ?	Bilangan acak	Lead Time
1		45	35	0	45	0	No	87	10
2		45	43	0	45	0	No	91	11
3		45	15	0	45	0	No	91	11
4		45	17	0	45	0	No	39	7
5		45	96	5	40	0	No	20	7
6		40	3	0	40	0	No	89	10
7		40	72	2	38	0	No	78	10
8		38	25	0	38	0	No	29	7
9		38	67	0	38	0	No	37	7

10		38	21	0	38	0	No	28	7
11		38	51	0	38	0	No	18	7
12		38	19	0	38	0	No	64	8
13		38	31	0	38	0	No	80	10
14		38	41	0	38	0	No	70	9
15		38	50	0	38	0	No	81	10
16		38	42	0	38	0	No	67	8
17		38	39	0	38	0	No	26	7
18		38	90	3	35	0	No	99	12
19		35	100	6	29	0	No	55	8
20		29	15	0	29	0	No	55	8
21		29	99	6	23	0	No	34	7
22		23	76	2	21	0	No	67	8
23		21	24	0	21	0	No	80	10
24		21	14	0	21	0	No	67	8
25		21	78	2	19	0	No	17	6
26		19	95	4	15	0	No	72	9
27		15	55	0	15	0	No	98	12
28		15	7	0	15	0	No	90	11
29		15	82	2	13	0	No	81	10
30		13	7	0	13	0	No	84	10
31		13	72	2	11	0	Order	71	9
32		11	5	0	11	0	No	57	8
33		11	60	0	11	0	No	26	7
34		11	27	0	11	0	No	87	10

35		11	55	0	11	0	No	100	12
36		11	81	2	9	0	No	5	6
37		9	33	0	9	0	No	23	7
38		9	89	3	6	0	No	54	8
39		6	52	0	6	0	No	34	7
40		6	40	0	6	0	No	87	10
41	45	51	56	0	51	0	No	41	7
42		51	32	0	51	0	No	52	8
43		51	32	0	51	0	No	48	7
44		51	20	0	51	0	No	49	8
45		51	61	0	51	0	No	37	7
46		51	23	0	51	0	No	92	11
47		51	38	0	51	0	No	94	11
48		51	8	0	51	0	No	83	10
49		51	21	0	51	0	No	27	7
50		51	22	0	51	0	No	27	7
51		51	26	0	51	0	No	53	8
52		51	69	1	50	0	No	33	7
310		9	34	0	9	0	No	84	10
311		9	5	0	9	0	No	57	8
312		9	79	2	7	0	No	7	6
313		7	100	6	1	0	No	19	7
314	45	46	39	0	46	0	No	31	7
315		46	64	0	46	0	No	44	7
316		46	30	0	46	0	No	35	7

317		46	23	0	46	0	No	21	7
318		46	44	0	46	0	No	37	7
319		46	73	2	44	0	No	98	12
320		44	39	0	44	0	No	21	7
321		44	26	0	44	0	No	38	7
.....
716		27	64	0	27	0	No	38	7
717		27	77	2	25	0	No	1	6
718		25	76	2	23	0	No	99	12
719		23	24	0	23	0	No	25	7
720		23	68	1	22	0	No	24	7
721		22	56	0	22	0	No	65	8
722		22	27	0	22	0	No	54	8
723		22	17	0	22	0	No	72	9
724		22	53	0	22	0	No	73	9
725		22	80	2	20	0	No	78	10
726		20	71	2	18	0	No	6	6
727		18	69	1	17	0	No	65	8
728		17	2	0	17	0	No	77	10
729		17	78	2	15	0	No	56	8
730		15	71	2	13	0	No	67	8

Tabel. Desain Eksperimen Monte Carlo Clear Gloss

No	Unit yang diterima	Persediaan awal	Angka acak	banyaknya kebutuhan	Persediaan akhir	Stock out	Order ?	Bilangan acak	Lead Time
1		45	38	0	45	0	No	66	8
2		45	98	4	41	0	No	91	10
3		41	66	1	40	0	No	94	10
4		40	13	0	40	0	No	33	7
5		40	87	2	38	0	No	72	9
6		38	94	3	35	0	No	39	7
7		35	55	0	35	0	No	80	10
8		35	31	0	35	0	No	84	10
9		35	84	2	33	0	No	37	7
10		33	43	0	33	0	No	10	6
11		33	56	0	33	0	No	41	7
12		33	24	0	33	0	No	39	7
13		33	86	2	31	0	No	53	8
14		31	15	0	31	0	No	51	8
15		31	80	2	29	0	No	98	11
16		29	63	1	28	0	No	13	6
17		28	3	0	28	0	No	62	8
18		28	23	0	28	0	No	60	8
19		28	87	2	26	0	No	56	8
20		26	36	0	26	0	No	50	8

21		26	11	0	26	0	No	75	9
22		26	72	1	25	0	No	46	8
23		25	54	0	25	0	No	61	8
24		25	69	1	24	0	No	48	8
25		24	64	1	23	0	No	44	7
26		23	72	1	22	0	No	21	7
27		22	20	0	22	0	No	46	8
28		22	31	0	22	0	No	14	7
29		22	16	0	22	0	No	73	9
30		22	35	0	22	0	No	85	10
31		22	11	0	22	0	No	90	10
32		22	4	0	22	0	No	34	7
33		22	47	0	22	0	No	54	8
34		22	44	0	22	0	No	66	8
35		22	10	0	22	0	No	11	6
36		22	43	0	22	0	No	67	8
37		22	1	0	22	0	No	20	7
38		22	70	1	21	0	No	48	8
39		21	93	3	18	0	No	83	10
40		18	52	0	18	0	No	49	8
41		18	52	0	18	0	No	24	7
42		18	86	2	16	0	No	18	7
43		16	95	3	13	0	Order	13	6
44		13	86	2	11	0	No	5	6
45		11	33	0	11	0	No	67	8

46		11	83	2	9	0	No	7	6
47		9	34	0	9	0	No	72	9
48		9	71	1	8	0	No	93	10
49		8	39	0	8	0	No	88	10
50	45	53	12	0	53	0	No	83	10
51		53	23	0	53	0	No	38	7
52		53	76	2	51	0	No	100	11
53		51	89	2	49	0	No	36	7
54		49	66	1	48	0	No	72	9
55		48	19	0	48	0	No	92	10
56		48	49	0	48	0	No	22	7
57		48	96	3	45	0	No	33	7
58		45	70	1	44	0	No	77	9
59		44	13	0	44	0	No	55	8
60		44	4	0	44	0	No	72	9
61		44	47	0	44	0	No	34	7
62		44	45	0	44	0	No	94	10
63		44	68	1	43	0	No	34	7
64		43	76	2	41	0	No	81	10
65		41	66	1	40	0	No	63	8
66		40	99	4	36	0	No	77	9
67		36	96	3	33	0	No	11	6
68		33	75	2	31	0	No	26	7
69		31	58	0	31	0	No	92	10
70		31	46	0	31	0	No	38	7

71		31	7	0	31	0	No	7	6
72		31	88	2	29	0	No	48	8
73		29	25	0	29	0	No	62	8
74		29	73	2	27	0	No	79	10
75		27	46	0	27	0	No	24	7
76		27	88	2	25	0	No	26	7
77		25	76	2	23	0	No	82	10
78		23	88	2	21	0	No	85	10
79		21	82	2	19	0	No	59	8
80		19	56	0	19	0	No	11	6
81		19	75	2	17	0	No	26	7
82		17	85	2	15	0	No	3	6
83		15	57	0	15	0	No	80	10
84		15	59	0	15	0	No	20	7
85		15	40	0	15	0	No	12	6
86		15	14	0	15	0	No	15	7
87		15	5	0	15	0	No	90	10
88		15	51	0	15	0	No	55	8
89		15	68	1	14	0	Order	87	10
90		14	34	0	14	0	No	2	6
91		14	70	1	13	0	No	88	10
92		13	45	0	13	0	No	61	8
93		13	31	0	13	0	No	55	8
94		13	91	3	10	0	No	95	10
95		10	33	0	10	0	No	22	7

96		10	78	2	8	0	No	4	6
97		8	97	3	5	0	No	37	7
98		5	90	3	2	0	No	90	10
99		2	38	0	2	0	No	53	8
100	45	47	45	0	47	0	No	11	6
101		47	71	1	46	0	No	59	8
102		46	24	0	46	0	No	46	8
103		46	32	0	46	0	No	8	6
104		46	72	1	45	0	No	64	8
.....
719		19	14	0	19	0	No	78	10
720		19	34	0	19	0	No	14	7
721		19	38	0	19	0	No	95	10
722		19	39	0	19	0	No	82	10
723		19	18	0	19	0	No	62	8
724		19	1	0	19	0	No	4	6
725		19	17	0	19	0	No	10	6
726		19	64	1	18	0	No	30	7
727		18	26	0	18	0	No	68	8
728		18	26	0	18	0	No	65	8
729		18	90	3	15	0	No	68	8
730		15	60	0	15	0	No	38	7

