

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum dari PT. Rimba Kencana berisi visi misi serta struktur organisasi dari perusahaan tersebut. Selain itu, pada bab ini akan dijelaskan juga mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam mencapai hasil penelitian serta analisis hasil penelitian untuk masalah yang ada.

4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian

Pada sub-bab ini akan dijelaskan mengenai informasi umum tentang identitas perusahaan, profil perusahaan PT. Rimba Kencana, struktur organisasi serta produk yang dihasilkan pada perusahaan tersebut.

4.1.1 Identitas Perusahaan

Nama Perusahaan	: PT. Rimba Kencana
Nomor Telepon	: +62-341-369808 / 368808
Fax	: +62-341-361808
<i>E-Mail</i>	: rimbakencana.marketing@yahoo.com
<i>Website</i>	: www.kursibus.com / www.bangkubus.com

4.1.2 Profil PT. Rimba Kencana

PT. Rimba Kencana didirikan pada tahun 1985 oleh Alm. Bpk. Tanto Wadimuljo yang berlokasi di Jl. Janti 1, Kecamatan Sukun, Kota Malang, Jawa Timur. PT. Rimba Kencana pada saat itu bergerak di bidang produksi *part-part* untuk memenuhi kebutuhan karoseri mobil roda 4, seperti: *seat recliner, seat, seat slider*, kunci kaca, dan lain-lain. Seiring dengan berkembangnya situasi pasar, pada tahun 1992 PT. Rimba Kencana memperluas jenis barang produksinya dengan memproduksi *part-part* untuk bus, antara lain: *sunroof, electric bus mirror, bus interior lamp, recliner* untuk bus, kunci bagasi, dan lain-lain. PT. Rimba Kencana dalam proses produksinya didukung oleh latar belakang produksi yang kuat dan fasilitas produksi yang mutakhir, seperti: *CNC milling, CNC wirecut, CNC turning – milling, CNC lathe, stamping & hydraulic press, injection molding, die-casting, various welding*, dan *powder-coating finish*. PT. Rimba Kencana memulai produksi bangku bus pada tahun 2006.

Desain bangku bus yang modern dan ergonomis (meningkatkan kenyamanan saat perjalanan jauh) serta variasi bangku bus (*safety belt, cup holder, papernet, dan handle*) membuat bangku bus produksi PT. Rimba Kencana mendapat sambutan baik dari pasar. Ditambah lagi dengan lengkapnya fasilitas produksi *in-house* dan konsistensi dari kualitas hasil produksi PT. Rimba Kencana dapat terjamin. Saat ini, keunggulan dari bangku bus PT. Rimba Kencana telah diakui secara nasional, terbukti dengan luasnya jaringan pasar dan kepercayaan perusahaan-perusahaan besar Indonesia seperti PT. Bluebird dan PT. Adiputro terhadap bangku bus PT. Rimba Kencana.

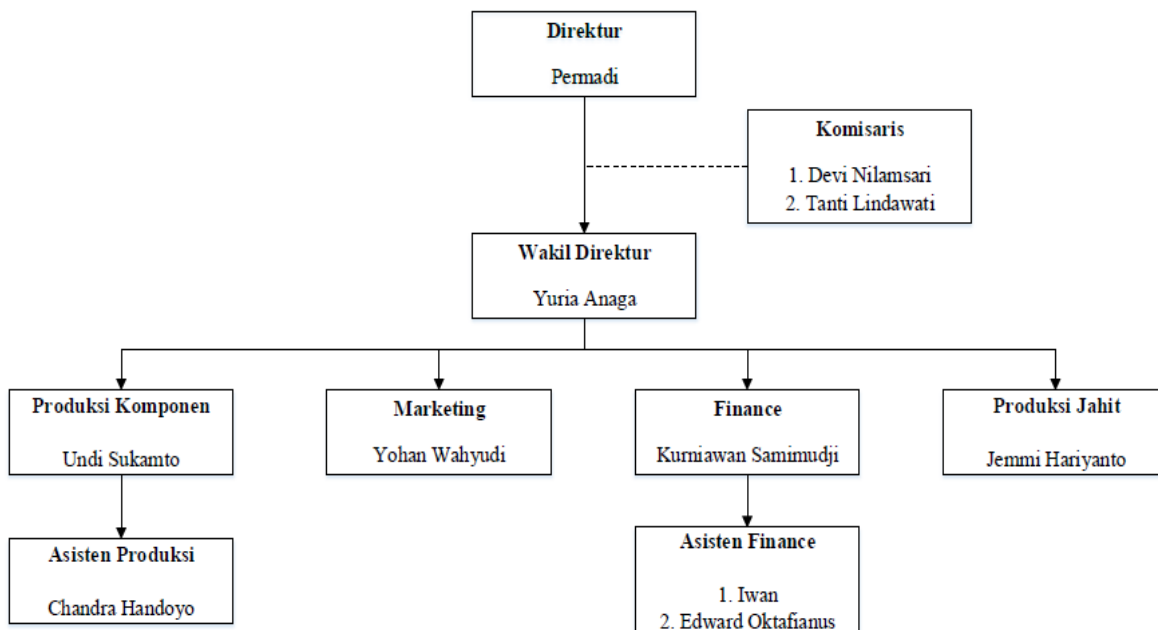
4.1.3 Visi dan Misi PT. Rimba Kencana

Visi PT. Rimba Kencana adalah menjadi inovator terdepan bagi perusahaan *autoparts*. Sedangkan misi PT. Rimba Kencana adalah:

1. Mewujudkan perusahaan *autoparts* yang kuat, unggul, inovatif, profesional, dan berdaya saing dengan menyeimbangkan struktur bisnis, strategi pertumbuhan bisnis, dan pengelolaan portofolio perusahaan.
2. Membangun sinergi yang baik dan berkesinambungan dengan para pemegang saham, *customer, supplier*, dan semua mitra usaha.
3. Mengembangkan sumber daya manusia dan budaya perusahaan yang bertopang pada manajemen yang prima.
4. Berkontribusi positif terhadap pengembangan sosial masyarakat dan kelestarian lingkungan hidup.

4.1.4 Struktur Organisasi

Menurut Umar (2003), struktur organisasi adalah sebuah susunan dan hubungan antara bagian dan posisi dalam sebuah perusahaan. Struktur organisasi juga menjelaskan pembagian aktivitas kerja, serta memperhatikan hubungan fungsi dan aktivitas sampai batas tertentu. Berikut ini merupakan struktur organisasi yang terdapat pada PT. Rimba Kencana.



Gambar 4.1 Struktur organisasi PT. Rimba Kencana tahun 2018

Sumber: PT. Rimba Kencana

Secara garis besar, Gambar 4.1 menggambarkan tugas dan tanggung jawab setiap divisi di PT. Rimba Kencana adalah:

1. Direktur

Direktur sebagai pimpinan tertinggi dalam perusahaan mempunyai wewenang dan tanggung jawab sebagai:

- a. Menentukan arah perkembangan perusahaan.
- b. Memperluas pasar (*marketing*).
- c. Memantau keadaan keuangan perusahaan secara global.

2. Wakil Direktur

Berikut ini merupakan tugas dan tanggung jawab untuk seorang wakil direktur.

- a. Memantau kegiatan operasional sehari-hari.
- b. Membentuk dan menerapkan sistem operasional dalam perusahaan.
- c. Memantau keadaan keuangan perusahaan sehari-hari.
- d. Efisiensi proses produksi.

3. Kepala Produksi

Tugas dan tanggung jawab bagi seorang kepala produksi adalah:

- a. Mengawasi kinerja karyawan.
- b. Mengatur jadwal produksi.
- c. Mengatur jadwal *maintenance*.
- d. Membuat dan menerapkan SOP.

- e. Mendukung efisiensi mesin yang digunakan dalam proses produksi.
4. Kepala *Finance* dan *Accounting*
- Tugas dan tanggung jawab bagi seorang kepala *finance* dan *accounting* adalah:
- a. Mengatur aliran kas dan keuangan perusahaan sehari-hari.
 - b. Membuat laporan keuangan.
 - c. Mengatur dan melakukan kegiatan yang berkaitan dengan perpajakan.
5. *Marketing*
- Tugas dan tanggung jawab untuk divisi *marketing* adalah:
- a. Memperluas jangkauan pasar.
 - b. Mengatur jadwal pengiriman kepada konsumen.
 - c. Memberi *order* terhadap bagian produksi.
6. Produksi Jahit
- Tugas dan tanggung jawab untuk divisi produksi jahit adalah:
- a. Mengawasi kinerja karyawan khusus pada divisi jahit.
 - b. Mengatur jadwal produksi khusus pada divisi jahit.
 - c. Membuat dan menerapkan SOP khusus pada divisi jahit.
7. Komisaris
- Berikut adalah tugas dan tanggung jawab bagi seorang komisaris adalah memantau kinerja perusahaan secara umum.

4.2 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data ini dikumpulkan data-data yang akan digunakan dalam pengolahan data. Dalam penelitian ini, proses pengumpulan data terdiri dari data permintaan produk kursi bus tipe TYY 231, TYY 231 Jumbo, TCC 241, TCC 241 Jumbo, dan SE, data *leadtime*, data biaya (biaya pembelian, biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya *stockout*), serta data penggunaan bahan baku.

4.2.1 Data Permintaan Produk

Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah pengumpulan data permintaan untuk produk kursi bus tipe TYY 231, TYY 231 Jumbo, TCC 241, TCC 241 Jumbo, dan SE. Dalam penelitian ini, digunakan data permintaan produk selama periode Januari 2018 sampai dengan April 2018. Dikarenakan data permintaan produk berdistribusi normal, maka data permintaan dapat diwakilkan hanya dengan melakukan perhitungan selama empat bulan

saja. Berikut merupakan data permintaan produk kursi bus tipe TYY 231, TYY 231 Jumbo, TCC 241, TCC 241 Jumbo, dan SE selama periode Januari 2018 sampai dengan April 2018.

Tabel 4.1

Permintaan Kursi Bus PT. Rimba Kencana (Unit)

Periode	TYY 231	TYY 231 Jumbo	TCC 241	TCC 241 Jumbo	SE	
2018	Januari	1108	490	1079	512	20
	Februari	1134	629	739	327	11
	Maret	1463	418	841	422	7
	April	1233	705	968	189	14

Sumber: PT. Rimba Kencana

4.2.2 Lead Time Pemesanan Bahan Baku

Lead time adalah waktu yang diperlukan oleh suatu barang atau produk mulai dari dipesan hingga barang atau produk tersebut tiba di perusahaan. Menurut keterangan yang didapatkan dari perusahaan, *lead time* pemesanan bahan baku untuk biji plastik dan pewarna plastik sering terjadi perubahan dari waktu yang sudah direncanakan karena beberapa faktor seperti keadaan *internal supplier* yaitu mesin rusak dan gangguan saat perjalanan darat.

4.2.2.1 Lead Time Bahan Baku Biji Plastik

Menurut keterangan yang didapatkan dari perusahaan, *lead time* pemesanan bahan baku untuk biji plastik yang didapat dari *supplier* nya yang berada di Cilegon sebesar tujuh sampai dengan 13 hari. Hal tersebut terjadi karena beberapa faktor seperti keadaan *internal supplier* dan gangguan saat perjalanan darat. Pada Tabel 4.2 berikut menunjukkan data *lead time* dari bahan baku biji plastik.

Tabel 4.2

Lead Time Bahan Baku Biji Plastik

Tanggal Pesan	Tanggal Terima	Lead time (hari)
02/01/2018	13/01/2018	11
12/01/2018	22/01/2018	10
28/01/2018	05/02/2018	8
04/02/2017	14/02/2018	10
10/02/2018	19/02/2018	9
23/02/2018	08/03/2018	13
14/03/2018	22/03/2018	8
26/03/2018	05/04/2018	10
09/04/2018	16/04/2018	7
18/04/2018	30/04/2018	12

Sumber: PT. Rimba Kencana

4.2.2.2 Lead Time Bahan Baku Pewarna Plastik

Menurut keterangan yang didapatkan dari perusahaan, *lead time* pemesanan bahan baku untuk pewarna plastik yang didapat dari *supplier* nya yang berada di Bandung sebesar lima sampai dengan sembilan hari. Hal tersebut terjadi karena beberapa faktor yaitu keadaan *internal supplier* seperti mesin rusak dan gangguan saat perjalanan darat. Pada Tabel 4.3 berikut menunjukkan data *lead time* dari bahan baku pewarna plastik.

Tabel 4.3

Lead Time Bahan Baku Pewarna Plastik

Tanggal Pesan	Tanggal Terima	Lead time (hari)
01/01/2017	08/01/2018	7
02/01/2018	10/01/2018	8
20/01/2018	29/01/2018	9
27/01/2018	02/02/2018	6
09/02/2018	14/02/2018	5
21/02/2018	01/03/2018	8
10/03/2018	17/03/2018	7
17/03/2018	25/03/2018	8
02/04/2018	09/04/2018	7
07/04/2018	16/04/2018	9
16/04/2018	21/04/2018	5
23/04/2018	29/04/2018	6

Sumber: PT. Rimba Kencana

4.2.3 Data Biaya

Data biaya digunakan untuk mengetahui biaya yang akan dikeluarkan oleh sebuah perusahaan saat melakukan pengadaan bahan baku mulai saat bahan baku dipesan hingga bahan baku disimpan di dalam gudang. Data biaya ini terbagi menjadi 4, yaitu biaya pembelian bahan baku, biaya pemesanan bahan baku, biaya penyimpanan, dan biaya kekurangan bahan baku (*stockout cost*).

4.2.3.1 Biaya Pembelian

Biaya pembelian bahan baku merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk membeli bahan baku. Bahan baku tersebut dibeli dari *supplier* yang menyediakan bahan baku. Tabel 4.4 menunjukkan biaya pembelian untuk masing-masing bahan baku.

Tabel 4.4

Biaya Pembelian Bahan Baku

Nama Bahan Baku	Harga Bahan Baku Per Kg
Biji Plastik	Rp23.770,00
Pewarna Plastik	Rp66.170,00

Sumber: PT.Rimba Kencana

4.2.3.2 Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan bahan baku merupakan biaya yang timbul untuk mendatangkan bahan baku dari *supplier*. Dalam hal ini, biaya untuk setiap kali pemesanannya adalah tetap. Tabel 4.5 berikut merupakan rincian biaya yang dikeluarkan dalam melakukan pemesanan bahan baku, yaitu:

Tabel 4.5

Biaya Pemesanan Bahan Baku

Nama Bahan Baku	Biaya	Total Biaya
Biji Plastik	Pengiriman = Rp200.000,00 Komunikasi = Rp720,00	Rp200.720,00 Setiap kali pesan
Pewarna Plastik	Pengiriman = Rp150.000,00 Komunikasi = Rp720,00	Rp150.720,00 Setiap kali pesan

Sumber: PT. Rimba Kencana

Biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam melakukan pemesanan bahan baku adalah biaya pengiriman yang sebelumnya sudah disetujui oleh perusahaan dan pihak *supplier* dan biaya untuk berkomunikasi dengan pihak *supplier*. Biaya untuk berkomunikasi di dalam objek penelitian adalah biaya telepon yang digunakan dalam melakukan konfirmasi pemesanan. Waktu yang diperlukan dalam sekali telepon kepada rekanan \pm 5 menit. Berdasarkan peraturan Menkominfo dan panduan yang ditetapkan Telkom (indihome), tarif sambungan telepon kabel tidak bergerak dengan penggunaan sambungan lokal lebih dari 20 km. Harga pulsa yang telah ditetapkan adalah sebesar Rp. 288 dengan durasi pulsa yaitu 2 menit. Sehingga biaya komunikasi ketika melakukan satu kali telepon adalah:

$$\begin{aligned} \text{Biaya komunikasi} &= \frac{\text{Harga pulsa}}{\text{Durasi pulsa}} \times \text{waktu untuk satu kali telepon} \\ &= \frac{\text{Rp } 288}{2} \times 5 \text{ menit} = \text{Rp}720,00 \end{aligned}$$

4.2.3.3 Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi yang secara langsung berpengaruh dengan kuantitas persediaan. Biaya ini timbul akibat adanya penumpukan bahan baku yang tidak digunakan. Biaya penyimpanan bahan baku pada perusahaan terdiri dari biaya modal yang didapatkan dari tingkat suku bunga serta biaya sewa gudang untuk penyimpanan. Biaya modal merupakan tingkat suku bunga yang ditetapkan oleh Bank Indonesia dikalikan dengan harga per kg bahan baku. Tingkat suku bunga tahun 2018 yang didapatkan dari website resmi Bank Indonesia pada bulan Juni 2018 adalah sebesar 5,25% per tahun. Biaya sewa gudang per tahunnya didapatkan dari kebijakan yang ditetapkan oleh perusahaan. Berikut ini merupakan contoh perhitungan untuk mendapatkan biaya modal dan biaya sewa gudang per 120 hari (4 bulan) untuk bahan baku biji plastik:

$$\begin{aligned} \text{Biaya modal (per kg per 120 hari)} &= (\text{Rp}23.770,00 \times 5,25\%) / 3 \\ &= \text{Rp}415,975 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya sewa (per kg per 120 hari)} &= \text{Rp}261,39 / 3 \\ &= \text{Rp}87,13 \end{aligned}$$

Tabel 4.6

Biaya Penyimpanan Bahan Baku

Nama Bahan Baku	Biaya Modal / Kg / 120 Hari	Sewa Gudang / Kg / 120 Hari	Total Biaya / Kg / 120 Hari
Biji Plastik	Rp415,975	Rp87,13	Rp503,105
Pewarna Plastik	Rp1158,00	Rp283,860	Rp1442,00

Sumber: PT. Rimba Kencana

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4.6 di atas maka didapatkan total biaya penyimpanan untuk bahan baku biji plastik per kg per 120 hari adalah sebesar Rp503,105. Sedangkan total biaya penyimpanan untuk bahan baku pewarna plastik per kg per 120 hari adalah sebesar Rp1442,00.

4.2.3.4 Biaya *Stockout*

Biaya kekurangan bahan baku atau biaya *stockout* adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan ketika mengalami kekurangan *stock* bahan baku, sehingga perusahaan tidak bisa melakukan proses produksi. Hal ini berarti perusahaan akan melakukan pemesanan bahan baku kembali kepada *supplier* biji plastik dan pewarna plastik. Biaya *stockout* yang dikeluarkan berdasarkan data perusahaan PT. Rimba Kencana yaitu:

Tabel 4.7

Biaya Kekurangan Bahan Baku

Nama Bahan Baku	Biaya / Kg
Biji Plastik	Rp24.270,00
Pewarna Plastik	Rp67.670,00

Sumber: PT. Rimba Kencana

4.2.4 Data Penggunaan Bahan Baku

Data penggunaan bahan baku akan digunakan dalam perhitungan permintaan produk selama *lead time*. Dikarenakan *lead time* bersifat harian, maka dibutuhkan data penggunaan bahan baku dalam bentuk harian.

4.2.4.1 Bahan Baku Biji Plastik

Beberapa data penggunaan bahan baku biji plastik yang digunakan setiap harinya selama empat bulan pada periode Januari 2018 sampai dengan April 2018 terdapat pada Tabel 4.8 berikut. Sedangkan pada Lampiran 1 ditunjukkan data penggunaan bahan baku

biji plastik yang digunakan setiap harinya pada periode Januari 2018 sampai dengan April 2018 secara lengkap.

Tabel 4.8

Data Penggunaan Bahan Baku Biji Plastik

Data Penggunaan Bahan Baku Biji Plastik (Kg)		
Hari Ke -	Tanggal	Penggunaan
1	01/01/2018	825
2	02/01/2018	650
3	03/01/2018	800
4	04/01/2018	775
5	05/01/2018	350
6	06/01/2018	1100
7	07/01/2018	0
.	.	.
.	.	.
113	23/04/2018	600
114	24/04/2018	750
115	25/04/2018	1075
116	26/04/2018	835
117	27/04/2018	400
118	28/04/2018	350
119	29/04/2018	0
120	30/04/2018	785
Total		65570

Sumber: PT. Rimba Kencana

Jumlah permintaan selama 120 hari (R) = 65570

4.2.4.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Data penggunaan bahan baku pewarna plastik yang digunakan setiap harinya selama empat periode pada Januari 2018 sampai dengan April 2018 terdapat pada Tabel 4.9 berikut. Sedangkan pada Lampiran 2 ditunjukkan data penggunaan bahan baku pewarna plastik yang digunakan setiap harinya pada periode Januari 2018 sampai dengan April 2018 secara lengkap.

Tabel 4.9

Data Penggunaan Bahan Baku Pewarna Plastik

Data Penggunaan Bahan Baku Pewarna Plastik (Kg)		
Hari Ke -	Tanggal	Penggunaan
1	01/01/2018	5
2	02/01/2018	14
3	03/01/2018	12
4	04/01/2018	8
5	05/01/2018	7
6	06/01/2018	9
7	07/01/2018	0
.	.	.
.	.	.

Data Penggunaan Bahan Baku Pewarna Plastik (Kg)		
Hari Ke -	Tanggal	Pengunaan
.	.	.
113	23/04/2018	12
114	24/04/2018	17
115	25/04/2018	15
116	26/04/2018	24
117	27/04/2018	7
118	28/04/2018	7
119	29/04/2018	0
120	30/04/2018	6
Total		1110

Sumber: PT. Rimba Kencana

Jumlah permintaan selama 120 hari (R) = 1110

4.3 Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Pengolahan data pada penelitian ini terdiri dari perhitungan jumlah permintaan selama *lead time*, penentuan distribusi permintaan dan *lead time*, penentuan ukuran pemesanan, hingga analisis dan pembahasan.

4.3.1 Perhitungan Permintaan Selama *Lead Time*

Model pengendalian persediaan yang bersifat probabilistik ditandai dengan *lead time* bahan baku yang bervariasi dan juga jumlah permintaan yang tidak menentu tiap periodenya. Jumlah permintaan selama *lead time* diperlukan untuk mengetahui apakah perusahaan akan mengalami kekurangan bahan baku selama *lead time*. Selain itu, hasil dari perhitungan permintaan selama *lead time* nantinya akan digunakan untuk melakukan perhitungan jumlah pemesanan dan *reorder point* untuk masing-masing bahan baku.

4.3.1.1 Bahan Baku Biji Plastik

Pada Tabel 4.10 berikut merupakan beberapa contoh perhitungan permintaan selama *lead time* untuk bahan baku biji plastik dengan *lead time* selama 7 hari sampai dengan 13 hari. Perhitungan lengkap mengenai permintaan selama *lead time* terlampir pada Lampiran 3. Adapun jumlah permintaan didefinisikan sebagai jumlah penggunaan bahan baku. Berikut merupakan contoh perhitungan untuk mengetahui permintaan selama *lead time*.

Jumlah permintaan selama *lead time* 7 hari =

$$(825 + 650 + 800 + 775 + 350 + 1100 + 0) = 4500$$

$$(650 + 800 + 775 + 350 + 1100 + 0 + 500) = 3675$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah permintaan selama } lead \text{ time } 8 \text{ hari} &= \\ (825 + 650 + 800 + 775 + 350 + 1100 + 0 + 500) &= 5000 \\ (650 + 800 + 775 + 350 + 1100 + 0 + 500 + 825) &= 5000 \end{aligned}$$

Tabel 4.10

Permintaan Selama *Lead Time* Bahan Baku Biji Plastik

Hari Ke -	Penggunaan Biji Plastik (Kg)	7 Hari (Kg)	8 Hari (Kg)	9 Hari (Kg)	10 Hari (Kg)	11 Hari (Kg)	12 Hari (Kg)	13 Hari (Kg)
1	825	4500	5000	5825	6750	7825	8125	8850
2	650	3675	5000	5925	7000	7300	8025	8025
3	800	3525	5275	6350	6650	7375	7375	7800
4	775	3550	5550	5850	6575	6575	7000	7525
5	350	4775	5075	5800	5800	6225	6750	6950
6	1100	4725	5450	5450	5875	6400	6600	7100
7	0	4350	4350	4775	5300	5500	6000	7050
8	500	4350	4775	5300	5500	6000	7050	7625
9	825	3850	4800	5000	5500	6550	7125	7125
.
.
108	750	3475	4550	5385	5785	6135	6135	6920
109	500	3800	4635	5035	5385	5385	6170	
110	375	4135	4535	4885	4885	5670		
111	500	4160	4510	4510	5295			
112	0	4010	4010	4795				
113	600	4010	4795					
114	750	4195						
115	1075							
116	835							
117	400							
118	350							
119	0							
120	785							

4.3.1.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Pada Tabel 4.11 berikut merupakan beberapa contoh perhitungan permintaan selama *lead time* untuk bahan baku pewarna plastik dengan *lead time* selama lima sampai dengan sembilan hari. Perhitungan lengkap mengenai permintaan selama *lead time* terlampir pada Lampiran 4. Adapun jumlah permintaan didefinisikan sebagai jumlah penggunaan bahan baku. Berikut merupakan contoh perhitungan untuk mengetahui permintaan selama *lead time*.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah permintaan selama } lead \text{ time } 5 \text{ hari} &= \\ (5 + 14 + 12 + 8 + 7) &= 46 \\ (14 + 12 + 8 + 7 + 9) &= 50 \end{aligned}$$

Jumlah permintaan selama *lead time* 6 hari =

$$(5 + 14 + 12 + 8 + 7 + 9) = 55$$

$$(14 + 12 + 8 + 7 + 9 + 0) = 50$$

Tabel 4.11

Permintaan Selama *Lead Time* Bahan Baku Pewarna Plastik

Hari Ke -	Penggunaan Pewarna Plastik (Kg)	5 Hari (Kg)	6 Hari (Kg)	7 Hari (Kg)	8 Hari (Kg)	9 Hari (Kg)
1	5	46	55	55	65	76
2	14	50	50	60	71	85
3	12	36	46	57	71	82
4	8	34	45	59	70	77
5	7	37	51	62	69	85
6	9	44	55	62	78	78
7	0	46	53	69	69	83
.
.
112	0	68	75	82	82	88
113	12	75	82	82	88	
114	17	70	70	76		
115	15	53	59			
116	24	44				
117	7					
118	7					
119	0					
120	6					

4.3.2 Penentuan Distribusi

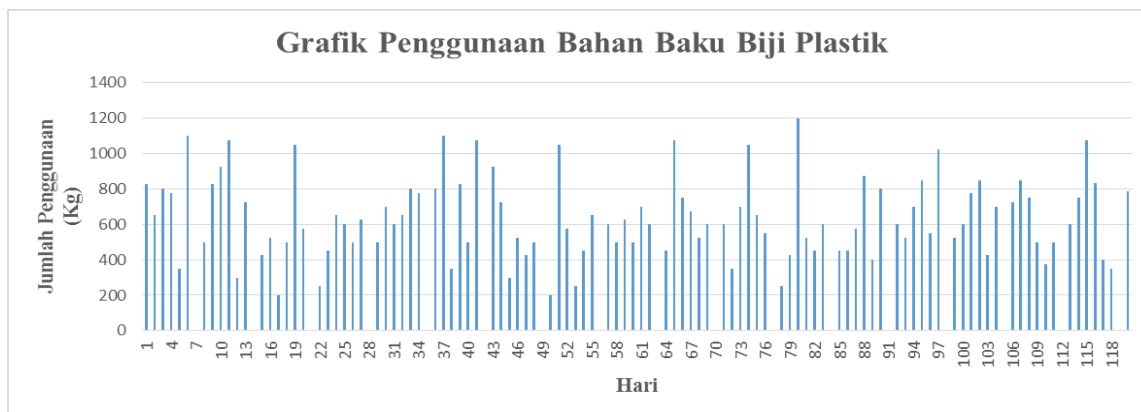
Pembangkitan bilangan acak pada simulasi dilakukan dengan melakukan *fitting distribution probability* atau penentuan distribusi probabilitas harapan yang mendekati dengan pola data permintaan yang digunakan. Hasil dari penentuan distribusi tersebut nantinya akan menjadi *input* dalam pembangkitan bilangan acak. Permintaan produk didefinisikan sebagai penggunaan bahan baku oleh perusahaan. Penentuan distribusi dilakukan kepada penggunaan bahan baku biji plastik dan pewarna plastik dengan menguji distribusi penggunaan bahan baku harian dari bahan baku tersebut.

4.3.2.1 Penentuan Distribusi Permintaan Bahan Baku

Penentuan distribusi dilakukan kepada permintaan bahan baku biji plastik dan pewarna plastik. Permintaan bahan baku didefinisikan sebagai penggunaan bahan baku oleh perusahaan. Berikut merupakan penentuan distribusi untuk permintan bahan baku biji plastik dan pewarna plastik setiap harinya.

4.3.2.1.1 Bahan Baku Biji Plastik

Pada sub bab berikut akan ditampilkan grafik data penggunaan bahan baku biji plastik, dimana data tersebut menunjukkan data yang acak dan tidak berpola. Gambar 4.2 berikut menunjukkan grafik data penggunaan bahan baku biji plastik.



Gambar 4.2 Grafik data penggunaan bahan baku biji plastik

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian kesesuaian distribusi data penggunaan bahan baku biji plastik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *software* statistik yaitu SPSS 20. Berikut adalah formulasi hipotesis pendugaan distribusi.

H_0 : Data penggunaan bahan baku biji plastik berdistribusi normal.

H_1 : Data penggunaan bahan baku biji plastik tidak berdistribusi normal

H_0 diterima jika nilai Sig. $\geq 0,05$

Hasil pengujian distribusi data dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12

Hasil Pengujian Kenormalan Data Penggunaan Bahan Baku Biji Plastik
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

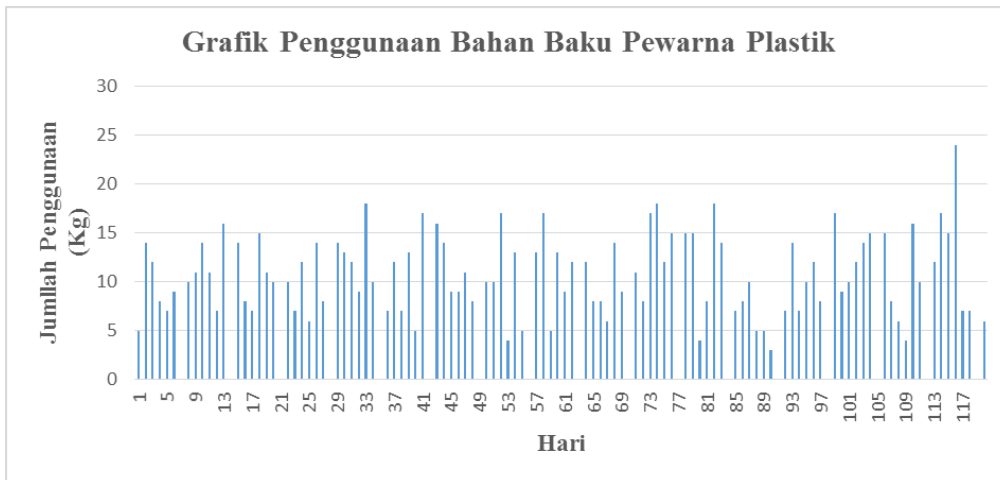
		Penggunaan_Bi ji
N		120
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	546,4167
	Std. Deviation	305,73866
Most Extreme Differences	Absolute	,105
	Positive	,105
	Negative	-,098
Kolmogorov-Smirnov Z		1,147
Asymp. Sig. (2-tailed)		,144

Hasil pengujian dari data penggunaan bahan baku biji plastik dengan *software* statistik SPSS 20 di atas menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,144. Karena nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan bahan baku biji plastik berdistribusi normal dengan nilai *mean* sebesar 546,4167 dan nilai standar deviasi sebesar

305,73866. Nilai *mean* dan standar deviasi tersebut nantinya akan dijadikan sebagai parameter dalam pembangkitan bilangan acak.

4.3.2.1.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Pada subbab berikut akan ditampilkan grafik data penggunaan bahan baku pewarna plastik, dimana data tersebut menunjukkan data yang acak dan tidak berpola. Gambar 4.3 merupakan grafik data penggunaan bahan baku pewarna plastik.



Gambar 4.3 Grafik data penggunaan bahan baku pewarna plastik

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian kesesuaian distribusi data penggunaan bahan baku biji plastik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *software* statistik yaitu SPSS 20. Berikut adalah formulasi hipotesis pendugaan distribusi.

H_0 : Data penggunaan bahan baku pewarna plastik berdistribusi normal.

H_1 : Data penggunaan bahan baku pewarna plastik tidak berdistribusi normal

H_0 diterima jika nilai Sig. $\geq 0,05$

Hasil pengujian distribusi data dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13

Hasil Pengujian Kenormalan Data Penggunaan Bahan Baku Pewarna Plastik

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Penggunaan_Pewarna
N		120
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	9,2500
	Std. Deviation	5,32041
Most Extreme Differences	Absolute	,101
	Positive	,101
	Negative	-,078
Kolmogorov-Smirnov Z		1,102
Asymp. Sig. (2-tailed)		,176

Hasil pengujian dari data penggunaan bahan baku pewarna plastik dengan *software* statistik SPSS 20 di atas menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,176. Karena nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan bahan baku pewarna plastik berdistribusi normal dengan nilai *mean* sebesar 9,25 dan nilai standar deviasi sebesar 5,32. Nilai *mean* dan standar deviasi tersebut nantinya akan dijadikan sebagai parameter dalam pembangkitan bilangan acak.

4.3.2.2 Penentuan Distribusi Permintaan Selama *Lead Time*

Penentuan distribusi dilakukan kepada permintaan selama *lead time* untuk bahan baku biji plastik dan pewarna plastik. Permintaan bahan baku didefinisikan sebagai penggunaan bahan baku oleh perusahaan. Berikut merupakan penentuan distribusi untuk permintaan selama *lead time* bahan baku biji plastik dan pewarna plastik.

4.3.2.2.1 Bahan Baku Biji Plastik

Penentuan distribusi permintaan selama *lead time* dilakukan dengan pengujian kesesuaian distribusi data permintaan selama *lead time* bahan baku biji plastik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *software* statistik yaitu SPSS 20. Berikut ini adalah formulasi hipotesis pendugaan distribusi.

H_0 : Data permintaan selama *lead time* bahan baku biji plastik berdistribusi normal.

H_1 : Data permintaan selama *lead time* bahan baku biji plastik tidak berdistribusi normal

H_0 diterima jika nilai Sig. $\geq 0,05$

Hasil pengujian distribusi data dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14

Hasil Pengujian Kenormalan Data Permintaan Selama *Lead Time* Bahan Baku Biji Plastik
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DemandLead_ Biji
N		777
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5212,9601
	Std. Deviation	1214,55326
Most Extreme Differences	Absolute	,046
	Positive	,046
	Negative	-,035
Kolmogorov-Smirnov Z		1,286
Asymp. Sig. (2-tailed)		,073

Hasil pengujian dari data permintaan selama *lead time* bahan baku biji plastik dengan *software* statistik SPSS 20 di atas menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,073. Karena nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa permintaan selama *lead*

time bahan baku biji plastik berdistribusi normal dengan nilai *mean* sebesar 5212,9601 dan nilai standar deviasi sebesar 1214,55326.

4.3.2.2.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Penentuan distribusi permintaan selama *lead time* dilakukan dengan pengujian kesesuaian distribusi data permintaan selama *lead time* bahan baku pewarna plastik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *software* statistik yaitu SPSS 20. Berikut ini adalah formulasi hipotesis pendugaan distribusi.

H_0 : Data permintaan selama *lead time* bahan baku pewarna plastik berdistribusi normal.

H_1 : Data permintaan selama *lead time* bahan baku pewarna plastik tidak berdistribusi normal

H_0 diterima jika nilai Sig. $\geq 0,05$

Hasil pengujian distribusi data dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15

Hasil Pengujian Kenormalan Data Permintaan Selama *Lead Time* Bahan Baku Pewarna Plastik
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Permintaan_Leadtime
N		570
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	64,9789
	Std. Deviation	16,76456
Most Extreme Differences	Absolute	,050
	Positive	,050
	Negative	-,042
Kolmogorov-Smirnov Z		1,190
Asymp. Sig. (2-tailed)		,118

Hasil pengujian dari data permintaan selama *lead time* bahan baku pewarna plastik dengan *software* statistik SPSS 20 di atas menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,118. Karena nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa permintaan selama *lead time* bahan baku pewarna plastik berdistribusi normal dengan nilai *mean* sebesar 64,9789 dan nilai standar deviasi sebesar 16,76456.

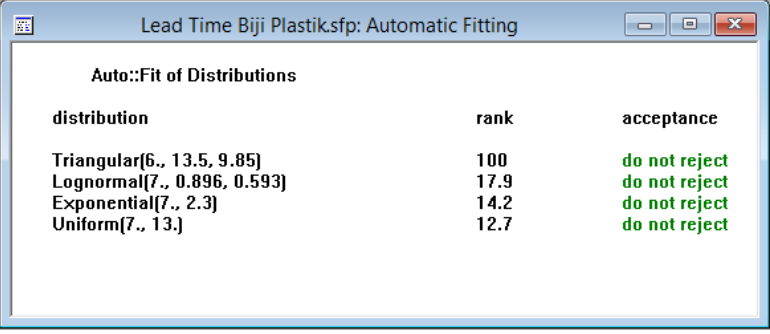
4.3.2.3 Penentuan Distribusi *Lead Time* Bahan Baku

Pembangkitan bilangan *random* pada simulasi dilakukan dengan melakukan *fitting distribution probability* atau penentuan distribusi probabilitas harapan yang mendekati dengan pola data permintaan yang digunakan. Hasil dari penentuan distribusi tersebut nantinya akan menjadi *input* dalam pembangkitan bilangan acak. Penentuan distribusi

dilakukan kepada *lead time* bahan baku biji plastik dan pewarna plastik dengan menguji distribusi *lead time* dari bahan baku tersebut.

4.3.2.3.1 Bahan Baku Biji Plastik

Untuk melakukan penentuan distribusi *lead time* bahan baku biji plastik, dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* StatFit. Gambar 4.4 adalah hasil dari penentuan distribusi *lead time* dengan menggunakan *software* StatFit.



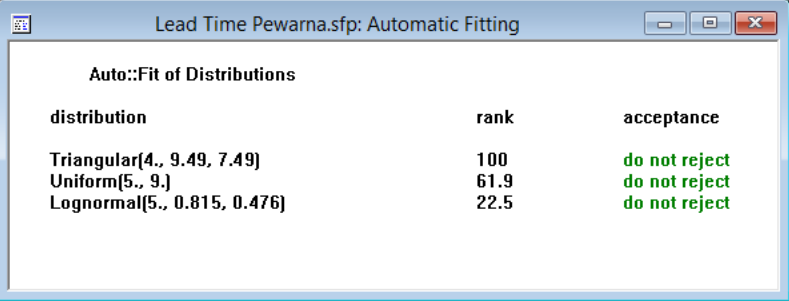
distribution	rank	acceptance
Triangular(6., 13.5, 9.85)	100	do not reject
Lognormal(7., 0.896, 0.593)	17.9	do not reject
Exponential(7., 2.3)	14.2	do not reject
Uniform(7., 13.)	12.7	do not reject

Gambar 4.4 Hasil pengujian distribusi *lead time* biji plastik

Dari hasil pengujian distribusi *lead time* yang didapatkan dari bantuan *software* StatFit, didapatkan hasil dengan nilai *rank* tertinggi yaitu bernilai 100 adalah berdistribusi triangular. Jadi dapat disimpulkan bahwa data *lead time* biji plastik aktual berdistribusi triangular dengan nilai *a* sebesar 6,5; *b* sebesar 10, dan *c* sebesar 13,5. Nilai tersebut nantinya akan menjadi acuan dalam melakukan pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* bahan baku biji plastik.

4.3.2.3.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Untuk melakukan penentuan distribusi *lead time* bahan baku pewarna plastik, dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* StatFit. Gambar 4.5 adalah hasil dari penentuan distribusi *lead time* pewarna plastik dengan menggunakan *software* StatFit.



distribution	rank	acceptance
Triangular(4., 9.49, 7.49)	100	do not reject
Uniform(5., 9.)	61.9	do not reject
Lognormal(5., 0.815, 0.476)	22.5	do not reject

Gambar 4.5 Hasil pengujian distribusi *lead time* pewarna plastik

Dari hasil pengujian distribusi *lead time* yang didapatkan dari bantuan *software* StatFit, didapatkan hasil dengan nilai *rank* tertinggi yaitu bernilai 100 adalah berdistribusi triangular.

Jadi dapat disimpulkan bahwa data *lead time* pewarna plastik aktual berdistribusi triangular dengan nilai a sebesar 4,5; b sebesar 7,5, dan c sebesar 9,5. Nilai tersebut nantinya akan menjadi acuan dalam melakukan pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* bahan baku pewarna plastik.

4.3.3 Perhitungan *Probability of Stockout*

Dalam penelitian ini, diketahui bahwa data mengenai permintaan bahan baku adalah fluktuatif dan *lead time* kedatangan bahan baku tidak pasti. Oleh karena itu diperlukan perhitungan *probability of stockout*, setelah menghitung permintaan selama *lead time* pada subbab sebelumnya. Perhitungan *probability of stockout* akan digunakan sebagai *input* dalam perhitungan jumlah pemesanan yang optimal untuk setiap bahan baku. Perhitungan *probability of stockout* dilakukan menggunakan data penggunaan bahan baku periode Januari 2018 sampai dengan April 2018.

4.3.3.1 Bahan Baku Biji Plastik

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah permintaan selama *lead time* untuk bahan baku biji plastik yang terdapat pada Lampiran 3, maka diketahui nilai maksimum permintaan adalah sebesar 8850 dan nilai minimum sebesar 1650. Tabel 4.16 merupakan beberapa contoh perhitungan dalam menghitung *probability of stockout* untuk bahan baku biji plastik. Perhitungan *probability of stockout* secara lengkap terlampir pada Lampiran 5.

Tabel 4.16
Probability of Stockout Untuk Bahan Baku Biji Plastik

No	Permintaan Selama <i>Lead Time</i>	Frekuensi	P (M)	<i>Probability of Stockout</i> P (M>B)
1	1650	1	0,001287	0,998713
2	1750	1	0,001287	0,997426
3	2175	1	0,001287	0,996139
4	2375	1	0,001287	0,994852
5	2475	1	0,001287	0,993565
6	2525	1	0,001287	0,992278
.
.
202	7975	1	0,001287	0,006435
203	8025	2	0,002574	0,003861
204	8125	2	0,002574	0,001287
205	8850	1	0,001287	0
Jumlah		777	1	

Pada Tabel 4.16 di atas, menunjukkan probabilitas terjadinya *stockout* berdasarkan perhitungan permintaan selama *lead time* yang telah dilakukan sebelumnya. Sehingga Tabel

4.16 ini akan digunakan dalam proses perhitungan ukuran pemesanan optimal untuk bahan baku biji plastik.

4.3.3.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah permintaan selama *lead time* untuk bahan baku pewarna plastik yang terdapat pada Lampiran 4, maka diketahui nilai maksimum permintaan adalah sebesar 111 dan nilai minimum sebesar 20. Tabel 4.17 merupakan beberapa contoh perhitungan dalam menghitung *probability of stockout* untuk bahan baku pewarna plastik. Perhitungan *probability of stockout* secara lengkap terlampir pada Lampiran 6.

Tabel 4.17

Probability of Stockout Untuk Bahan Baku Pewarna Plastik

No	Permintaan Selama <i>Lead Time</i>	Frekuensi	P (M)	<i>Probability of Stockout</i> P (M>B)
1	20	1	0,001754	0,998246
2	23	1	0,001754	0,996491
3	29	1	0,001754	0,994737
4	30	2	0,003509	0,991228
5	31	3	0,005263	0,985965
6	33	1	0,001754	0,984211
.
.
74	104	4	0,007018	0,007018
75	105	2	0,003509	0,003509
76	108	1	0,001754	0,001754
77	111	1	0,001754	0
Jumlah		570	1	

Pada Tabel 4.17 di atas, menunjukkan probabilitas terjadinya *stockout* berdasarkan perhitungan permintaan selama *lead time* yang telah dilakukan sebelumnya. Sehingga Tabel 4.17 ini akan digunakan dalam proses perhitungan ukuran pemesanan optimal untuk bahan baku biji plastik.

4.3.4 Perhitungan Ukuran Pemesanan Optimal

Untuk mengetahui tingkat persediaan yang optimal, maka perlu dilakukan perhitungan ukuran pemesanan yang optimal. Dalam melakukan perhitungan ukuran pemesanan optimal, perlu diketahui nilai H (biaya penyimpanan), nilai A (biaya *stockout*), nilai C (biaya pemesanan) dan nilai R (*annual demand*).

4.3.4.1 Bahan Baku Biji Plastik

Dalam melakukan perhitungan ukuran pemesanan optimal untuk biji plastik, diketahui nilai H (biaya penyimpanan) sebesar Rp503,105; nilai A (biaya *stockout*) sebesar

Rp24.270,00; nilai C (biaya pemesanan) sebesar Rp200.720,00; dan nilai R (*annual demand*) sebesar 65570. Berikut ini adalah perhitungan jumlah pemesanan untuk bahan baku biji plastik.

$$Q = \sqrt{\frac{2CR}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 200720 \times 65570}{503,105}} = 7233,26 \sim 7234$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapatkan nilai pemesanan (Q) sebesar 7234. Selanjutnya nilai Q tersebut akan menjadi *input* dalam menentukan probabilitas terjadinya *stockout*.

$$P(M > B) = \frac{HQ}{AR} = \frac{503,105 \times 7234}{24270 \times 65570} = 0,0022869$$

Nilai probabilitas terjadinya *stockout* yang didapatkan adalah sebesar 0,0022869 dan dengan melihat Lampiran 7, nilai tersebut berada di antara nilai permintaan selama *lead time* sebesar 8025 dan 8125 dengan nilai P (M > B) sebesar 0,003861 dan 0,001287. Nilai yang akan dihasilkan mungkin saja berbeda dengan nilai yang berada pada Lampiran 7. Untuk mengetahui nilai probabilitas 0,0022869 berada pada permintaan selama *lead time* berapa di antara nilai 8025 dan 8125, maka perlu dilakukan perhitungan interpolasi berdasarkan *probability of stockout* untuk bahan baku biji plastik pada Lampiran 7. Berikut adalah perhitungan interpolasi untuk menentukan permintaan selama *lead time*.

$$8125 - \frac{0,0022869 - 0,001287}{0,003861 - 0,001287} \times (8125 - 8025) = 8086,151 \sim 8087$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa permintaan selama *lead time* dengan probabilitas *stockout* sebesar 0,0022869 menunjukkan nilai permintaan sebesar 8087. Data permintaan selama *lead time* tersebut akan dijadikan sebagai nilai titik pemesanan kembali (B).

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari ukuran pemesanan yang optimal, yaitu dengan melakukan perhitungan *expected leadtime stockout* dengan melihat nilai M (jumlah permintaan selama *lead time*) dan P(M) (probabilitas jumlah permintaan selama *lead time*) yang terletak di Lampiran 5 terlebih dahulu. Dimana hasil dari perhitungan *expected leadtime stockout* nantinya akan digunakan dalam perhitungan ukuran pemesanan (Q) pada iterasi selanjutnya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan *expected leadtime stockout*.

$$E(M > B) = \sum_{M=B+1}^{M_{\max}} (M-B)P(M) = (8125 - 8087)(0,002574) + (8850 - 8087)(0,001287) = 1,079794$$

Setelah mengetahui nilai E (M > B), selanjutnya akan dilakukan perhitungan kembali nilai ukuran pemesanan (Q) dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
Q^* &= \sqrt{\frac{2R[C+AE (M>B)]}{H}} \\
&= \sqrt{\frac{2 \times 65570 [200720 + (24270 \times 1,079794)]}{503,105}} \\
&= 7690,97 \sim 7691 \text{ Kg}
\end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan nilai ukuran pemesanan (Q), selanjutnya melakukan perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* kembali dengan memasukkan nilai Q yang terbaru. Berikut ini adalah perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* untuk iterasi yang kedua.

$$P(M > B) = \frac{HQ}{AR} = \frac{503,105 \times 7691}{24270 \times 65570} = 0,0024315$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa probabilitas terjadinya *stockout* masih menunjukkan hasil yang berbeda dengan probabilitas terjadinya *stockout* pada iterasi sebelumnya, maka nilai P (M>B) dimasukkan kembali ke dalam Lampiran 7 untuk melihat nilai tersebut berada di antara kelas berapa, kemudian dilanjutkan dengan menghitung interpolasi untuk mendapatkan titik pemesanan kembali (B). Setelah itu, nilai B tersebut digunakan untuk menghitung E (M>B) sehingga menghasilkan sebuah nilai yang nantinya akan menjadi *input* untuk menghitung nilai Q. Langkah tersebut dilakukan berulang kali hingga nilai B dan Q tidak mengalami perbedaan dengan iterasi sebelumnya. Berikut ini adalah perhitungan E (M > B) dan Q pada iterasi selanjutnya.

$$8125 - \frac{0,0024315 - 0,001287}{0,003861 - 0,001287} \times (8125 - 8025) = 8080,54 \sim 8081$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa permintaan selama *lead time* dengan probabilitas *stockout* sebesar 0,0024315 menunjukkan nilai permintaan sebesar 8081. Data permintaan selama *lead time* tersebut akan dijadikan sebagai nilai titik pemesanan kembali (B). Maka perhitungan akan dilanjutkan lagi untuk menghitung nilai *expected leadtime stockout*. Berikut adalah contoh perhitungan *expected leadtime stockout* lanjutan.

$$\begin{aligned}
E(M > B) &= \sum_{M=B+1}^{M_{\max}} (M-B)P(M) = (8125 - 8081)(0,002574) + (8850 - 8081)(0,001287) \\
&= 1,10297
\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan E (M > B), selanjutnya akan dilakukan perhitungan kembali nilai ukuran pemesanan (Q) dengan menggunakan cara sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
Q^* &= \sqrt{\frac{2R[C+AE (M>B)]}{H}} \\
&= \sqrt{\frac{2 \times 65570 [200720 + (24270 \times 1,10297)]}{503,105}}
\end{aligned}$$

$$= 7700,45 \sim 7701 \text{ Kg}$$

Setelah melakukan perhitungan nilai ukuran pemesanan (Q), selanjutnya melakukan perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* kembali dengan memasukkan nilai Q yang terbaru. Berikut adalah perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* untuk iterasi yang ketiga.

$$P(M > B) = \frac{HQ}{AR} = \frac{503,105 \times 7701}{24270 \times 65570} = 0,002435$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa probabilitas terjadinya *stockout* masih menunjukkan hasil yang berbeda dengan probabilitas terjadinya *stockout* pada iterasi sebelumnya, maka nilai P (M>B) dimasukkan kembali ke dalam Lampiran 7 untuk melihat nilai tersebut berada di antara kelas berapa, kemudian dilanjutkan dengan menghitung interpolasi untuk mendapatkan titik pemesanan kembali (B). Setelah itu, nilai B tersebut digunakan untuk menghitung E (M>B) sehingga menghasilkan sebuah nilai yang nantinya akan menjadi *input* untuk menghitung nilai Q. Langkah tersebut dilakukan berulang kali hingga nilai B dan Q tidak mengalami perbedaan dengan iterasi sebelumnya. Berikut adalah perhitungan E (M > B) dan Q pada iterasi selanjutnya.

$$8125 - \frac{0,002435 - 0,001287}{0,003861 - 0,001287} \times (8125 - 8025) = 8080,416 \sim 8081$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa permintaan selama *lead time* dengan probabilitas *stockout* sebesar 0,002435 menunjukkan nilai permintaan sebesar 8081. Data permintaan selama *lead time* tersebut akan dijadikan sebagai nilai titik pemesanan kembali (B). Maka perhitungan akan dilanjutkan lagi untuk menghitung nilai *expected leadtime stockout*. Berikut adalah contoh perhitungan *expected leadtime stockout* lanjutan.

$$\begin{aligned} E(M > B) &= \sum_{M=B+1}^{M_{\max}} (M-B)P(M) = (8125 - 8081)(0,002574) + (8850 - 8081)(0,001287) \\ &= 1,10297 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan E (M > B), selanjutnya akan dilakukan perhitungan kembali nilai ukuran pemesanan (Q) dengan menggunakan cara sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2R[C+AE(M>B)]}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 65570 [200720 + (24270 \times 1,10297)]}{504,105}} \\ &= 7700,492 \sim 7701 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan nilai ukuran pemesanan (Q), selanjutnya melakukan perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* kembali dengan memasukkan nilai Q yang

terbaru. Berikut adalah perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* untuk iterasi yang keempat.

$$P(M > B) = \frac{HQ}{AR} = \frac{503,105 \times 7701}{24270 \times 65570} = 0,002435$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa probabilitas terjadinya *stockout* telah menunjukkan hasil sama dengan probabilitas terjadinya *stockout* iterasi yang sebelumnya, yaitu sebesar 0,002435. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diketahui bahwa permintaan selama *lead time* dengan probabilitas *stockout* sebesar 0,002435 menunjukkan nilai permintaan sebesar 8081. Data ini menunjukkan bahwa probabilitas terjadinya *stockout* sudah sama dengan iterasi sebelumnya dan menunjukkan nilai permintaan yang sama yaitu sebesar 8081, dengan perhitungan yang telah dilakukan pada iterasi sebelumnya. Sehingga perhitungan tidak dilanjutkan lagi, karena telah menemukan nilai ukuran pemesanan yang optimal yaitu sebesar 7701. Setelah melakukan perhitungan nilai ukuran pemesanan yang optimal dengan beberapa iterasi, berikut adalah ringkasan dari hasil perhitungan nilai Q, P(M>B), B, dan E (M>B) yang ditampilkan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18

Hasil Perhitungan Nilai Q, B, P (M>B), dan E (M>B) Bahan Baku Biji Plastik

No	Q (Kg)	P (M > B)	B (Kg)	E (M > B)
1	7691	0,0022887	8087	1,079794
2	7701	0,0024315	8081	1,10297
3	7701	0,002435	8081	1,10297
4	7701	0,002435	8081	1,10297

Pada Tabel 4.18 di atas, menunjukkan jumlah ukuran pemesanan (Q) dan titik pemesanan kembali (B) dalam beberapa iterasi yang telah dilakukan untuk menghasilkan nilai yang sama. Berdasarkan Tabel 4.18 di atas, maka dapat diketahui bahwa nilai ukuran pemesanan (Q) yang optimal adalah sebesar 7701 Kg, dan titik pemesanan kembali (B) sebesar 8081 Kg.

Setelah mengetahui nilai pemesanan optimal dan titik pemesanan kembali, dilakukan perhitungan untuk mengetahui *safety stock* yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk dapat mengantisipasi terjadinya kekurangan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk mengetahui *safety stock* untuk bahan baku biji plastik.

$$\begin{aligned} SS &= B - \bar{M} = 8081 - 5213 \\ &= 2868 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan nilai ukuran pemesanan yang optimal dan nilai titik pemesanan kembali telah didapat, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya persediaan dengan memasukkan nilai Q dan B yang telah didapat ke dalam rumus total biaya. Diketahui bahwa nilai Q sebesar 7701 Kg dan nilai B sebesar 8081 Kg. Dalam perhitungan

total biaya untuk EOQ, terdapat beberapa komponen yaitu biaya simpan, biaya pesan, biaya pembelian, dan biaya *stockout*. Berikut adalah perhitungan total biaya persediaan untuk bahan baku biji plastik.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya penyimpanan} &= \left(\frac{Q}{2} + (B - \bar{M}) \right) \times H \\
 &= \left(\frac{7701}{2} + (8081 - 5213) \right) \times \text{Rp}501,105 \\
 &= \text{Rp}3.366.674,00 \\
 \text{Biaya pemesanan} &= \frac{R}{Q} \times C \\
 &= \frac{65570}{7701} \times \text{Rp}200.270,00 \\
 &= \text{Rp}1.709.026,00 \\
 \text{Biaya pembelian} &= R \times P \\
 &= 65570 \times \text{Rp}23.770,00 \\
 &= \text{Rp}1.558.598.900,00 \\
 \text{Biaya } \textit{stockout} &= H (B - \bar{M}) + \frac{A R E (M > B)}{Q} \\
 &= \text{Rp}503,105 (8081 - 5213) + \frac{24270 \times 65570 \times 1,10297}{7701} \\
 &= \text{Rp}1.670.830,00 \\
 \text{Total Biaya} &= \text{Biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{stockout} \\
 &= \text{Rp}3.366.674,00 + \text{Rp}1.709.026,00 + \text{Rp}1.558.598.900,00 + \\
 &\quad \text{Rp}1.670.830,00 \\
 &= \text{Rp}1.565.345.430,00
 \end{aligned}$$

4.3.4.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Dalam melakukan perhitungan ukuran pemesanan optimal, perlu diketahui nilai H (biaya penyimpanan) sebesar Rp1442,00; nilai A (biaya *stockout*) sebesar Rp67.670,00; nilai C (biaya pemesanan) sebesar Rp150.720,00; dan nilai R (*annual demand*) sebesar 1110. Berikut ini adalah perhitungan jumlah pesanan untuk bahan baku pewarna plastik.

$$Q = \sqrt{\frac{2CR}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 150720 \times 1110}{1442}} = 481,0107 \sim 482$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka didapatkan nilai pemesanan (Q) sebesar 482. Selanjutnya nilai Q tersebut akan menjadi *input* dalam menentukan probabilitas terjadinya *stockout*.

$$P(M > B) = \frac{HQ}{AR} = \frac{1442 \times 482}{67670 \times 1110} = 0,009252$$

Nilai probabilitas terjadinya *stockout* yang didapatkan adalah sebesar 0,009252 dan dengan melihat Lampiran 8, nilai tersebut berada di antara nilai permintaan selama *lead time* sebesar 104 dan 101 dengan nilai $P(M > B)$ sebesar 0,007018 dan 0,014035. Nilai yang akan dihasilkan mungkin saja berbeda dengan nilai yang berada pada Lampiran 8. Untuk mengetahui nilai probabilitas 0,009252 berada pada permintaan selama *lead time* berapa di antara nilai 104 dan 101, maka perlu dilakukan perhitungan interpolasi berdasarkan *probability of stockout* untuk bahan baku pewarna plastik pada Lampiran 8. Berikut ini adalah perhitungan interpolasi untuk menentukan permintaan selama *lead time*.

$$104 - \frac{0,009252 - 0,007018}{0,014035 - 0,007018} \times (104 - 101) = 103,0447 \sim 104$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa permintaan selama *lead time* dengan probabilitas *stockout* sebesar 0,009252 menunjukkan nilai permintaan sebesar 104. Data permintaan selama *lead time* tersebut akan dijadikan sebagai nilai titik pemesanan kembali (B).

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari ukuran pemesanan yang optimal, yaitu dengan melakukan perhitungan *expected leadtime stockout* dengan melihat nilai M (jumlah permintaan selama *lead time*) dan P(M) (probabilitas jumlah permintaan selama *lead time*) yang terletak di Lampiran 6 terlebih dahulu. Dimana hasil dari perhitungan *expected leadtime stockout* nantinya akan digunakan dalam perhitungan ukuran pemesanan (Q) pada iterasi selanjutnya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan *expected leadtime stockout*.

$$E(M > B) = \sum_{M=B+1}^{M_{\max}} (M-B)P(M) = (105 - 104)(0,003509) + (108 - 104)(0,001754) + (111 - 104)(0,001754) = 0,022807$$

Setelah mengetahui nilai $E(M > B)$, selanjutnya akan dilakukan perhitungan kembali nilai ukuran pemesanan (Q) dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2R[C+AE(M>B)]}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 1110 [150720 + (67670 \times 0,022807)]}{1442}} \\ &= 483,48 \sim 484 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan nilai ukuran pemesanan (Q), selanjutnya melakukan perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* kembali dengan memasukkan nilai Q yang

terbaru. Berikut adalah perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* untuk iterasi yang kedua.

$$P(M > B) = \frac{HQ}{AR} = \frac{1442 \times 484}{67670 \times 1110} = 0,009291$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa probabilitas terjadinya *stockout* masih menunjukkan hasil yang berbeda dengan probabilitas terjadinya *stockout* pada iterasi sebelumnya, maka nilai $P(M > B)$ dimasukkan kembali ke dalam Lampiran 8 untuk melihat nilai tersebut berada di antara kelas berapa, kemudian dilanjutkan dengan menghitung interpolasi untuk mendapatkan titik pemesanan kembali (B). Setelah itu, nilai B tersebut digunakan untuk menghitung $E(M > B)$ sehingga menghasilkan sebuah nilai yang nantinya akan menjadi *input* untuk menghitung nilai Q. Langkah tersebut dilakukan berulang kali hingga nilai B dan Q tidak mengalami perbedaan dengan iterasi sebelumnya. Berikut ini adalah perhitungan $E(M > B)$ dan Q pada iterasi selanjutnya.

$$104 - \frac{0,009291 - 0,007018}{0,014035 - 0,007018} \times (104 - 101) = 103,028 \sim 104$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa permintaan selama *lead time* dengan probabilitas *stockout* sebesar 0,009291 menunjukkan nilai permintaan sebesar 104. Data permintaan selama *lead time* tersebut akan dijadikan sebagai nilai titik pemesanan kembali (B). Maka perhitungan akan dilanjutkan lagi untuk menghitung nilai *expected leadtime stockout*. Berikut adalah contoh perhitungan *expected leadtime stockout* lanjutan.

$$E(M > B) = \sum_{M=B+1}^{M_{\max}} (M-B)P(M) = (105 - 104)(0,003509) + (108 - 104)(0,001754) + (111 - 104)(0,001754) = 0,022807$$

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan $E(M > B)$, selanjutnya akan dilakukan perhitungan kembali nilai ukuran pemesanan (Q) dengan menggunakan cara:

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2R[C+AE(M>B)]}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 1110 [150720 + (67670 \times 0,022807)]}{1442}} \\ &= 483,4745 \sim 484 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan nilai ukuran pemesanan (Q), selanjutnya melakukan perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* kembali dengan memasukkan nilai Q yang terbaru. Berikut adalah perhitungan probabilitas terjadinya *stockout* untuk iterasi yang ketiga.

$$P(M > B) = \frac{HQ}{AR} = \frac{1442 \times 484}{67670 \times 1110} = 0,009291$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa probabilitas terjadinya *stockout* telah menunjukkan hasil sama dengan probabilitas terjadinya *stockout* iterasi yang sebelumnya, yaitu sebesar 0,009291. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diketahui bahwa permintaan selama *lead time* dengan probabilitas *stockout* sebesar 0,009291 menunjukkan nilai permintaan sebesar 104. Data ini menunjukkan bahwa probabilitas terjadinya *stockout* sudah sama dengan iterasi sebelumnya dan menunjukkan nilai permintaan yang sama yaitu sebesar 104, dengan perhitungan yang telah dilakukan pada iterasi sebelumnya. Sehingga perhitungan tidak dilanjutkan lagi, karena telah menemukan nilai ukuran pemesanan yang optimal yaitu sebesar 484. Setelah melakukan perhitungan nilai ukuran pemesanan yang optimal dengan beberapa iterasi, berikut adalah ringkasan dari hasil perhitungan nilai Q, P(M>B), B, dan E (M>B) yang ditampilkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19

Hasil Perhitungan Nilai Q, B, P (M>B), dan E (M>B) Bahan Baku Pewarna Plastik

No	Q (Kg)	P (M > B)	B (Kg)	E (M > B)
1	482	0,009251	104	0,022807
2	484	0,009291	104	0,022807
3	484	0,009291	104	0,022807

Pada Tabel 4.19 di atas, menunjukkan jumlah ukuran pemesanan (Q) dan titik pemesanan kembali (B) dalam beberapa iterasi yang telah dilakukan untuk menghasilkan nilai yang sama. Berdasarkan Tabel 4.19 di atas, maka dapat diketahui bahwa nilai ukuran pemesanan (Q) yang optimal adalah sebesar 484 Kg, dan titik pemesanan kembali (B) sebesar 104 Kg.

Setelah mengetahui nilai pemesanan optimal dan titik pemesanan kembali, dilakukan perhitungan untuk mengetahui *safety stock* yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk dapat mengantisipasi terjadinya kekurangan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk mengetahui *safety stock* untuk bahan baku pewarna plastik.

$$\begin{aligned}
 SS &= B - \bar{M} &= 104 - 65 \\
 & &= 39 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Setelah nilai ukuran pemesanan yang optimal dan nilai titik pemesanan kembali telah didapat, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya persediaan dengan memasukkan nilai Q dan B yang telah didapat ke dalam rumus total biaya. Diketahui bahwa nilai Q sebesar 484 Kg dan nilai B sebesar 104 Kg. Dalam perhitungan total biaya untuk EOQ, terdapat beberapa komponen yaitu biaya simpan, biaya pesan, biaya pembelian, dan biaya *stockout*. Berikut adalah perhitungan total biaya persediaan untuk bahan baku pewarna plastik.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya penyimpanan} &= \left(\frac{Q}{2} + (B - \bar{M}) \right) \times H \\
 &= \left(\frac{484}{2} + (104 - 65) \right) \times \text{Rp}1442,00 \\
 &= \text{Rp}405.202,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pemesanan} &= \frac{R}{Q} \times C \\
 &= \frac{1110}{484} \times \text{Rp}150.270,00 \\
 &= \text{Rp}345.660,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pembelian} &= R \times P \\
 &= 1110 \times \text{Rp}66.170,00 \\
 &= \text{Rp}73.448.700,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya } \textit{stockout} &= H (B - \bar{M}) + \frac{A R E (M > B)}{Q} \\
 &= \text{Rp}1442,00 (104 - 65) + \frac{67670 \times 1110 \times 0,22807}{484} \\
 &= \text{Rp}91.633,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Biaya} &= \text{Biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{stockout} \\
 &= \text{Rp}405.202,00 + \text{Rp}345.660,00 + \text{Rp}73.448.700,00 + \text{Rp}91.633,00 \\
 &= \text{Rp}74.291.195,00
 \end{aligned}$$

4.3.5 Pembangkitan Bilangan *Random*

Setelah melakukan penentuan distribusi, maka selanjutnya adalah melakukan pembangkitan bilangan *random* penggunaan dan *lead time* untuk bahan baku biji plastik maupun pewarna plastik dengan menggunakan *software* Minitab 16. Pembangkitan bilangan *random* penggunaan bahan baku dilakukan sebanyak 120 data, yaitu pembangkitan data permintaan selama 4 bulan, dengan lima replikasi. Pembangkitan bilangan *random* dilakukan sebanyak 120 data karena menyesuaikan dengan data yang didapatkan dari perusahaan yaitu sebanyak 120 data. Sedangkan pembangkitan bilangan *random lead time* bahan baku dilakukan sebanyak 15 data, dengan lima replikasi. Pembangkitan bilangan *random* dilakukan berdasarkan hasil penentuan distribusi permintaan dan *lead time* bahan baku yang sudah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan *software* statistik.

4.3.5.1 Pembangkitan Bilangan *Random* Permintaan Bahan Baku

Pembangkitan bilangan *random* untuk permintaan bahan baku dilakukan sebanyak 120 data, yaitu pembangkitan data permintaan selama 4 bulan, dengan lima replikasi. Pembangkitan bilangan *random* dibangkitkan berdasarkan hasil penentuan distribusi permintaan bahan baku biji plastik dan pewarna plastik yang dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* statistik. Sedangkan pembangkitan bilangan *random* dilakukan dengan menggunakan Minitab 16 yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

4.3.5.1.1 Bahan Baku Biji Plastik

Pembangkitan bilangan *random* untuk permintaan bahan baku biji plastik dilakukan sebanyak 120 data, yaitu pembangkitan data permintaan selama 4 bulan, dengan lima replikasi. Pembangkitan bilangan *random* dibangkitkan berdasarkan hasil penentuan distribusi permintaan bahan baku biji plastik yang dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* statistik dengan hasil *mean* dan standar deviasi pada Tabel 4.12. Sedangkan pembangkitan bilangan *random* dilakukan dengan menggunakan Minitab 16 yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Di bawah ini adalah contoh hasil pembangkitan bilangan *random* untuk bahan baku biji plastik yang ditampilkan pada Tabel 4.20. Hasil pembangkitan bilangan *random* secara lengkap terlampir pada Lampiran 7.

Tabel 4.20

Hasil Pembangkitan Bilangan *Random* Penggunaan Bahan Baku Biji Plastik

Hari	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	758	644	868	506	829
2	471	673	221	305	653
3	575	848	617	506	1118
4	596	188	36	460	732
5	779	469	582	542	869
6	768	685	506	167	660
.
.
.
116	1140	757	1132	646	90
117	811	502	677	455	418
118	728	599	393	678	134
119	382	10	471	733	22
120	401	653	561	268	192

Berdasarkan Tabel 4.20 di atas, menunjukkan hasil pembangkitan bilangan *random* penggunaan bahan baku biji plastik selama 120 hari (4 bulan) dengan menggunakan *software* Minitab 16.

4.3.5.1.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Pembangkitan bilangan *random* untuk permintaan bahan baku pewarna plastik dilakukan sebanyak 120 data, yaitu pembangkitan data permintaan selama 4 bulan, dengan lima replikasi. Pembangkitan bilangan *random* dibangkitkan berdasarkan hasil penentuan distribusi permintaan bahan baku pewarna plastik yang dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* statistik. Sedangkan pembangkitan bilangan *random* dilakukan dengan menggunakan Minitab 16 yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Berikut ini adalah contoh hasil pembangkitan bilangan *random* untuk bahan baku pewarna plastik yang ditampilkan pada Tabel 4.21. Hasil pembangkitan bilangan *random* secara lengkap terlampir pada Lampiran 8.

Tabel 4.21

Hasil Pembangkitan Bilangan *Random* Penggunaan Bahan Baku Pewarna Plastik

Hari	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	5	6	16	1	18
2	12	7	6	4	6
3	2	23	6	10	8
4	4	4	12	4	5
5	4	4	11	6	10
6	9	2	11	11	9
.
.
.
116	9	14	10	7	7
117	8	13	11	14	1
118	12	2	9	8	18
119	11	9	13	6	15
120	10	4	7	6	5

Berdasarkan Tabel 4.21 di atas, menunjukkan hasil pembangkitan bilangan *random* penggunaan bahan baku pewarna plastik selama 120 hari (4 bulan) dengan menggunakan *software* Minitab 16.

4.3.5.2 Pembangkitan Bilangan *Random Lead Time* Bahan Baku

Pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* bahan baku dilakukan sebanyak 15 data, dengan lima replikasi. Pembangkitan bilangan *random* dibangkitkan berdasarkan hasil penentuan distribusi *lead time* bahan baku biji plastik dan pewarna plastik yang dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* StatFit dan perhitungan secara manual dengan distribusi triangular. Sedangkan pembangkitan bilangan *random* dilakukan dengan menggunakan Minitab 16 yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

4.3.5.2.1 Bahan Baku Biji Plastik

Pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* bahan baku biji plastik dilakukan sebanyak 15 data, dengan lima replikasi. Pembangkitan bilangan *random* dibangkitkan berdasarkan hasil penentuan distribusi *lead time* bahan baku biji plastik yang dilakukan dengan menggunakan *software* StatFit dan perhitungan secara manual dengan distribusi triangular. Sedangkan pembangkitan bilangan *random* dilakukan dengan menggunakan Minitab 16 yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Tabel 4.22 adalah hasil pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* bahan baku biji plastik.

Tabel 4.22

Hasil Pembangkitan Bilangan *Random Lead Time* Bahan Baku Biji Plastik

Hari	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	11	11	10	10	10
2	11	10	11	10	11
3	10	11	13	10	11
4	9	13	10	11	10
5	10	13	11	9	12
6	9	10	8	8	13
7	11	9	11	10	13
8	10	10	9	8	9
9	10	13	11	10	10
10	8	7	10	11	10
11	13	11	10	11	8
12	9	11	10	10	9
13	10	10	10	12	10
14	10	10	11	10	9
15	10	10	9	12	9

Berdasarkan Tabel 4.22 di atas, menunjukkan hasil pembangkitan bilangan *random lead time* bahan baku biji plastik dengan menggunakan *software* Minitab 16.

4.3.5.2.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* bahan baku pewarna plastik dilakukan sebanyak 15 data, dengan lima replikasi. Pembangkitan bilangan *random* dibangkitkan berdasarkan hasil penentuan distribusi *lead time* bahan baku pewarna plastik yang dilakukan dengan menggunakan menggunakan *software* StatFit dan perhitungan secara manual dengan distribusi triangular. Sedangkan pembangkitan bilangan *random* dilakukan dengan menggunakan Minitab 16 yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Tabel 4.23 adalah hasil pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* bahan baku pewarna plastik.

Tabel 4.23

Hasil Pembangkitan Bilangan *Random Lead Time* Bahan Baku Pewarna Plastik

Hari	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	9	6	7	9	9
2	8	6	8	7	7
3	7	6	6	7	8
4	7	6	9	8	8
5	7	8	7	9	5
6	9	8	8	7	7
7	9	7	7	8	7
8	8	8	8	8	9
9	8	7	5	7	7
10	6	8	6	8	8
11	8	9	7	7	8
12	7	7	8	8	6
13	8	7	5	7	7
14	9	7	8	8	6
15	7	8	7	9	8

Berdasarkan Tabel 4.23 di atas, menunjukkan hasil pembangkitan bilangan *random lead time* bahan baku pewarna plastik dengan menggunakan *software* Minitab 16.

4.3.6 Validasi Data Hasil Pembangkitan Bilangan *Random*

Pembangkitan bilangan *random* yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya perlu untuk diuji apakah data hasil pembangkitan bilangan *random* tersebut sudah *valid* atau belum. Data permintaan yang telah dibangkitkan dapat dikatakan *valid* apabila data permintaan hasil pembangkitan bilangan *random* tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan data permintaan aktual. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji kesamaan variansi dan uji kesamaan dua rata-rata dari dua populasi atau uji t untuk menilai validitas data tersebut. Proses validasi data dilakukan dengan bantuan salah satu *software* pengolah statistik.

4.3.6.1 Validasi Data Permintaan Bahan Baku

Pengujian validitas data dilakukan dengan melakukan uji kesamaan variansi dan uji kesamaan dua rata-rata yaitu antara data aktual permintaan bahan baku dengan data permintaan bahan baku hasil pembangkitan bilangan *random* yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya. Pengujian validasi data dilakukan kepada permintaan bahan baku biji plastik dan pewarna plastik.

4.3.6.1.1 Bahan Baku Biji Plastik

Pengujian validitas data dilakukan dengan melakukan uji kesamaan variansi dan uji kesamaan dua rata-rata yaitu antara data aktual permintaan bahan baku biji plastik dengan

data permintaan bahan baku biji plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya. Berikut ini adalah formulasi hipotesis dan contoh hasil pengujian kesamaan variansi untuk bahan baku biji plastik pada replikasi pertama.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, variansi permintaan bahan baku biji plastik aktual = variansi data permintaan bahan baku biji plastik hasil pembangkitan bilangan *random* replikasi 1

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, variansi permintaan bahan baku biji plastik aktual \neq variansi data permintaan bahan baku biji plastik hasil pembangkitan bilangan *random* replikasi 1

H_0 diterima jika nilai Sig. $\geq 0,05$

Hasil pengujian kesamaan variansi data dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24

Hasil Pengujian Uji Kesamaan Variansi Biji Plastik Replikasi 1

Test of Homogeneity of Variances

Penggunaan Biji Plastik

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,172	1	238	,679

Hasil pengujian dari uji kesamaan variansi bahan baku biji plastik replikasi 1 dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 di atas menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,679. Karena nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variansi permintaan bahan baku biji plastik aktual sama dengan variansi permintaan bahan baku biji plastik hasil pembangkitan bilangan *random* replikasi 1. Tabel 4.25 adalah hasil rekap uji kesamaan variansi antara data permintaan bahan baku biji plastik aktual dengan data permintaan biji plastik hasil pembangkitan bilangan *random*. Hasil uji validasi data bahan baku biji plastik secara lengkap terlampir pada Lampiran 9.

Tabel 4.25

Hasil Rekap Uji Kesamaan Variansi Bahan Baku Biji Plastik

Replikasi	Nilai Sig.	Hasil	Keterangan
Replikasi 1	0,679	$0,679 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 2	0,853	$0,853 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 3	0,446	$0,446 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 4	0,932	$0,932 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 5	0,875	$0,875 \geq 0,05$	H_0 diterima

Setelah melakukan uji kesamaan variansi (homogenitas), langkah selanjutnya adalah melakukan uji kesamaan dua rata-rata antara permintaan bahan baku biji plastik aktual dengan permintaan bahan baku biji plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random*. Berikut adalah formulasi hipotesis dan contoh hasil pengujian kesamaan dua rata-rata untuk bahan baku biji plastik pada replikasi pertama.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, rata-rata permintaan bahan baku biji plastik aktual = rata-rata permintaan bahan baku biji plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* replikasi 1

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, rata-rata permintaan bahan baku biji plastik aktual \neq rata-rata permintaan bahan baku biji plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* replikasi 1

H_0 diterima jika nilai Sig. $\geq 0,05$

Hasil pengujian kesamaan dua rata-rata dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 dapat dilihat pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26

Hasil Pengujian Uji Kesamaan Rata-Rata Data Biji Plastik Replikasi 1

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Penggunaan Biji Plastik	Equal variances assumed	,172	,679	-,641	238	,522	-24,95833	38,92102	-101,63203	51,71537
	Equal variances not assumed			-,641	237,808	,522	-24,95833	38,92102	-101,63235	51,71568

Hasil pengujian dari uji kesamaan dua rata-rata data bahan baku biji plastik replikasi 1 dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 di atas menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,522. Karena nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai rata-rata (*mean*) permintaan bahan baku biji plastik aktual sama dengan nilai rata-rata (*mean*) permintaan bahan baku biji plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* replikasi 1. Tabel 4.27 berikut ini adalah hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata antara data permintaan bahan baku biji plastik aktual dengan data permintaan biji plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.27

Hasil Rekap Uji Kesamaan Rata-Rata Data Permintaan Bahan Baku Biji Plastik

Replikasi	Nilai Sig.	Hasil	Keterangan
Replikasi 1	0,522	$0,522 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 2	0,664	$0,664 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 3	0,094	$0,094 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 4	0,353	$0,353 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 5	0,228	$0,228 \geq 0,05$	H_0 diterima

4.3.6.1.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Pengujian validitas data dilakukan dengan melakukan uji kesamaan variansi dan uji kesamaan dua rata-rata yaitu antara data aktual permintaan bahan baku pewarna plastik dengan data permintaan bahan baku pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya. Di bawah ini adalah formulasi hipotesis dan contoh hasil pengujian kesamaan variansi untuk bahan baku pewarna plastik pada replikasi pertama.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, variansi permintaan bahan baku pewarna plastik aktual = variansi data permintaan bahan baku pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* replikasi 1

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, variansi permintaan bahan baku pewarna plastik aktual \neq variansi data permintaan bahan baku pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* replikasi 1

H_0 diterima jika nilai Sig. $\geq 0,05$

Hasil pengujian kesamaan variansi data dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28

Hasil Pengujian Uji Kesamaan Variansi Pewarna Plastik Replikasi 1

Test of Homogeneity of Variances

Penggunaan Pewarna Plastik			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,257	1	238	,134

Hasil pengujian dari uji kesamaan variansi bahan baku pewarna plastik replikasi 1 dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 di atas menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,134. Karena nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variansi permintaan bahan baku pewarna plastik aktual sama dengan variansi permintaan bahan baku pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* replikasi 1. Tabel 4.29 adalah hasil rekap uji kesamaan variansi antara data permintaan bahan baku pewarna plastik aktual dengan data permintaan pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random*. Hasil validasi data bahan baku pewarna plastik secara lengkap terlampir pada Lampiran 10.

Tabel 4.29

Hasil Rekap Uji Kesamaan Variansi Bahan Baku Pewarna Plastik

Replikasi	Nilai Sig.	Hasil	Keterangan
Replikasi 1	0,134	$0,134 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 2	0,167	$0,167 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 3	0,063	$0,063 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 4	0,397	$0,397 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 5	0,376	$0,376 \geq 0,05$	H_0 diterima

Setelah melakukan uji kesamaan variansi (homogenitas), langkah selanjutnya adalah melakukan uji kesamaan dua rata-rata antara permintaan bahan baku pewarna plastik aktual dengan permintaan bahan baku pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random*. Berikut adalah formulasi hipotesis dan contoh hasil pengujian kesamaan dua rata-rata untuk bahan baku pewarna plastik pada replikasi pertama.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, rata-rata permintaan bahan baku pewarna plastik aktual = rata-rata permintaan bahan baku pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* replikasi 1

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, rata-rata permintaan bahan baku pewarna plastik aktual \neq rata-rata permintaan bahan baku pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* replikasi 1

H_0 diterima jika nilai Sig. $\geq 0,05$

Hasil pengujian kesamaan dua rata-rata dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30

Hasil Pengujian Uji Kesamaan Rata-Rata Data Pewarna Plastik Replikasi 1

		Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper		
Penggunaan Pewarna Plastik	Equal variances assumed	2,257	,134	-.445	238	,656	-.28333	,63623	-1,53669	,97003		
	Equal variances not assumed			-.445	231,655	,656	-.28333	,63623	-1,53687	,97020		

Hasil pengujian dari uji kesamaan dua rata-rata data bahan baku pewarna plastik replikasi 1 dengan menggunakan *software* statistik SPSS 20 di atas menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,656. Karena nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai rata-rata (*mean*) permintaan bahan baku pewarna plastik aktual sama dengan nilai rata-rata (*mean*) permintaan bahan baku pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* replikasi 1. Tabel 4.31 berikut ini adalah hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata antara data permintaan bahan baku pewarna plastik aktual dengan data permintaan pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.31

Hasil Rekap Uji Kesamaan Rata-Rata Data Permintaan Bahan Baku Pewarna Plastik

Replikasi	Nilai Sig.	Hasil	Keterangan
Replikasi 1	0,656	$0,656 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 2	0,145	$0,145 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 3	0,614	$0,614 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 4	0,949	$0,949 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 5	0,668	$0,668 \geq 0,05$	H_0 diterima

4.3.6.2 Validasi Data Lead Time Bahan Baku

Pengujian validitas data dilakukan dengan melakukan uji *chi square* antara data aktual *lead time* bahan baku dengan data *lead time* bahan baku hasil pembangkitan bilangan *random* yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya. Pengujian validasi data dilakukan kepada *lead time* bahan baku biji plastik dan pewarna plastik.

4.3.6.2.1 Bahan Baku Biji Plastik

Pengujian validitas data dilakukan dengan melakukan uji *chi square* antara data aktual *lead time* bahan baku biji plastik dengan data *lead time* bahan baku biji plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya. Tabel 4.32 berikut adalah hasil perhitungan frekuensi relatif data aktual *lead time* bahan baku biji plastik.

Tabel 4.32
Frekuensi Relatif *Lead Time* Biji Plastik

<i>Lead Time</i>	Frekuensi	Frekuensi Relatif
7	1	0,1
8	2	0,2
9	1	0,1
10	3	0,3
11	1	0,1
12	1	0,1
13	1	0,1
Total	10	1

Langkah selanjutnya adalah membandingkan data hasil pembangkitan bilangan *random* dengan data aktual. Tabel 4.33 di bawah menunjukkan perbandingan data frekuensi harapan dengan data frekuensi hasil pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* biji plastik replikasi 1. Perbandingan untuk replikasi 2 sampai dengan replikasi 5 ditampilkan pada Lampiran 11.

Tabel 4.33
Perbandingan Frekuensi Bangkitan Dengan Frekuensi Harapan *Lead Time* Replikasi 1

<i>Lead Time</i>	Frekuensi Relatif	Frekuensi Bangkitan	Frekuensi Harapan
7	0,1	0	1,5
8	0,2	1	3
9	0,1	3	1,5
10	0,3	7	4,5
11	0,1	3	1,5
12	0,1	0	1,5
13	0,1	1	1,5
Total	1	15	15

Setelah mendapatkan perbandingan data frekuensi bangkitan dengan frekuensi harapan untuk *lead time*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *chi square*. Tabel 4.34 di bawah menunjukkan cara untuk menghitung beberapa nilai *chi square* untuk bahan baku biji plastik replikasi 1. Cara untuk menghitung nilai *chi square* dengan lengkap untuk replikasi 1 sampai dengan replikasi 5 ditampilkan pada Lampiran 12.

Tabel 4.34
Uji *Chi Square Lead Time* Bahan Baku Biji Plastik Replikasi 1

No	Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo-Fe) ²	$\frac{(Fo-Fe)^2}{Fe}$
1	0	0,75	-0,75	0,5625	0,75

No	Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo-Fe) ²	$\frac{(Fo-Fe)^2}{Fe}$
2	1	2	-1	1	0,5
3	3	2,25	0,75	0,5625	0,25
4	7	5,75	1,25	1,5625	0,27173913
.
.
12	1,5	2,25	-0,75	0,5625	0,25
13	1,5	0,75	0,75	0,5625	0,75
14	1,5	1,25	0,25	0,0625	0,05
Total					5,643478261

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.34 di atas, dapat diketahui bahwa nilai X_2 hitung sebesar 5,643478. Setelah dilakukan perbandingan dengan nilai tabel *chi square* sebesar 12,5915, maka terlihat bahwa nilai *chi square* hitung lebih kecil dibandingkan dengan nilai pada tabel. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat keterkaitan kuat antara nilai aktual dengan nilai hasil pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* biji plastik. Hal tersebut berarti bahwa nilai hasil dari pembangkitan bilangan *random* tidak memiliki perbedaan signifikan dengan data aktual dan dapat dinyatakan bahwa hasil pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* biji plastik replikasi 1 valid. Tabel 4.35 di bawah adalah hasil rekapitulasi hasil perhitungan *chi square* untuk bahan baku biji plastik replikasi 1 sampai dengan replikasi 5.

Tabel 4.35

Rekapitulasi Hasil Perhitungan *Chi Square Lead Time* Biji Plastik

Replikasi	X_2 Hitung	X_2 Tabel	Hasil	Keterangan
1	5,643478261	12,5915	(X_2 Hitung < X_2 Tabel)	Valid
2	6,550649351	12,5915	(X_2 Hitung < X_2 Tabel)	Valid
3	6,27032967	12,5915	(X_2 Hitung < X_2 Tabel)	Valid
4	4,414906832	12,5915	(X_2 Hitung < X_2 Tabel)	Valid
5	3,905536569	12,5915	(X_2 Hitung < X_2 Tabel)	Valid

4.3.6.2.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Pengujian validitas data dilakukan dengan melakukan uji *chi square* antara data aktual *lead time* bahan baku pewarna plastik dengan data *lead time* bahan baku pewarna plastik hasil dari pembangkitan bilangan *random* yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya. Tabel 4.36 berikut adalah hasil perhitungan frekuensi relatif data aktual *lead time* bahan baku pewarna plastik.

Tabel 4.36

Frekuensi Relatif *Lead Time* Pewarna Plastik

Lead Time	Frekuensi	Frekuensi Relatif
5	2	0,16666667
6	2	0,16666667
7	3	0,25

<i>Lead Time</i>	Frekuensi	Frekuensi Relatif
8	3	0,25
9	2	0,16666667
Total	12	1

Langkah selanjutnya adalah membandingkan data hasil pembangkitan bilangan *random* dengan data aktual. Tabel 4.37 di bawah menunjukkan perbandingan data frekuensi harapan dengan data frekuensi hasil pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* pewarna plastik replikasi 1. Perbandingan untuk replikasi 2 sampai dengan replikasi 5 ditampilkan pada Lampiran 13.

Tabel 4.37

Perbandingan Frekuensi Bangkitan Dengan Frekuensi Harapan *Lead Time* Replikasi 1

<i>Lead Time</i>	Frekuensi Relatif	Frekuensi Bangkitan	Frekuensi Harapan
5	0,16666667	0	2,5
6	0,16666667	1	2,5
7	0,25	5	3,75
8	0,25	5	3,75
9	0,16666667	4	2,5
Total	1	15	15

Setelah mendapatkan perbandingan data frekuensi bangkitan dengan frekuensi harapan untuk *lead time*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *chi square*. Tabel 4.38 di bawah menunjukkan cara untuk menghitung beberapa nilai *chi square* untuk bahan baku pewarna plastik replikasi 1. Cara untuk menghitung nilai *chi square* dengan lengkap untuk replikasi 1 sampai dengan replikasi 5 ditampilkan pada Lampiran 14.

Tabel 4.38

Uji *Chi Square Lead Time* Bahan Baku Pewarna Plastik Replikasi 1

No	Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo-Fe) ²	$\frac{(Fo-Fe)^2}{Fe}$
1	0	1,25	-1,25	1,5625	1,25
2	1	1,75	-0,75	0,5625	0,321428571
3	5	4,375	0,625	0,390625	0,089285714
4	5	4,375	0,625	0,390625	0,089285714
5	4	3,25	0,75	0,5625	0,173076923
6	2,5	1,25	1,25	1,5625	1,25
7	2,5	1,75	0,75	0,5625	0,321428571
8	3,75	4,375	-0,625	0,390625	0,089285714
9	3,75	4,375	-0,625	0,390625	0,089285714
10	2,5	3,25	-0,75	0,5625	0,173076923
Total					3,8461513846

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.38 di atas, dapat diketahui bahwa nilai X_2 hitung sebesar 3,8461513846. Setelah dilakukan perbandingan dengan nilai tabel *chi square* sebesar 9,48773, maka terlihat bahwa nilai *chi square* hitung lebih kecil dibandingkan dengan nilai pada tabel. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat keterkaitan kuat antara nilai aktual dengan nilai hasil pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* pewarna

plastik. Hal tersebut berarti bahwa nilai hasil dari pembangkitan bilangan *random* tidak memiliki perbedaan signifikan dengan data aktual dan dapat dinyatakan bahwa hasil pembangkitan bilangan *random* untuk *lead time* pewarna plastik replikasi 1 valid. Tabel 4.39 di bawah adalah hasil rekapitulasi hasil perhitungan *chi square* untuk bahan baku pewarna plastik replikasi 1 sampai dengan replikasi 5.

Tabel 4.39

Rekapitulasi Hasil Perhitungan *Chi Square Lead Time* Pewarna Plastik

Replikasi	X ₂ Hitung	X ₂ Tabel	Hasil	Keterangan
1	3,846153846	9,48773	(X ₂ Hitung < X ₂ Tabel)	Valid
2	3,846153846	9,48773	(X ₂ Hitung < X ₂ Tabel)	Valid
3	1,111111111	9,48773	(X ₂ Hitung < X ₂ Tabel)	Valid
4	6,083916084	9,48773	(X ₂ Hitung < X ₂ Tabel)	Valid
5	1,111111111	9,48773	(X ₂ Hitung < X ₂ Tabel)	Valid

4.3.7 Simulasi Monte Carlo

Setelah melakukan pembangkitan bilangan *random* dengan 5 replikasi, selanjutnya dapat dilakukan Simulasi Monte Carlo. Simulasi dilakukan dengan memasukkan bilangan *random* yang telah dibangkitkan pada subbab sebelumnya sebagai permintaan bahan baku pada kolom permintaan serta nilai ukuran pemesanan optimal (Q) dan *reorder point* (B) yang telah dihasilkan dengan EOQ probabilistik sebagai *input* untuk Simulasi Monte Carlo. Pemesanan bahan baku biji plastik dan pewarna kepada pihak *supplier* akan dilakukan sejumlah nilai Q yang telah didapat dengan perhitungan EOQ probabilistik ketika sisa stok yang dimiliki perusahaan pada kolom stok akhir mencapai nilai B atau kurang. Kemudian hasil akhir dari simulasi ini berupa total biaya persediaan yang akan dihasilkan dari keseluruhan proses simulasi. Stok awal pada simulasi untuk bahan baku biji plastik dan pewarna plastik besarnya sesuai dengan stok awal yang dimiliki oleh perusahaan pada periode tersebut.

4.3.7.1 Bahan Baku Biji Plastik

Simulasi pada bahan baku biji plastik akan dilakukan sebanyak 5 replikasi. Setelah mengetahui nilai ukuran pemesanan (Q) dan nilai titik pemesanan kembali (B) yang didapatkan dari hasil perhitungan EOQ probabilistik yaitu sebesar 7701 dan 8081, maka kedua nilai tersebut akan digunakan dalam proses simulasi monte carlo untuk bahan baku biji plastik. Tabel 4.40 menunjukkan proses simulasi monte carlo untuk bahan baku biji plastik replikasi pertama sebanyak 120 hari (4 bulan). *Order* akan dilakukan sebesar 7701 Kg biji plastik ketika nilai stok akhir sudah mencapai nilai 8081 Kg atau kurang. Hasil simulasi kelima replikasi secara lengkap ditampilkan pada Lampiran 15.

Tabel 4.40
Simulasi Bahan Baku Biji Plastik Replikasi 1

Hari	Stok Awal	Permintaan	Stok Akhir	Pesan	LT	Sampai	Shortage
1	12450	758	11692				0
2	11692	471	11221				0
3	11221	575	10646				0
4	10646	596	10050				0
5	10050	779	9271				0
6	9271	768	8503				0
7	8503	980	7523	Pesan	11		0
8	7523	731	6792				0
9	6792	878	5914				0
10	5914	1049	4865				0
11	4865	472	4393				0
12	4393	947	3446				0
13	3446	263	3183				0
14	3183	950	2233				0
15	2233	466	1767				0
16	1767	928	839				0
17	839	720	119				0
18	119	110	7710	Pesan	11	7701	0
.
.
.
115	10587	878	9709				0
116	9709	1140	8569				0
117	8569	811	7758	Pesan	8		0
118	7758	728	7030				0
119	7030	382	6648				0
120	6648	401	6247				0
Total			734224	10		77010	0

Tabel 4.40 di atas menunjukkan hasil simulasi monte carlo dari bahan baku biji plastik untuk replikasi pertama. Kemudian setelah melakukan simulasi, dilakukan perhitungan total biaya hasil simulasi monte carlo dari bahan baku biji plastik replikasi pertama. Berikut adalah perhitungan total biaya untuk bahan baku biji plastik replikasi pertama.

Biaya penyimpanan = Rata-rata stok akhir x biaya simpan / Kg / 120 hari

$$= \left(\frac{734224}{120} \right) \times \text{Rp}503,105 = \text{Rp}3.078.265,00$$

Biaya pemesanan = Frekuensi pemesanan x biaya pemesanan

$$= 10 \times \text{Rp}200.720,00 = \text{Rp}2.007.200,00$$

Biaya pembelian = Biaya pembelian / Kg x jumlah pembelian

$$= \text{Rp}23.770,00 \times 77010 \text{ Kg} = \text{Rp}1.830.527.700,00$$

Biaya *stockout* = Biaya *stockout* / Kg x jumlah *shortage*

$$= \text{Rp}24.270 \times 0 = \text{Rp}0$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Biaya} &= \text{Biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya} \\
 &\quad \text{stockout} \\
 &= \text{Rp3.078.265,00} + \text{Rp2.007.200,00} + \text{Rp1.830.527.700,00} + \text{Rp0} \\
 &= \text{Rp1.835.613.165,00}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, didapatkan nilai dari total biaya untuk bahan baku biji plastik pada replikasi pertama sebesar Rp1.835.613.165,00. Pada Tabel 4.41 ditampilkan hasil perhitungan total biaya dari 5 replikasi yang telah dilakukan untuk bahan baku biji plastik.

Tabel 4.41
Hasil Simulasi 5 Replikasi Bahan Baku Biji Plastik

	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Biaya stockout	Total Biaya
Replikasi 1	Rp3.078.265	Rp2.007.200	Rp1.830.527.700	Rp0	Rp1.835.613.165
Replikasi 2	Rp2.977.141	Rp1.806.480	Rp1.647.474.930	Rp0	Rp1.652.258.551
Replikasi 3	Rp3.312.678	Rp1.605.760	Rp1.464.422.160	Rp0	Rp1.469.340.598
Replikasi 4	Rp3.353.572	Rp1.806.480	Rp1.647.474.930	Rp0	Rp1.652.634.982
Replikasi 5	Rp3.244.704	Rp1.806.480	Rp1.647.474.930	Rp0	Rp1.652.526.114

4.3.7.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Simulasi pada bahan baku pewarna plastik akan dilakukan sebanyak 5 replikasi. Setelah mengetahui nilai ukuran pemesanan (Q) dan nilai titik pemesanan kembali (B) yang didapatkan dari hasil perhitungan EOQ probabilistik yaitu sebesar 484 dan 104, maka kedua nilai tersebut akan digunakan dalam proses simulasi monte carlo untuk bahan baku pewarna plastik. Tabel 4.43 menunjukkan proses simulasi monte carlo untuk bahan baku pewarna plastik replikasi pertama sebanyak 120 hari (4 bulan). *Order* akan dilakukan sebesar 484 Kg pewarna plastik ketika nilai stok akhir sudah mencapai nilai 104 Kg atau kurang. Hasil simulasi kelima replikasi secara lengkap ditampilkan pada Lampiran 12.

Tabel 4.42
Simulasi Bahan Baku Pewarna Plastik Replikasi 1

Hari	Stok Awal	Permintaan	Stok Akhir	Pesan	LT	Sampai	Shortage
1	80	5	75	Pesan	9		0
2	75	12	63				0
3	63	2	61				0
4	61	4	57				0
5	57	4	53				0
6	53	9	44				0
7	44	10	34				0
8	34	3	31				0

Hari	Stok Awal	Permintaan	Stok Akhir	Pesan	LT	Sampai	Shortage
9	31	5	26				0
10	26	11	499			484	0
.
.
.
110	498	9	489				0
111	489	11	478				0
112	478	4	474				0
113	474	13	461				0
114	461	15	446				0
115	446	8	438				0
116	438	9	429				0
117	429	8	421				0
118	421	12	409				0
119	409	11	398				0
120	398	10	388				0
Total			32239	3		1452	0

Tabel 4.42 di atas menunjukkan hasil simulasi monte carlo dari bahan baku pewarna plastik untuk replikasi pertama. Kemudian setelah melakukan simulasi, dilakukan perhitungan total biaya hasil simulasi monte carlo dari bahan baku pewarna plastik replikasi pertama. Berikut adalah perhitungan total biaya untuk bahan baku pewarna plastik replikasi pertama.

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \text{Rata-rata stok akhir} \times \text{biaya simpan / Kg / 120 hari} \\ &= \left(\frac{32239}{120} \right) \times \text{Rp}1442,00 = \text{Rp}387.405,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pemesanan} &= \text{Frekuensi pemesanan} \times \text{biaya pemesanan} \\ &= 3 \times \text{Rp}150.720,00 = \text{Rp}452.160,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pembelian} &= \text{Biaya pembelian / Kg} \times \text{jumlah pembelian} \\ &= \text{Rp}66.170,00 \times 1452 \text{ Kg} = \text{Rp}96.078.840,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya } \textit{stockout} &= \text{Biaya } \textit{stockout} / \text{Kg} \times \text{jumlah } \textit{shortage} \\ &= \text{Rp}67.670,00 \times 0 = \text{Rp}0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya} &= \text{Biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{stockout} \\ &= \text{Rp}387.405,00 + \text{Rp}452.160,00 + \text{Rp}96.078.840,00 + \text{Rp}0 \\ &= \text{Rp}96.918.405,00 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, didapatkan nilai dari total biaya untuk bahan baku pewarna plastik pada replikasi pertama sebesar Rp96.918.405,00. Pada Tabel 4.43 ditampilkan hasil perhitungan total biaya dari 5 replikasi yang telah dilakukan untuk bahan baku pewarna plastik.

Tabel 4.43
Hasil Simulasi 5 Replikasi Bahan Baku Pewarna Plastik

	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Biaya Stockout	Total Biaya
Replikasi 1	Rp387.405	Rp452.160	Rp96.078.840	Rp0	Rp96.918.405
Replikasi 2	Rp416.438	Rp452.160	Rp96.078.840	Rp0	Rp96.947.438
Replikasi 3	Rp413.445	Rp452.160	Rp96.078.840	Rp0	Rp96.944.445
Replikasi 4	Rp408.795	Rp301.440	Rp64.052.560	Rp0	Rp64.762.795
Replikasi 5	Rp389.797	Rp452.160	Rp96.078.840	Rp0	Rp96.920.797

4.3.8 Validasi Data Hasil Simulasi Monte Carlo

Setelah melakukan simulasi dengan simulasi monte carlo, selanjutnya melakukan validasi data menggunakan informasi yang didapatkan dari proses perhitungan dengan menggunakan EOQ probabilistik dan simulasi monte carlo. Informasi tersebut diantaranya adalah rata-rata stok akhir, frekuensi pemesanan, dan jumlah pembelian bahan baku. Validasi data tersebut dilakukan dengan membandingkan informasi yang didapat dari perhitungan dengan EOQ probabilistik dan dengan menggunakan simulasi monte carlo.

4.3.8.1 Bahan Baku Biji Plastik

Validasi data dilakukan dengan membandingkan informasi yang didapat dari perhitungan dengan EOQ probabilistik dan dengan menggunakan simulasi monte carlo. Informasi tersebut diantaranya adalah rata-rata stok akhir, frekuensi pemesanan, jumlah pembelian bahan baku, dan total biaya. Tabel 4.44 di bawah menunjukkan perbandingan informasi yang didapat dengan menggunakan EOQ probabilistik dan simulasi monte carlo untuk bahan baku biji plastik.

Tabel 4.44
Perbandingan Informasi Bahan Baku Biji Plastik

Informasi	EOQ Probabilistik	Replikasi Simulasi Monte Carlo				
		1	2	3	4	5
Rata-rata Stok Akhir	$\frac{Q}{2} + SS = 6719 \text{ Kg}$	6118,53 Kg	5917,53 Kg	6584,47 Kg	6665,75 Kg	6449,36 Kg
Frekuensi Pemesanan	$\frac{R}{Q} = 8,52$	10 Kali	9 Kali	8 Kali	9 Kali	9 Kali
Jumlah Pembelian	$R = 65570 \text{ Kg}$	77010 Kg	69309 Kg	61608 Kg	69309 Kg	69309 Kg
Total Biaya	Rp1.565.345.430	Rp1.835.613.165	Rp1.652.258.551	Rp1.469.340.598	Rp1.652.634.982	Rp1.652.526.114

Setelah melakukan perbandingan informasi yang didapat dengan menggunakan metode EOQ probabilistik dan simulasi monte carlo, langkah selanjutnya adalah melakukan

perhitungan interval kepercayaan dari informasi yang didapat dari proses simulasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah informasi yang didapat dari perhitungan menggunakan EOQ probabilistik masuk kedalam interval kepercayaan ketika proses simulasi dilakukan. Untuk melakukan perhitungan interval kepercayaan, maka digunakan rumus *confident interval*. Berikut adalah rumus *confident interval* yang digunakan dalam perhitungan:

$$\mu = \bar{x} \pm t_{n-1, \alpha} (\sigma/\sqrt{n})$$

Sebelum melakukan perhitungan *confident interval*, terlebih dahulu melakukan perhitungan *mean* dan standar deviasi dari informasi yang didapat untuk kelima replikasi. Berikut adalah contoh perhitungan untuk mencari *mean* dan standar deviasi dan perhitungan *confident interval* untuk informasi rata-rata stok akhir:

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{rata-rata stok 5 replikasi}}{5} = 6347,1278$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{(6118,53-6347,1278)^2 + \dots + (6449,36-6347,1278)^2}{5}} = 318,241$$

$$\mu = 6347,1278 \pm t_{5-1, 0,95} (318,241/\sqrt{5})$$

$$\mu = 6347,1278 \pm 395,1475$$

$$= 5951,981 < \mu < 6742,275$$

Berdasarkan perhitungan interval kepercayaan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa rata-rata stok akhir hasil dari simulasi yang dilakukan sebanyak lima replikasi berada di interval 5951,981 hingga 6742,275. Dimana rata-rata stok akhir yang telah didapatkan berdasarkan data penggunaan bahan baku perusahaan dan ukuran pemesanan yang telah dilakukan dengan metode EOQ probabilistik menghasilkan angka 6719. Sehingga dapat diketahui bahwa rata-rata stok akhir tersebut berada di antara nilai interval 5951,981 hingga 6742,275. Tabel 4.45 berikut adalah hasil perhitungan *confident interval* untuk keseluruhan informasi yang didapat.

Tabel 4.45

Hasil Perhitungan *Confident Interval* Bahan Baku Biji Plastik

Informasi	Mean	Standar Deviasi	Confident Interval	Nilai EOQ	Hasil
Rata-rata Stok Akhir	6347,1278	318,241	$5951,981 < \mu < 6742,275$	6719	Berada di antara nilai interval
Frekuensi Pemesanan	9	0,7071	$8,122 < \mu < 9,877$	8,5	Berada di antara nilai interval

Informasi	Mean	Standar Deviasi	Confident Interval	Nilai EOQ	Hasil
Jumlah Pembelian	69309	5445,429	$62547,61 < \mu < 76070,39$	65570	Berada di antara nilai interval
Total Biaya	Rp 1.652.474.682	Rp 129.496.980	$Rp1.491.682.944 < \mu < Rp1.813.266.420$	Rp1.565.345.430	Berada di antara nilai interval

4.3.8.2 Bahan Baku Pewarna Plastik

Validasi data dilakukan dengan membandingkan informasi yang didapat dari perhitungan dengan EOQ probabilistik dan dengan menggunakan simulasi monte carlo. Informasi tersebut diantaranya adalah rata-rata stok akhir, frekuensi pemesanan, jumlah pembelian bahan baku dan total biaya. Tabel 4.46 di bawah menunjukkan perbandingan informasi yang didapat dengan menggunakan EOQ probabilistik dan simulasi monte carlo.

Tabel 4.46

Perbandingan Informasi Bahan Baku Pewarna Plastik

Informasi	EOQ Probabilistik	Replikasi Simulasi Monte Carlo				
		1	2	3	4	5
Rata-rata Stok Akhir	$\frac{Q}{2} + SS = 281 \text{ Kg}$	268,66 Kg	288,79 Kg	286,72 Kg	283,45 Kg	270,32 Kg
Frekuensi Pemesanan	$\frac{R}{Q} = 2,294$	3 Kali	3 Kali	3 Kali	2 Kali	3 Kali
Jumlah Pembelian	$R = 1110 \text{ Kg}$	1452 Kg	1452 Kg	1452 Kg	968 Kg	1452 Kg
Total Biaya	Rp74.291.195	Rp96.918.405	Rp96.947.438	Rp96.944.445	Rp64.762.795	Rp96.920.797

Setelah melakukan perbandingan informasi yang didapat dengan menggunakan metode EOQ probabilistik dan simulasi monte carlo, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan interval kepercayaan dari informasi yang didapat dari proses simulasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah informasi yang didapat dari perhitungan menggunakan EOQ probabilistik masuk kedalam interval kepercayaan ketika proses simulasi dilakukan. Untuk melakukan perhitungan interval kepercayaan, maka digunakan rumus *confident interval*. Berikut adalah rumus *confident interval* yang digunakan dalam perhitungan:

$$\mu = \bar{x} \pm t_{n-1,\alpha} (\sigma/\sqrt{n})$$

Sebelum melakukan perhitungan *confident interval*, terlebih dahulu melakukan perhitungan *mean* dan standar deviasi dari informasi yang didapat untuk kelima replikasi. Berikut adalah contoh perhitungan untuk mencari *mean* dan standar deviasi dan perhitungan *confident interval* untuk informasi rata-rata stok akhir:

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{rata-rata stok 5 replikasi}}{5} = 279,5951$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{(268,658 - 279,5951)^2 + \dots + (270,3167 - 279,5951)^2}{5}} = 9,4364$$

$$\mu = 279,5951 \pm t_{5-1,0,95} (9,4364/\sqrt{5})$$

$$\mu = 279,5951 \pm 11,717$$

$$= 267,8783 < \mu < 291,312$$

Berdasarkan perhitungan interval kepercayaan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa rata-rata stok akhir hasil dari simulasi yang dilakukan sebanyak lima replikasi berada di interval 267,8783 hingga 291,312. Dimana rata-rata stok akhir yang telah didapatkan berdasarkan data penggunaan bahan baku perusahaan dan ukuran pemesanan yang telah dilakukan dengan metode EOQ probabilistik menghasilkan angka 281. Sehingga dapat diketahui bahwa rata-rata stok akhir tersebut berada di antara nilai interval 267,8783 hingga 291,312. Tabel 4.47 berikut adalah hasil perhitungan *confident interval* untuk keseluruhan informasi yang didapat.

Tabel 4.47

Hasil Perhitungan *Confident Interval* Bahan Baku Pewarna Plastik

Informasi	Mean	Standar Deviasi	Confident Interval	Nilai EOQ	Hasil
Rata-rata Stok Akhir	279,5951	9,4364	267,8783 < μ < 291,312	281	Berada di antara nilai interval
Frekuensi Pemesanan	2,8	0,447	2,245 < μ < 3,356	2,294	Berada di antara nilai interval
Jumlah Pembelian	1355,2	216,452	1086,44 < μ < 1623,96	1110	Berada di antara nilai interval
Total Biaya	Rp 90.498.776	Rp 14.386.857	Rp72.635.134 < μ < Rp108.362.418	Rp74.291.195	Berada di antara nilai interval

4.3.9 Penentuan Jumlah Replikasi

Setelah melakukan simulasi dengan lima replikasi pada masing-masing bahan baku, selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah jumlah replikasi yang telah dilakukan sudah representatif dan sudah mewakili populasi yang ada. Dalam menentukan jumlah replikasi, dilakukan pengujian dengan persamaan *halfwidth* pada nilai rata-rata persediaan yang telah didapatkan dari kelima replikasi untuk setiap bahan baku. Tabel 4.48 di bawah ini merupakan perhitungan nilai *halfwidth* dari rata-rata persediaan yang didapatkan setelah simulasi dilakukan pada bahan baku biji plastik.

Tabel 4.48
Rata-Rata Persediaan 5 Replikasi Simulasi Bahan Baku Biji Plastik

Replikasi	Persediaan
1	6118,53
2	5917,53
3	6584,47
4	6665,75
5	6449,36
Mean	6347,1278
Standar Deviasi	318,241

$$Halfwidth = \frac{(t_{n-1, \alpha/2}) \times s}{\sqrt{n}} = \frac{3,495 \times 318,241}{\sqrt{5}} = 497,475$$

Didapatkan nilai *error (halfwidth)* sebesar 497,475. Perhitungan penentuan jumlah replikasi dilakukan dengan memasukkan nilai *halfwidth* ke rumus n^* . Maka jumlah replikasi yang perlu dilakukan ditampilkan pada perhitungan di bawah.

$$N^* = \left[\frac{(Z_{\alpha/2}) \times s}{e} \right]^2 = \left[\frac{1,96 \times 318,241}{497,475} \right]^2 = 1,5724 \sim 2$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa jumlah replikasi yang harus dilakukan agar merepresentasikan populasi yang ada adalah sebanyak 2 replikasi, dimana replikasi yang telah dilakukan sebanyak 5 kali sudah mencukupi. Kemudian perhitungan penentuan jumlah replikasi juga dilakukan pada bahan baku pewarna plastik dan diketahui bahwa pewarna plastik juga cukup melakukan lima kali replikasi simulasi.

4.4 Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode EOQ probabilistik, jumlah pemesanan bahan baku biji plastik yang optimal adalah 7701 Kg, dengan titik pemesanan kembali sebesar 8081 Kg. Hal tersebut berarti bahwa perusahaan harus melakukan pemesanan bahan baku biji plastik sebesar 7701 Kg saat stok akhir bahan baku mencapai titik 8081 Kg atau kurang. *Safety stock* untuk bahan baku biji plastik yang harus perusahaan sediakan untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan bahan baku adalah sebesar 2868 Kg. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan dengan metode EOQ probabilistik yang dilakukan kepada bahan baku pewarna plastik, jumlah pemesanan bahan baku yang optimal adalah sebesar 484 Kg, dengan titik pemesanan kembali sebesar 104 Kg. Hal tersebut berarti bahwa perusahaan harus melakukan pemesanan bahan baku pewarna plastik kepada *supplier* sebesar 484 Kg saat stok akhir bahan baku mencapai titik 104 Kg atau kurang. *Safety stock* untuk bahan baku pewarna plastik yang harus perusahaan sediakan untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan bahan baku adalah sebesar 39 Kg.

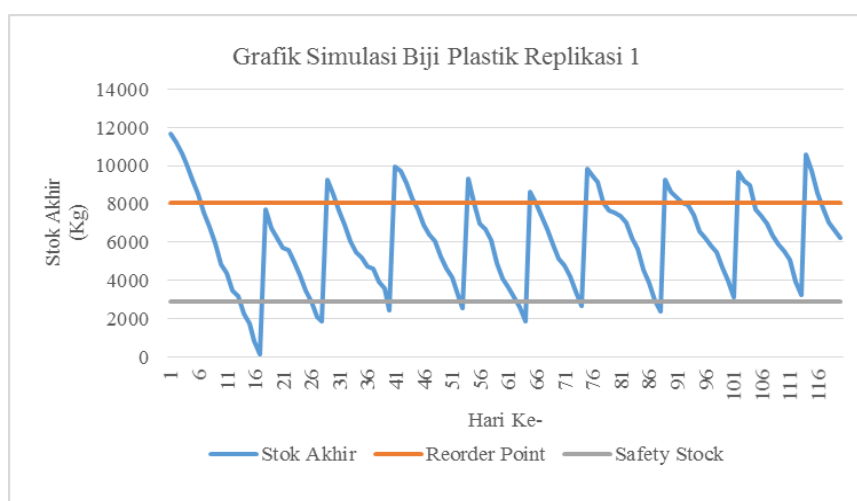
Selanjutnya dilakukan simulasi monte carlo dengan menggunakan hasil perhitungan pemesanan bahan baku yang optimal (Q) dan titik pemesanan kembali (B) dengan menggunakan metode EOQ probabilistik serta data hasil pembangkitan bilangan random untuk permintaan dan *lead time* kedua bahan baku. Hasil dari simulasi monte carlo untuk bahan baku biji plastik adalah dengan jumlah pemesanan bahan baku yang optimal sebesar 7701 Kg dan titik pemesanan kembali ketika stok akhir persediaan sudah mencapai 8081 Kg serta pewarna plastik dengan jumlah pemesanan bahan baku yang optimal sebesar 484 Kg dan titik pemesanan kembali ketika stok akhir persediaan sudah mencapai 104 Kg dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan yaitu kekurangan bahan baku atau *stockout* secara signifikan sehingga perusahaan dapat menjaga kelancaran produksi dan dapat memenuhi permintaan konsumen tepat waktu. Dapat dilihat pada Tabel 4.41 dan Tabel 4.43 pada sub-bab sebelumnya bahwa pada kelima replikasi tidak terdapat adanya *stock out* atau kekurangan bahan baku. Selanjutnya pada Tabel 4.49 dilakukan perhitungan total biaya selama 120 hari (4 bulan) untuk kedua bahan baku.

Tabel 4.49

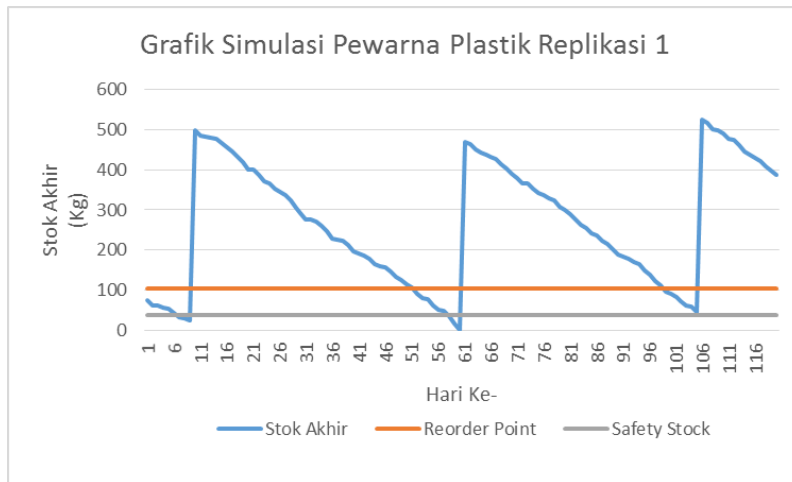
Hasil Perhitungan Total Biaya Simulasi Monte Carlo

	Bahan Baku Biji Plastik	Bahan Baku Pewarna Plastik
Replikasi 1	Rp1.835.613.165	Rp96.918.405
Replikasi 2	Rp1.652.258.551	Rp96.947.438
Replikasi 3	Rp1.469.340.598	Rp96.944.445
Replikasi 4	Rp1.652.634.982	Rp64.762.795
Replikasi 5	Rp1.652.526.114	Rp96.920.797

Berdasarkan hasil simulasi perencanaan persediaan bahan baku biji plastik dan pewarna plastik di atas, maka berikut akan dijelaskan gambar grafik stok akhir persediaan bahan baku biji plastik dan pewarna plastik selama 120 hari (4 bulan) untuk replikasi 1.



Gambar 4.6 Grafik simulasi biji plastik replikasi 1



Gambar 4.7 Grafik simulasi pewarna plastik replikasi 1

Selanjutnya untuk gambar grafik stok kelima replikasi bahan baku biji plastik akan ditampilkan pada Lampiran 17, sedangkan untuk pewarna plastik pada Lampiran 18. Dengan gambar grafik yang telah ditampilkan pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7, terlihat bahwa untuk grafik dengan warna biru merupakan stok akhir yang dimiliki oleh perusahaan, dan untuk garis dengan warna *orange* merupakan *reorder point* sedangkan untuk garis dengan warna abu-abu merupakan *safety stock*. Setelah mendapatkan hasil simulasi sebanyak 5 replikasi untuk kedua bahan baku, selanjutnya melakukan validasi hasil perhitungan dari metode EOQ probabilistik dengan hasil simulasi. Validasi dilakukan dengan menghitung nilai selang kepercayaan atau *confident interval* untuk informasi yang didapat dari perhitungan berupa rata-rata stok akhir selama 120 hari, frekuensi pemesanan, jumlah pembelian bahan baku, dan total biaya. Tabel 4.50 di bawah menunjukkan hasil perhitungan *confident interval* beserta hasilnya untuk kedua bahan baku.

Tabel 4.50

Hasil Perhitungan *Confident Interval* Untuk Kedua Bahan Baku

	Bahan Baku Biji Plastik			Bahan Baku Pewarna Plastik		
	<i>Confident Interval</i>	Nilai EOQ	Hasil	<i>Confident Interval</i>	Nilai EOQ	Hasil
Rata-rata stok akhir	$5951,981 < \mu < 6742,275$	6719	Berada di antara nilai interval	$267,8783 < \mu < 291,312$	281	Berada di antara nilai interval
Frekuensi Pemesanan	$8,122 < \mu < 9,877$	8,5	Berada di antara nilai interval	$2,245 < \mu < 3,356$	2,294	Berada di antara nilai interval
Jumlah Pembelian	$62547,61 < \mu < 76070,39$	65570	Berada di antara nilai interval	$1086,44 < \mu < 1623,96$	1110	Berada di antara nilai interval
Total Biaya	$Rp1.491.682,94 < \mu < Rp1.813.266,420$	Rp1.565.345.430	Berada di antara nilai interval	$Rp72.635.134 < \mu < Rp108.362.418$	Rp74.291.195	Berada di antara nilai interval

Hasil dari validasi menggunakan *confident interval* adalah seluruh informasi yang didapat dari simulasi monte carlo untuk kedua bahan baku menunjukkan bahwa hasil informasi tersebut seluruhnya berada di antara nilai interval (*confident interval*) yang sudah dilakukan sebelumnya.

Dapat diketahui bahwa ketika melakukan simulasi dengan menggunakan simulasi monte carlo, jumlah penggunaan bahan baku (*demand*) yang digunakan merupakan hasil dari pembangkitan bilangan random yang didapatkan berdasarkan distribusi data dari jumlah penggunaan bahan baku aktual. Sedangkan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal dengan menggunakan EOQ probabilistik, perhitungan tersebut mempertimbangkan jumlah permintaan selama *lead time*. Hal ini dilakukan agar pihak perusahaan tetap memperhatikan kemungkinan terjadinya keterlambatan barang datang, sehingga perusahaan dapat meminimalisir kemungkinan terjadinya *stockout*.

Dengan hasil perhitungan ukuran pemesanan dan *reorder point* serta *safety stock* dengan menggunakan metode EOQ probabilistik dan simulasi monte carlo, maka perusahaan dapat mempertimbangkan kebijakan dalam melakukan perencanaan persediaan untuk bahan baku biji plastik dan pewarna plastik, sehingga perusahaan dapat mengurangi risiko kehabisan bahan baku. Karena dalam melakukan proses produksi, tentunya pihak perusahaan harus memikirkan dan melakukan perencanaan dengan baik mengenai persediaan bahan baku yang diperlukan untuk menunjang kegiatan produksi untuk beberapa periode mendatang. Oleh karena itu, pihak perusahaan perlu menggunakan kebijakan perencanaan persediaan untuk tujuan jangka panjang dengan memperhatikan jumlah permintaan selama *lead time*, karena tentunya ketidakpastian kedatangan bahan baku dapat mengganggu kelancaran proses produksi dikarenakan perusahaan harus menunggu hingga bahan baku sampai.

Halaman ini sengaja dikosongkan