

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai profil perusahaan dan penjelasan tentang data-data yang dikumpulkan. Penjelasan tentang pengolahan data menggunakan metode yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya juga dibahas pada bab ini serta pembahasan dari hasil penelitian untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian.

4.1 Profil Perusahaan

Sub bab ini menjelaskan tentang perusahaan tempat penelitian dilaksanakan. Penjelasan profil perusahaan yang dijelaskan adalah gambaran umum perusahaan, visi dan misi perusahaan, struktur organisasi yang ada di perusahaan, serta proses produksi perusahaan.

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Malang Indah Genteng Rajawali merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pembuatan paving, genteng, dan kanstin. Perusahaan ini didirikan pada bulan November 1976 oleh Bapak H. Machfoed. Bentuk perusahaan ini adalah perusahaan perseorangan dengan izin pendirian usaha (SIUP) dari Pemerintah Kabupaten Daerah Tingkat II Malang No. 69/I/1976 tertanggal 10 Februari 1976. Diawal berdirinya perusahaan Malang Indah Genteng Rajawali berlokasi di Jalan Syarief Al Qodri No. 20 Malang dengan tenaga kerja awal berjumlah 15 orang. Dalam pelaksanaannya PT. Malang Indah Genteng Rajawali telah beberapa kali mengalami pergantian kepemimpinan yaitu Bapak Minuloh Yasin, Bapak Umar Muhammad, Ibu Aminah, Bapak Edi. Pada tahun 1989 lokasi perusahaan dipindahkan ke Jalan S. Supriadi 153 A Malang dengan luas 4000 m^2 untuk memajukan usahanya.

Perusahaan ini telah mencapai B Standar Industri Indonesia (SII) dari Departemen Perindustrian RI dengan surat No. 0014/72 tanggal 19 Mei 1983. Dengan pencapaian tersebut perusahaan Malang Indah Genteng Rajawali dipercaya untuk memproduksi Tegel Teraso, namun pada tahun 1995 produksi Tegel Teraso terpaksa harus berhenti karena tidak mampu menghadapi persaingan dari industri keramik, meski demikian perusahaan tetap memproduksi Tegel Teraso namun jika hanya ada pesanan dari konsumen. Saat ini perusahaan Malang Indah Genteng Rajawali dapat memasarkan produknya ke beberapa

lokasi di Jawa Timur diantaranya adalah daerah Malang Raya, daerah Pasuruan, daerah Surabaya, dan daerah Tulungagung.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

PT. Malang Indah Genteng Rajawali memiliki visi dan misi serta motto perusahaan sebagai berikut:

Visi:

“Menjadi perusahaan yang dapat memberikan solusi dalam produk bangunan dan mampu bersaing dalam pasar”

Misi:

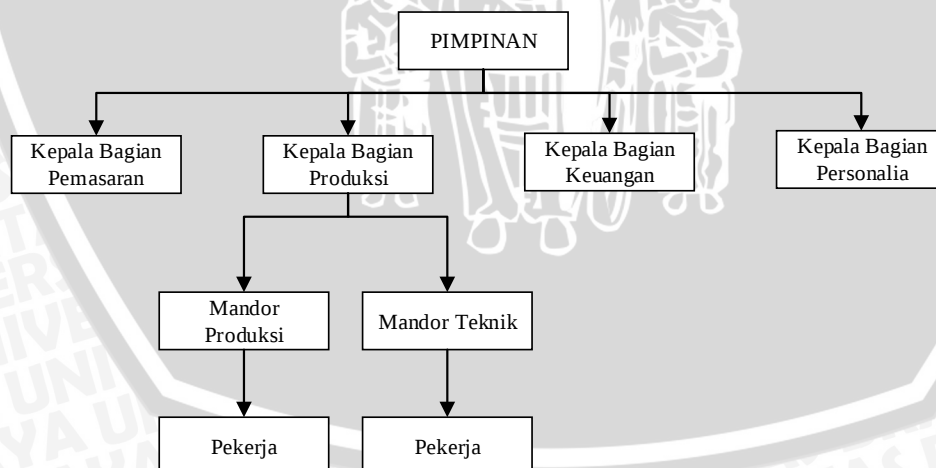
1. Mengutamakan kualitas produk
2. Memenuhi kepuasan pelanggan
3. Meningkatkan kemampuan SDM

Motto:

“Mengutamakan mutu dan kerapian”

4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi merupakan gambaran atau susunan dalam organisasi dimana tiap individu dalam struktur organisasi memiliki tugas dan tanggung jawab masing-masing. berikut ini merupakan struktur organisasi PT. Malang Indah Genteng Rajawali.



Gambar 4.1 Struktur organisasi PT. Malang Indah Genteng Rajawali
Sumber: PT. Malang Indah Genteng Rajawali (2016)

Tugas, wewenang, dan tanggung jawab masing-masing jabatan adalah sebagai berikut.

1. Pimpinan

Tugas:

- a) Menentukan kebijakan perusahaan dan memimpin aktivitas perusahaan.
- b) Mengawasi keseluruhan staf dan pekerja dalam menjalankan tugasnya.
- c) Mengamati dan menganalisa keadaan ekonomi secara umum.
- d) Mengusahakan kemajuan dan perkembangan perusahaan.
- e) Mengangkat dan memberhentikan karyawan.

2. Kepala Bagian Pemasaran

Tugas:

- a) Melaksanakan kontrak penjualan atau mencari pelanggan baru untuk memasarkan hasil produksi guna meningkatkan volume penjualan untuk meningkatkan keuntungan.
- b) Melakukan kegiatan promosi tentang produk-produk yang dihasilkan.
- c) Mencari order dan memperluas daerah pemasaran.
- d) Menganalisa dan mempelajari keadaan pasar.
- e) Bertanggung jawab kepada pimpinan.

3. Kepala Bagian Produksi

Tugas:

- a) Melaksanakan pengawasan dan mengawasi segala sesuatu yang berhubungan dengan kelancaran proses produksi.
- b) Mengatur dan melaksanakan proses produksi dari bahan baku menjadi barang jadi.
- c) Melakukan kegiatan pemeliharaan dan mengadakan perbaikan terhadap mesin-mesin produksi.
- d) Menjaga kualitas produksi sesuai dengan rencana.
- e) Bertanggung jawab kepada pimpinan atas kelancaran produksi.

4. Kepala Bagian Keuangan

Tugas:

- a) Bertanggung jawab terhadap keadaan keuangan perusahaan.
- b) Mencatat penggunaan dana perusahaan secara keseluruhan.
- c) Mencatat dokumen-dokumen dan surat-surat perusahaan.
- d) Mengawasi aktivitas jalannya dana perusahaan.
- e) Bertanggung jawab kepada pimpinan.

5. Kepala Bagian Personalia

Tugas:

- a) Mengawasi, mengkoordinir, dan membina karyawan agar melaksanakan tugas sesuai dengan tujuan perusahaan.
- b) Mengontrol absesnsi dan efektivitas kerja karyawan.
- c) Menerima tenaga kerja dan karyawan baru.
- d) Membayar upah dan gaji karyawan.
- e) Bertanggung jawab kepada pimpinan

6. Mandor Produksi

Tugas:

- a) Mengawasi mutu hasil produksi.
- b) Mengawasi para pekerja yang melaksanakan proses produksi serta bertanggung jawab terhadap pencapaian produksi.
- c) Mengawasi pelaksanaan proses produksi agar sesuai dengan rencana produksi.
- d) Bertanggung jawab kepada kepala bagian produksi.

7. Mandor Teknik

Tugas:

- a) Menentukan mesin-mesin dan perlengkapan yang diperlukan dalam proses produksi dan mengawasi penggunaannya.
- b) Merawat dan memelihara dengan baik peralatan produksi.
- c) Bertanggung jawab kepada kepala bagian produksi.

8. Pekerja

Tugas:

- a) Bertanggung jawab pada masing-masing bagian atas tugas yang dilakukan.
- b) Melaksanakan tugas sesuai dengan pekerjaan yang telah ditentukan.

4.1.4 Produk Paving

PT. Malang Indah Genteng Rajawali memiliki produk unggulan dalam produk yang dihasilkan yaitu paving. Produk paving yang diproduksi PT. Malang Indah Genteng Rajawali memiliki permintaan yang paling tinggi diantara produk lain yang diproduksi oleh PT. Malang Indah Genteng Rajawali seperti genteng dan kanstin. Tipe produksi pada perusahaan ini adalah *make to order* (MTO) dan *make to stock* (MTS). PT. Malang Indah Genteng Rajawali lebih menekankan pada tipe *make to stock*, hal ini bertujuan agar perusahaan tidak kehilangan pelanggan yang dikarenakan tidak dapat memenuhi kebutuhan pelanggan setiap saat.

4.1.5 Proses Produksi Paving

Adapun proses pembuatan paving sebagai berikut:

1. Tahap persiapan bahan baku

Tahap persiapan bahan baku terdiri dari penyiapan bahan baku adonan paving yaitu; semen, pasir kali, pasir gowa, *flyash*, dan abu batu. Adonan tersebut lalu ditimbang masing-masing sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan sebelumnya. Pada proses ini menggunakan ember dan timbangan untuk mengukur berat bahan baku yang akan dicampur. Bahan baku semen tidak ditimbang karena telah memiliki jumlah yang telah ditentukan. *Flyash* dan abu batu masing-masing memerlukan waktu 1 menit untuk dilakukan penimbangan sesuai jumlah yang telah ditentukan. Sedangkan untuk pasir kali dan pasir gowa masing-masing memerlukan waktu 1,5 menit untuk dilakukan penimbangan sesuai jumlah yang telah ditentukan.

2. Tahap pencampuran bahan baku

Tahap awal proses pencampuran bahan baku adalah proses pencampuran semen, pasir kali, dan pasir gowa. Pencampuran tersebut dilakukan sesuai dengan penentuan perbandingan antara jumlah semen dan pasir yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah tercampur, ditambahkan *flyash* dan abu batu sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan. Setelah semua bahan tercampur, maka proses selanjutnya adalah penambahan air secukupnya sampai adonan lembek dan dapat dibentuk. Dibutuhkan waktu 10 menit untuk adonan lembek dan dapat dibentuk. Proses pencampuran bahan baku dilakukan dengan menggunakan mesin *mixer*.

3. Tahap pencetakan adonan paving

Adonan yang telah diproses pada tahap pencampuran selanjutnya akan dilakukan proses pencetakan. Bahan baku yang telah dicampur menjadi adonan, kemudian akan dibawa ke mesin cetak. Proses pencetakan ini dilakukan dengan cara memberikan tekanan pada adonan dengan bentuk persegi panjang dengan banyaknya paving untuk sekali cetak (tekan) adalah 12 unit paving. Proses pencetakan adonan bahan baku dilakukan dengan menggunakan mesin *multi block*. Proses pencetakan memerlukan waktu selama 15 menit untuk mencetak semua adonan yang telah diproses hingga menghasilkan 360 unit paving.

4. Tahap penirisan paving

Setelah dicetak, paving akan disimpan dalam satu pallet menumpuk untuk ditiriskan. Proses penirisan paving dilakukan selama 1 hari dengan cara dibiarkan di ruang tertutup.

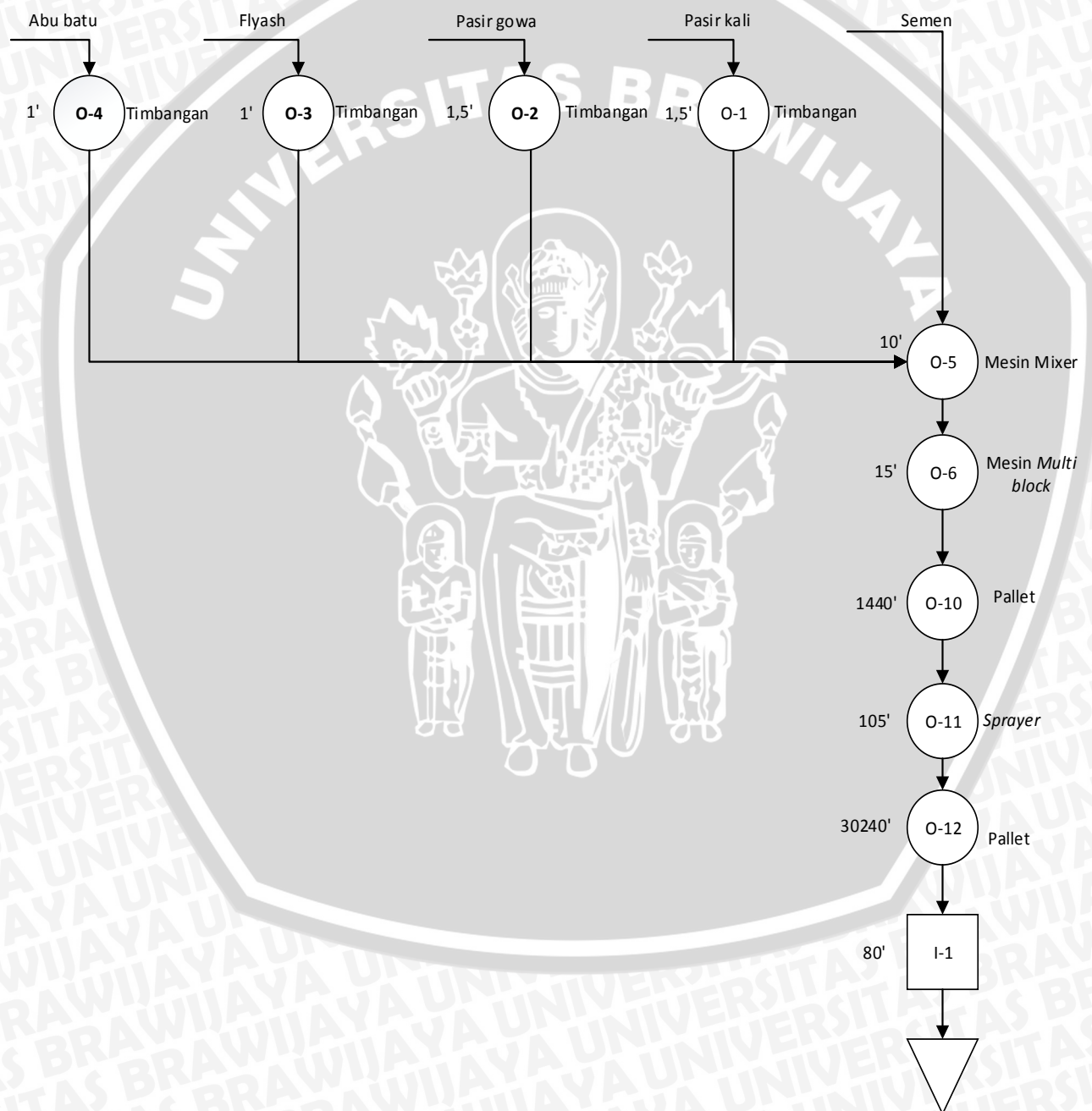
5. Tahap penyiraman paving

Tahap selanjutnya adalah tahap penyiraman paving yang telah dicetak dan ditiriskan. Proses penyiraman dilakukan setiap hari selama kurang lebih 7 hari berturut-turut.

6. Tahap penjemuran paving

Proses terakhir adalah proses menjemur paving yang sudah melalui proses sebelumnya dibawah sinar matahari langsung untuk membuat paving siap untuk diuji tekannya. Proses ini biasanya memakan waktu kurang lebih 3 minggu atau 21 hari.

Operation process chart pembuatan paving dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Operation process chart pembuatan paving

Berdasarkan *operation process chart* pembuatan paving dapat diketahui bahwa satu kali proses produksi paving sampai tahap pencetakan diperlukan waktu 30 menit untuk menghasilkan 360 unit paving. Proses penirisan, penyiraman, dan penjemuran membutuhkan waktu selama 29 hari hingga paving layak untuk dijual.

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan biaya-biaya yang dikeluarkan dalam pengelolaan persediaan bahan baku. Data yang dikumpulkan adalah data permintaan dan persediaan bahan baku serta data biaya persediaan yang meliputi data pemesanan bahan baku, data penyimpanan bahan baku, biaya *shortage* serta harga bahan baku.

4.2.1 Data Produksi Harian

Pada sub bab ini dijelaskan mengenai data yang berkaitan dengan produksi harian paving. Untuk memenuhi permintaan paving, dengan kapasitas mesin dan jumlah tenaga kerja yang tersedia dalam satu hari produksi paving memiliki target produksi 3600 unit - 4680 unit dengan jam kerja pekerja yaitu 7 jam kerja. Satu kali proses produksi membutuhkan waktu 30 menit sampai paving dicetak. Dimana dalam satu kali proses produksi dapat menghasilkan 360 unit paving. Dengan 7 jam kerja, perusahaan sehari mampu melakukan 10 hingga 13 kali proses produksi. Hal tersebut yang membuat perusahaan menetapkan target produksi 3600 unit hingga 4680 unit paving dalam sehari. Penentuan target produksi harian paving ditentukan berdasarkan stok paving di gudang serta permintaan. Sehingga dalam memenuhi permintaan tersebut, setiap harinya perusahaan menentukan target produksi harian agar dapat memenuhi permintaan. Pada tabel 4.1 merupakan data target produksi harian paving pada bulan Januari 2016 hingga Juni 2016.

Tabel 4.1 Data Produksi Harian Paving Januari 2016-Juni 2016

Jan	Produksi (unit)	Feb	Produksi (unit)	Maret	Produksi (unit)	April	Produksi (unit)	Mei	Produksi (unit)	Juni	Produksi (unit)
1	0	1	3960	1	3960	1	3960	1	0	1	4320
2	0	2	4320	2	3960	2	3960	2	3960	2	4320
3	0	3	3960	3	3600	3	0	3	3960	3	4320
4	3960	4	3960	4	3600	4	3960	4	3960	4	4320
5	4320	5	3960	5	3600	5	3960	5	3960	5	0
6	4320	6	3960	6	0	6	3600	6	0	6	4320
7	4680	7	0	7	3600	7	3600	7	3960	7	4320
8	4680	8	3960	8	3600	8	3600	8	0	8	4320
9	4680	9	3960	9	3600	9	3600	9	4680	9	4320
10	0	10	3960	10	3600	10	0	10	4680	10	4320
11	3960	11	3960	11	3600	11	4680	11	4320	11	4320
12	3960	12	4680	12	3600	12	4680	12	4680	12	0

Jan	Produksi (unit)	Feb	Produksi (unit)	Maret	Produksi (unit)	April	Produksi (unit)	Mei	Produksi (unit)	Juni	Produksi (unit)
13	3960	13	4320	13	0	13	4320	13	4680	13	4680
14	3960	14	0	14	3960	14	4320	14	4320	14	4320
15	4680	15	4320	15	3960	15	4320	15	0	15	4320
16	3960	16	4320	16	3600	16	3960	16	3960	16	4320
17	0	17	3960	17	3600	17	0	17	3960	17	4320
18	4680	18	3960	18	3600	18	4680	18	4680	18	4320
19	4320	19	3960	19	3600	19	4680	19	4680	19	0
20	4320	20	3960	20	0	20	4320	20	4320	20	4680
21	3960	21	0	21	3600	21	4680	21	4680	21	4320
22	3960	22	3960	22	3600	22	4680	22	0	22	4320
23	3960	23	3960	23	3600	23	3960	23	4320	23	4320
24	0	24	3960	24	3600	24	0	24	3960	24	3960
25	4680	25	3960	25	3600	25	3960	25	3960	25	3960
26	4320	26	3960	26	3600	26	3960	26	4320	26	0
27	4680	27	3960	27	0	27	3960	27	4320	27	3960
28	4680	28	0	28	3600	28	3960	28	4680	28	3960
29	4680	29	3960	29	3600	29	3960	29	0	29	4320
30	3960			30	3600	30	3960	30	4320	30	4320
31	0			31	3600			31	4680		

Sumber: PT. Malang Indah Genteng Rajawali (2016)

Kebutuhan bahan baku produksi paving untuk satu kali proses produksi memiliki takaran atau ukuran yang berbeda pada setiap bahan baku. Tabel 4.2 merupakan data dari setiap kebutuhan bahan baku produksi paving dalam satu kali produksi paving:

Tabel 4.2 Data Kebutuhan Satu Kali Produksi Paving

Jenis Bahan Baku	Kebutuhan (Kg)
Semen	40
Pasir Kali	105
Pasir Gowa	150
Flyash	40
Abu batu	28

Sumber: PT. Malang Indah Genteng Rajawali (2016)

Satu kali pencampuran bahan baku produksi paving dalam satu kali proses produksi paving dengan ukuran kebutuhan tersebut dapat menghasilkan paving sebanyak 360 unit. Sehingga kebutuhan bahan baku dalam memenuhi produksi harian paving dapat dihitung dengan cara permintaan paving setiap hari dibagi dengan 360, kemudian hasil tersebut dikalikan dengan kebutuhan bahan baku dalam satu kali proses produksi. Salah satu contoh perhitungan kebutuhan bahan baku semen per hari pada tanggal 4 Januari 2016. Pada tanggal 4 Januari 2016 permintaan produksi adalah sebesar 3960 unit paving. Maka, kebutuhan bahan baku semen dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan bahan baku semen} = \frac{3960 \text{ unit}}{360 \text{ unit}} \times 40 \text{ kg} = 440 \text{ kg}$$

Pada tabel 4.3 akan dijelaskan mengenai data produksi harian paving pada bulan Januari 2016 hingga Juni 2016 yang telah dikonversikan dalam jumlah kebutuhan bahan baku.

Tabel 4.3 Data Kebutuhan Bahan Baku Produksi Harian Paving Januari 2016-Juni 2016

Tanggal	Kebutuhan (Kg)				
	Semen	Pasir Kali	Pasir Gowa	Flyash	Abu batu
01-01-16	0	0	0	0	0
02-01-16	0	0	0	0	0
03-01-16	0	0	0	0	0
04-01-16	440	1155	1650	440	308
05-01-16	480	1260	1800	480	336
06-01-16	480	1260	1800	480	336
07-01-16	520	1365	1950	520	364
08-01-16	520	1365	1950	520	364
09-01-16	520	1365	1950	520	364
10-01-16	0	0	0	0	0
11-01-16	440	1155	1650	440	308
12-01-16	440	1155	1650	440	308
13-01-16	440	1155	1650	440	308
14-01-16	440	1155	1650	440	308
15-01-16	520	1260	1950	520	364
16-01-16	440	1155	1650	440	308
17-01-16	0	0	0	0	0
18-01-16	520	1365	1950	520	364
19-01-16	480	1260	1800	480	336
20-01-16	480	1260	1800	480	336
21-01-16	440	1155	1650	440	308
22-01-16	440	1155	1650	440	308
23-01-16	440	1155	1650	440	308
24-01-16	0	0	0	0	0
25-01-16	520	1365	1950	520	364
26-01-16	480	1260	1800	480	336
27-01-16	520	1365	1950	520	364
28-01-16	520	1365	1950	520	364
29-01-16	520	1365	1950	520	364
30-01-16	440	1155	1650	440	308
31-01-16	0	0	0	0	0
01-02-16	440	1155	1650	440	308
02-02-16	480	1260	1800	480	336
03-02-16	440	1155	1650	440	308
04-02-16	440	1155	1650	440	308
05-02-16	440	1155	1650	440	308
06-02-16	440	1155	1650	440	308
07-02-16	0	0	0	0	0
08-02-16	440	1155	1650	440	308
09-02-16	440	1155	1650	440	308
10-02-16	440	1155	1650	440	308
11-02-16	440	1155	1650	440	308
12-02-16	520	1365	1950	520	364
13-02-16	480	1260	1800	480	336
14-02-16	0	0	0	0	0
15-02-16	480	1260	1800	480	336
16-02-16	480	1260	1800	480	336
17-02-16	440	1155	1650	440	308
18-02-16	440	1155	1650	440	308
19-02-16	440	1155	1650	440	308
20-02-16	440	1155	1650	440	308
21-02-16	0	0	0	0	0
22-02-16	440	1155	1650	440	308
23-02-16	440	1155	1650	440	308
24-02-16	440	1155	1650	440	308

Tanggal	Kebutuhan (Kg)				
	Semen	Pasir Kali	Pasir Gowa	Flyash	Abu batu
25-02-16	440	1155	1650	440	308
26-02-16	440	1155	1650	440	308
27-02-16	440	1155	1650	440	308
28-02-16	0	0	0	0	0
29-02-16	440	1155	1650	440	308
01-03-16	440	1155	1650	440	308
02-03-16	440	1155	1650	440	308
03-03-16	400	1050	1500	400	280
04-03-16	400	1050	1500	400	280
05-03-16	400	1050	1500	400	280
06-03-16	0	0	0	0	0
07-03-16	400	1050	1500	400	280
08-03-16	400	1050	1500	400	280
09-03-16	400	1050	1500	400	280
10-03-16	400	1050	1500	400	280
11-03-16	400	1050	1500	400	280
12-03-16	400	1050	1500	400	280
13-03-16	0	0	0	0	0
14-03-16	440	1155	1650	440	308
15-03-16	440	1155	1650	440	308
16-03-16	400	1050	1500	400	280
17-03-16	400	1050	1500	400	280
18-03-16	400	1050	1500	400	280
19-03-16	400	1050	1500	400	280
20-03-16	0	0	0	0	0
21-03-16	400	1050	1500	400	280
22-03-16	400	1050	1500	400	280
23-03-16	400	1050	1500	400	280
24-03-16	400	1050	1500	400	280
25-03-16	400	1050	1500	400	280
26-03-16	400	1050	1500	400	280
27-03-16	0	0	0	0	0
28-03-16	400	1050	1500	400	280
29-03-16	400	1050	1500	400	280
30-03-16	400	1050	1500	400	280
31-03-16	400	1050	1500	400	280
01-04-16	440	1155	1650	440	308
02-04-16	440	1155	1650	440	308
03-04-16	0	0	0	0	0
04-04-16	440	1155	1650	440	308
05-04-16	440	1155	1650	440	308
06-04-16	400	1050	1500	400	280
07-04-16	400	1050	1500	400	280
08-04-16	400	1050	1500	400	280
09-04-16	400	1050	1500	400	280
10-04-16	0	0	0	0	0
11-04-16	520	1365	1950	520	364
12-04-16	520	1365	1950	520	364
13-04-16	480	1260	1800	480	336
14-04-16	480	1260	1800	480	336
15-04-16	480	1260	1800	480	336
16-04-16	440	1155	1650	440	308
17-04-16	0	0	0	0	0
18-04-16	520	1365	1950	520	364
19-04-16	520	1365	1950	520	364
20-04-16	480	1260	1800	480	336

Tanggal	Kebutuhan (Kg)				
	Semen	Pasir Kali	Pasir Gowa	Flyash	Abu batu
21-04-16	520	1365	1950	520	364
22-04-16	520	1365	1950	520	364
23-04-16	440	1155	1650	440	308
24-04-16	0	0	0	0	0
25-04-16	440	1155	1650	440	308
26-04-16	440	1155	1650	440	308
27-04-16	440	1155	1650	440	308
28-04-16	440	1155	1650	440	308
29-04-16	440	1155	1650	440	308
30-04-16	440	1155	1650	440	308
01-05-16	0	0	0	0	0
02-05-16	440	1155	1650	440	308
03-05-16	440	1155	1650	440	308
04-05-16	440	1155	1650	440	308
05-05-16	440	1155	1650	440	308
06-05-16	0	0	0	0	0
07-05-16	440	1155	1650	440	308
08-05-16	0	0	0	0	0
09-05-16	520	1365	1950	520	364
10-05-16	520	1365	1950	520	364
11-05-16	480	1260	1800	480	336
12-05-16	520	1365	1950	520	364
13-05-16	520	1260	1950	520	364
14-05-16	480	1260	1800	480	336
15-05-16	0	0	0	0	0
16-05-16	440	1155	1650	440	308
17-05-16	440	1155	1650	440	308
18-05-16	520	1365	1950	520	364
19-05-16	520	1365	1950	520	364
20-05-16	480	1260	1800	480	336
21-05-16	520	1365	1950	520	364
22-05-16	0	0	0	0	0
23-05-16	480	1260	1800	480	336
24-05-16	440	1155	1650	440	308
25-05-16	440	1155	1650	440	308
26-05-16	480	1260	1800	480	336
27-05-16	480	1260	1800	480	336
28-05-16	520	1365	1950	520	364
29-05-16	0	0	0	0	0
30-05-16	480	1260	1800	480	336
31-05-16	520	1365	1950	520	364
01-06-16	480	1260	1800	480	336
02-06-16	480	1260	1800	480	336
03-06-16	480	1260	1800	480	336
04-06-16	480	1260	1800	480	336
05-06-16	0	0	0	0	0
06-06-16	480	1260	1800	480	336
07-06-16	480	1260	1800	480	336
08-06-16	480	1260	1800	480	336
09-06-16	480	1260	1800	480	336
10-06-16	480	1260	1800	480	336
11-06-16	480	1260	1800	480	336
12-06-16	0	0	0	0	0
13-06-16	520	1365	1950	520	364
14-06-16	480	1260	1800	480	336
15-06-16	480	1260	1800	480	336

Tanggal	Kebutuhan (Kg)				
	Semen	Pasir Kali	Pasir Gowa	Flyash	Abu batu
16-06-16	480	1260	1800	480	336
17-06-16	480	1260	1800	480	336
18-06-16	480	1260	1800	480	336
19-06-16	0	0	0	0	0
20-06-16	520	1365	1950	520	364
21-06-16	480	1260	1800	480	336
22-06-16	480	1260	1800	480	336
23-06-16	480	1260	1800	480	336
24-06-16	440	1155	1650	440	308
25-06-16	440	1155	1650	440	308
26-06-16	0	0	0	0	0
27-06-16	440	1155	1650	440	308
28-06-16	440	1155	1650	440	308
29-06-16	480	1260	1800	480	336
30-06-16	480	1260	1800	480	336

4.2.2 Biaya Persediaan Bahan Baku

Biaya persediaan bahan baku terdiri dari biaya pemesanan, biaya penyimpanan, harga bahan baku dan biaya *shortage*. Berikut dijelaskan biaya yang ditimbulkan akibat adanya persediaan di gudang bahan baku produksi paving.

4.2.2.1 Biaya Pemesanan Bahan Baku

Pemesanan bahan baku memiliki biaya yang sama untuk biaya yang dikeluarkan pada semua jenis bahan baku. Adapun biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam pemesanan bahan baku meliputi biaya telekomunikasi dan biaya angkut bahan baku. Berikut merupakan rincian biaya yang dikeluarkan untuk satu kali pemesanan bahan baku.

1. Biaya Telekomunikasi

Biaya telekomunikasi yang dikeluarkan perusahaan disini adalah biaya telepon dalam satu kali pemesanan bahan baku. Perusahaan melakukan telekomunikasi melalui telepon untuk pemesanan bahan baku kepada *supplier*. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemesanan bahan baku melalui telepon adalah 3 menit setiap kali pesan. Biaya telekomunikasi untuk semua bahan baku sama. Berdasarkan peraturan resmi PT. Telkom Indonesia, tarif sambungan telepon kabel tidak bergerak sambungan lokal lebih dari 20 km sebesar Rp. 250, 00 dengan durasi pulsa 2 menit. Berikut merupakan perhitungan biaya telekomunikasi yang dikeluarkan perusahaan.

$$\text{Biaya telekomunikasi/pesan} = \frac{\text{harga pulsa}}{\text{durasi pulsa}} \times \text{waktu sekali telepon}$$

$$= \frac{Rp\ 250,00}{2\ menit} \times 3\ menit = Rp. 375,00/pesan$$

2. Biaya angkut bahan baku

Biaya angkut bahan baku adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan sebagai upah untuk pekerja borongan ketika bahan baku yang dipesan datang dan akan disimpan di dalam gudang. Jumlah pekerja borongan mencapai 2 orang ditambah 2 -3 orang pekerja dari pihak *supllier* untuk memindahkan bahan baku dari truk ke gudang. Biaya yang dikeluarkan perusahaan hanya untuk 2 pekerja borongan sebesar Rp. 25.000 per sekali kedatangan bahan baku untuk satu orang. Sementara untuk pekerja dari pihak *supllier* sudah termasuk biaya pembelian bahan baku atau telah ditanggung oleh pihak *supllier*. Berikut merupakan perhitungan biaya angkut bahan baku.

$$\begin{aligned}\text{Biaya angkut} &= \text{biaya angkut} \times \text{jumlah pekerja} \\ &= Rp. 25.000, 00 \times 2 \text{ orang} = Rp. 50.000,00/ \text{bahan baku}\end{aligned}$$

Sehingga biaya pemesanan bahan baku adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Biaya pemesanan} &= \text{biaya telekomunikasi} + \text{biaya angkut} \\ &= Rp. 375,00/pesan + Rp. 50.000,00/ \text{bahan baku} \\ &= Rp. 50.375/pesan\end{aligned}$$

4.2.2.2 Biaya Bahan Baku

Biaya bahan baku adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk pembelian bahan baku produksi. Biaya bahan baku sudah termasuk biaya pengiriman atau transportasi dari pihak *supplier*. Bahan baku semen dan *flyash* dapat diorder dalam kelipatan 40 kg. Pembelian pasir kali dan pasir gowa dapat diorder dengan 1 truk *colt diesel double* dengan kapasitas 6 - 8 ton, 1 truk fuso engkel bak dengan kapasitas 8 - 10 ton, atau 1 truk bak tronton dengan kapasitas 12 - 14 ton. Jumlah pemesanan dapat disesuaikan dengan kapasitas yang telah ditentukan dengan penambahan pemesanan dalam kelipatan 100 kg hingga batas berat maksimal muat (kapasitas maksimum). Sedangkan untuk bahan baku abu batu pemesanan dilakukan dalam kelipatan 100 kg. Daftar harga setiap bahan baku dijelaskan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Daftar Harga Bahan Baku Per Kg

No.	Bahan Baku	Harga/ Kg
1.	Semen	Rp. 1100,00
2.	Pasir Kali	Rp. 134,40
3.	Pasir Gowa	Rp. 44,40
4.	<i>Flyash</i>	Rp 400,00
5.	Abu batu	R . 69,60

4.2.2.3 Biaya Penyimpanan Bahan Baku

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan pada saat menyimpan bahan baku. Biaya penyimpanan bahan baku produksi paving meliputi biaya *loss opportunity* dan biaya listrik. Berikut rincian biaya penyimpanan.

1. *Loss of Oppurtunity*

Biaya loss of oppurtunity adalah biaya yang terjadi karena adanya persediaan semua jenis bahan baku apabila biaya untuk persediaan tersebut disimpan di bank. Nilai biaya *loss opportunity* didapatkan dari hasil perkalian antara harga bahan baku per satuan dengan tingkat suku bunga yang berlaku. Bank Indonesia menetapkan tingkat suku bunga (*BI rate*) pada bulan Januari 2016 yaitu sebesar 7,25% per tahun. Berdasarkan tingkat suku bunga tersebut, maka biaya *loss of oppurtunity* perusahaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Biaya loss of oppurtunity/tahun} = 7,25\% \times \text{Harga beli bahan baku}$$

$$\text{Biaya loss of oppurtunity/hari} = \frac{7,25\%}{365 \text{ hari}} \times \text{Harga beli bahan baku}$$

Biaya pemesanan bahan baku yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 *Biaya Loss of Oppurtunity*

Bahan Baku	Harga/kg	Biaya <i>Loss of Oppurtunity</i> per kg per tahun	Biaya <i>Loss of Oppurtunity</i> per kg per hari
Semen	Rp. 1100,00	Rp. 79,75	Rp. 0,218
Pasir Kali	Rp. 134,40	Rp. 9,74	Rp. 0,027
Pasir Gowa	Rp. 44,40	Rp. 3,22	Rp. 0,009
<i>Flyash</i>	Rp. 400,00	Rp. 29	Rp. 0,080
Abu Batu	R. 69,60	Rp. 5,046	Rp. 0,013

2. Biaya Listrik

Lampu yang digunakan dalam gudang penyimpanan adalah lampu Philips T5 LED dengan daya 13 watt sebanyak 4 unit. Lampu tersebut beroperasi selama 24 jam sehari. Total daya lampu per hari adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total daya/hari} &= (\text{total daya} \times \text{jumlah lampu} \times \text{waktu penggunaan}) \\ &= (13 \text{ watt} \times 4 \text{ unit} \times 24 \text{ jam}) \\ &= 1248 \text{ watt per hari} = 1,248 \text{ kWh/hari} \end{aligned}$$

Menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 9 Tahun 2015 tentang Tarif Tenaga Listrik yang disediakan oleh PT. PLN Persero, keperluan bisnis menengah (B-2) dengan daya 6.600 VA sampai dengan 200 kVA, dengan tarif tenaga listrik

adjustment Oktober 2016 sebesar Rp 1.459,74 per kWh. Maka perhitungan biaya listrik untuk gudang adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Biaya listrik lampu/hari} &= \text{total daya per hari} \times \text{harga per kWh} \\ &= 1,248 \text{ kWh} \times \text{Rp } 1.459,74 \\ &= \text{Rp } 1.821,17/\text{hari}\end{aligned}$$

Untuk menghitung biaya listrik lampu masing-masing bahan baku produksi paving, diperlukan keseluruhan rata-rata persediaan bahan baku. Rata-rata persediaan bahan baku diperoleh dari stok akhir yang ada di gudang. Berikut merupakan perhitungan biaya listrik lampu bahan baku produksi paving.

$$\text{Biaya listrik lampu/kg/hari} = \frac{\text{Rp } 1.821,17}{\text{rata-rata penyimpanan}} = \frac{\text{Rp } 1.821,17}{2206,207 \text{ kg}} = \text{Rp } 0,826/\text{kg/hari}$$

Berdasarkan biaya tersebut, maka biaya penyimpanan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Biaya Penyimpanan Bahan Baku Paving

Bahan Baku	Biaya penyimpanan		Total (per kg per hari)
	Listrik gudang	Loss of Opportunity	
Semen	Rp 0,826	Rp. 0,218	Rp 1,044
Pasir Kali	Rp 0,826	Rp. 0,027	Rp 0,853
Pasir Gowa	Rp 0,826	Rp. 0,009	Rp 0,835
Flyash	Rp 0,826	Rp. 0,080	Rp 0,906
Abu Batu	Rp 0,826	Rp. 0,013	Rp 0,839

4.2.2.4 Biaya Shortage

Biaya *shortage* adalah biaya yang diakibatkan apabila terjadi kekurangan persediaan. Jenis biaya *shortage* yang ada di perusahaan adalah biaya *lost sales*. Apabila pihak persediaan perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan produksi, maka perusahaan akan kehilangan keuntungan. Biaya *shortage* dapat dihitung dari keuntungan yang hilang untuk satu unit paving. Berikut merupakan perhitungan biaya *shortage* bahan baku produksi paving PT. Malang Indah Genteng Rajawali:

Paving dijual dengan harga Rp 50.000,00 /m² atau 44 unit paving. Maka harga satu unit paving adalah: Harga 1 paving = $\frac{\text{Rp } 50.000,00}{44} = \text{Rp } 1.136,36/\text{paving}$

Bahan baku produksi paving memiliki takaran atau ukuran campuran yang berbeda untuk setiap bahan baku dalam satu kali pencampuran bahan baku. Satu kali pencampuran bahan baku dengan ukuran yang berbeda-beda tersebut, perusahaan dapat memproduksi paving sebanyak 360 unit. Sehingga dapat dihitung 1 kg bahan baku dapat menghasilkan

berapa produk paving dari parameter tersebut. Pada tabel 4.7 merupakan data dan perhitungan dari setiap bahan baku produksi paving:

Tabel 4.7 Data dan Perhitungan Produksi Paving

Jenis Bahan Baku	Jumlah (Kg)	Output	Output Per Kg
Semen	40	360 paving	9 paving
Pasir Kali	105	360 paving	3,4 paving
Pasir Gowa	150	360 paving	2,4 paving
Flyash	40	360 paving	9 paving
Abu batu	28	360 paving	12,8 paving

Perusahaan menetapkan keuntungan sebesar 30% dari harga penjualan 1 unit paving untuk setiap bahan baku. Maka perhitungan keuntungan dari satu paving adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan} &= 30\% \times \text{Rp. 1.136,36/paving} \\ &= \text{Rp. 340,909/paving}\end{aligned}$$

Sehingga perhitungan biaya *shortage* untuk bahan baku produksi paving setiap kg adalah sebagai berikut.

$$\text{Biaya shortage} = \text{output/kg} \times \text{keuntungan/paving}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat dihitung biaya *shortage* untuk masing-masing bahan baku produksi paving.

1. Biaya *shortage* semen = 9 paving/kg x Rp 340,909/paving
= Rp 3.068,18/kg
2. Biaya *shortage* pasir kali = 3,4 paving/kg x Rp 340,909/paving
= Rp 1.168,83/kg
3. Biaya *shortage* pasir gowa = 2,4 paving/kg x Rp 340,909/paving
= Rp 818,18/kg
4. Biaya *shortage* flyash = 9 paving/kg x Rp 340,909/paving
= Rp 3.068,18/kg
5. Biaya *shortage* abu batu = 12,8 paving/kg x Rp 340,909/paving
= Rp 4.363,63/kg

Hasil perhitungan biaya *shortage* setiap bahan baku produksi paving dijelaskan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Biaya *Shortage* Bahan Baku

Jenis Bahan Baku	Output per Kg	Keuntungan	Shortage
Semen	9 paving	Rp. 340,909	Rp. 3.068,18
Pasir Kali	3,4 paving	Rp. 340,909	Rp. 1.168,83
Pasir Gowa	2,4 paving	Rp. 340,909	Rp. 818,18
Flyash	9 paving	Rp. 340,909	Rp. 3.068,18
Abu batu	12,8 paving	Rp. 340,909	Rp. 4.363,63

4.2.2.5 Lead Time Bahan Baku

Data *lead time* yang diambil yaitu lamanya waktu yang dibutuhkan *Purchase Order* (PO) dikeluarkan hingga bahan baku masuk gudang. *Lead time* untuk masing-masing bahan baku produksi paving adalah sama yaitu 2 hari.

4.3 Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan pengolahan data. Dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan menggunakan metode *continous review* (s,Q) system dan *periodic review* (R,s,S) system serta menghitung total biaya yang didapatkan menggunakan metode *continous review* (s,Q) system dan *periodic review* (R,s,S) system, kemudian membandingkan dengan *existing* perusahaan.

4.3.1 Perhitungan Bahan Baku dengan Kebijakan Existing

Perhitungan ini dilakukan dengan kebijakan *existing* yang diterapkan pada PT.Malang Indah Genteng Rajawali. Pada PT.Malang Indah Genteng Rajawali terdapat 6 hari kerja aktif yakni senin-sabtu. Tanggal berwarna hitam adalah hari aktif sedangkan yang berwarna hijau adalah hari libur. Sedangkan tanggal berwarna kuning menunjukkan produksi tidak sesuai target dikarenakan kekurangan persediaan bahan baku. Tanggal berwarna merah untuk menunjukkan tidak ada produksi diakibatkan kekurangan persediaan bahan baku.

1. Semen

Tabel 4.9 menunjukkan hasil pengolahan data pemakaian bahan baku semen dengan perhitungan dan pemesanan dengan kebijakan *existing*.

Tabel 4.9 Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku Semen Dengan Kebijakan Existing

No	Tanggal	Stock Awal	Receipt	Total Stock	Demand User	Stok Akhir	Shortage	Order
1	01/01/2016	20		20	0	20		
2	02/01/2016	20		20	0	20		2800
3	03/01/2016	20		20	0	20		
4	04/01/2016	20	2800	2820	440	2820	440	
5	05/01/2016	2820		2820	480	2340		
6	06/01/2016	2340		2340	480	1860		
7	07/01/2016	1860		1860	520	1340		

8	08/01/2016	1340		1340	520	820		
9	09/01/2016	820		820	520	300		
10	10/01/2016	300		300	0	300		
11	11/01/2016	300		300	440	20	160	
12	12/01/2016	20		20	440	20	440	2800
13	13/01/2016	20		20	440	20	440	
:								
181	29/06/2016	2620		2620	480	2140		
182	30/06/2016	2140		2140	480	1660		
	Total				70000		18400	53200

Perhitungan dan pemesanan bahan baku semen dengan kebijakan *existing* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 1. Dari perhitungan persediaan dan pemesanan tersebut maka dapat dihitung total biayanya. Berikut merupakan perhitungan total biaya dari bahan baku semen. Perhitungan dilakukan dengan biaya-biaya yang telah dijelaskan pada subbab 4.2.2.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\ &= 212880 \text{ kg} \times \text{Rp } 1,044/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 222.246,72\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\ &= 20 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 1.007.500\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\ &= 53200 \text{ kg} \times \text{Rp } 1.100/\text{kg} = \text{Rp } 58.520.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage} \\ &= 18400 \text{ kg} \times \text{Rp } 3.068,18/\text{kg} = \text{Rp } 56.454.545,12\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya shortage} \\ &= \text{Rp } 222.246,72 + \text{Rp } 1.007.500 + \text{Rp } 58.520.000 + \text{Rp } 56.454.545,12 \\ &= \text{Rp } 116.204.291,8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{70000 - 18400}{70000} \times 100\% \\ &= 73,7\%\end{aligned}$$

2. Pasir Kali

Lampiran 2 menunjukkan hasil pengolahan data pemakaian bahan baku pasir kali dalam perhitungan persediaan dan pemesanan dengan kebijakan *existing*. Dari perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku pasir kali maka dapat dihitung total biayanya. Berikut merupakan perhitungan total biaya dari bahan baku pasir kali.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 591140 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,853/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 504.242,42 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 20 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 1.007.500 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 139700 \text{ kg} \times \text{Rp } 134,4/\text{kg} = \text{Rp } 18.775.680 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage} \\
 &= 48195 \text{ kg} \times \text{Rp } 1.168,6/\text{kg} = \text{Rp } 56.322.412,02 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya shortage} \\
 &= \text{Rp } 504.242,42 + \text{Rp } 1.007.500 + \text{Rp } 18.775.680 + \text{Rp } 56.322.412,02 \\
 &= \text{Rp } 76.609.834,44 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{183540 - 48195}{183540} \times 100\% \\
 &= 73,74\%
 \end{aligned}$$

3. Pasir Gowa

Lampiran 2 akan menunjukkan hasil pengolahan data pemakaian bahan baku pasir gowa dalam perhitungan persediaan dan pemesanan dengan kebijakan *existing*. Dari perhitungan persediaan dan pemesanan untuk pasir gowa maka dapat dihitung total biayanya. Berikut merupakan perhitungan total biaya dari bahan baku pasir gowa.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 591140 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,835/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 696.857,6 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 20 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 1.007.500 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 199600 \text{ kg} \times \text{Rp } 44,4/\text{kg} = \text{Rp } 8.862.240 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage} \\
 &= 69150 \text{ kg} \times \text{Rp } 818,18/\text{kg} = \text{Rp } 56.577.147 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya shortage} \\
 &= \text{Rp } 696.857,6 + \text{Rp } 1.007.500 + \text{Rp } 8.862.240 + \text{Rp } 56.577.147 \\
 &= \text{Rp } 67.143.744,6 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} = \frac{262500 - 69150}{262500} \times 100 \% = 73,65\%
 \end{aligned}$$

4. Flyash

Lampiran 4 menunjukkan hasil pengolahan data pemakaian bahan baku *flyash* dalam perhitungan persediaan dan pemesanan dengan kebijakan *existing*. Dari perhitungan persediaan dan pemesanan untuk *flyash* maka dapat dihitung total biayanya. Berikut merupakan contoh perhitungan total biaya dari bahan baku *flyash*.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 212880 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,906/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 192.869,28 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 20 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 1.007.500 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 53200 \text{ kg} \times \text{Rp } 400/\text{kg} = \text{Rp } 21.280.000 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= 18400 \text{ kg} \times \text{Rp } 3.068,18/\text{kg} = \text{Rp } 56.454.545,12 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= \text{Rp } 192.869,28 + \text{Rp } 1.007.500 + \text{Rp } 21.280.000 + \text{Rp } 56.454.545,12 \\
 &= \text{Rp } 78.99 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total } \textit{shortage}}{\text{total demand}} = \frac{70000 - 18400}{70000} \times 100 \% = 73,7\%
 \end{aligned}$$

5. Abu batu

Lampiran 5 akan menunjukkan hasil pengolahan data pemakaian bahan baku abu batu dalam perhitungan persediaan dan pemesanan dengan kebijakan *existing*. Dari perhitungan persediaan dan pemesanan untuk abu batu maka dapat dihitung total biayanya. Berikut merupakan perhitungan total biaya dari bahan baku abu batu

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 156188 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,839/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 131.041,732 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 20 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 1.007.500 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 37400 \text{ kg} \times \text{Rp } 69,6/\text{kg} = \text{Rp } 2.603.040 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= 12908 \text{ kg} \times \text{Rp } 4.383,16/\text{kg} = \text{Rp } 56.577.260,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya} \\
 &\quad \text{shortage} \\
 &= \text{Rp.131.041,732} + \text{Rp.1.007.500} + \text{Rp.2.603.040} + \\
 &\quad \text{Rp.56.577.260,04} \\
 &= \text{Rp.60.318.841,77} \\
 \text{Service Level} &= \frac{49000 - 12908}{49000} \times 100 \% = 73,65\%
 \end{aligned}$$

4.3.2 Perhitungan Bahan Baku dengan Kebijakan *Continuous Review (s,Q) System*

Pada bagian ini dilakukan perhitungan dari persediaan dan pemesanan bahan baku produksi paving. Perhitungan ini dihitung dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system* yang nantinya dibandingkan dengan kebijakan *existing* yang diterapkan pada PT.Malang Indah Genteng Rajawali. Metode *continuous review (s,Q) system* mengawasi persediaan secara terus-menerus dan melakukan pemesanan saat persediaan mencapai atau di bawah *reorder point (s)*, dimana jumlah pemesanan ditentukan berdasarkan kuantitas pemesanan yang optimal (Q). Berikut dijelaskan mengenai perhitungan dengan metode *continuous review (s,Q) system* untuk semua bahan baku produksi paving.

1. Semen

Pada metode ini, sebagai langkah awal adalah menentukan parameter-parameter bahan baku semen berdasarkan data historis perusahaan untuk melakukan perhitungan persediaan. Parameter-parameter yang digunakan disajikan pada tabel 4.10 dibawah ini:

Tabel 4.10 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku Semen Dengan (s,Q) System

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	70000 kg
Mean demand (r)	384,625 kg
Standar deviasi demand (σ)	171,7 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 1.100/kg
Biaya simpan (h)	Rp 1,044/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 3.068,18/kg
Toleransi (C)	0,05
order	Kelipatan 40 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand selama lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai s dan Q dengan metode *continuous review system*.

$$\sigma_L = \sqrt{L} \times \sigma = \sqrt{2} \times 171,7 \text{ kg} = 242,82 \text{ kg}$$

$$\mu_L = L \times r = 2 \times 384,625 \text{ kg} = 769,23 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2rk)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 384,635 \times 50375)}}{1,044} = 6092,36 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi.r}{\pi.r+h.q} = \frac{3068 \times 384,625}{(3068 \times 384,625) + (50375 \times 6092,36)} = 0,994639$$

Langkah 3 : Nilai K untuk 0,994639 = 2,55163259

$$\text{Nilai } E(2,55163259) = 0,00176$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 242,82 \times 0,00176 = 0,42736$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{2 \times 384,625(50375 + (3068,18 \times 0,42736))}}{1,044} = 6171,142$$

Langkah 6 : $|q_{new} - q_{old}| = |6171,142 - 6092,36| = 78,78 > 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi.r}{\pi.r+h.q} = \frac{3068 \times 384,625}{(3068,18 \times 384,625) + (50375 \times 6171,142)} = 0,99457$$

Langkah 3 : Nilai K untuk 0,99457 = 2,54717

$$\text{Nilai } E(2,54717) = 0,001807$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 242,82 \times 0,001807 = 0,4387$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{2 \times 384,625(50375 + (3068,18 \times 0,4387))}}{1,044} = 6173,245 \sim 6200 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 6 : } |q_{new} - q_{old}| = |6173,245 - 6173,232| = 0,012 < 0,05$$

$$\text{Langkah 7 : } s = \mu_L + K\sigma_L = 769,23 \text{ kg} + (0,001807 \times 242,82 \text{ kg}) = 1387,71 \sim 1388 \text{ kg}$$

Maka kuantitas yang optimal (q) dan *reorder point* (s) untuk bahan baku semen adalah $q = 6200$ kg dan $s = 1388$ kg. Kuantitas pemesanan optimal yang digunakan adalah 6200 kg sesuai dengan perhitungan bahan baku semen dengan metode *continuous review system* (s, Q). Pemesanan dilakukan ketika persediaan lebih kecil atau sama dengan 1388 kg. Tabel 4.11 menjelaskan mengenai contoh perhitungan dengan metode *continuous review* (s, Q) system untuk bahan baku semen.

Tabel 4.11 Perhitungan Dengan Metode *Continuous Review* (S, Q) System Untuk Bahan Baku Semen

No	Tanggal	Stock Awal	Receipt	Total Stock	Demand User	Stok Akhir	Short age	Order	s	Q
1	01/01/2016	20		20	0	20		6200	1388	6200
2	02/01/2016	20		20	0	20			1388	6200
3	03/01/2016	20	6200	6220	0	6220			1388	6200
4	04/01/2016	6220		6016	440	5576			1388	6200

5	05/01/2016	5780		5780	480	5300			1388	6200
6	06/01/2016	5300		5300	480	4820			1388	6200
7	07/01/2016	4820		4820	520	4300			1388	6200
8	08/01/2016	4300		4300	520	3780			1388	6200
9	09/01/2016	3780		3780	520	3260			1388	6200
10	10/01/2016	3260		3260	0	3260			1388	6200
11	11/01/2016	3260		3260	440	2820			1388	6200
:										
181	29/06/2016	5380		5380	480	4900			1388	6200
182	30/06/2016	4900		4900	480	4420			1388	6200
	Total				70000	680716		72000		

Perhitungan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku semen dengan metode *continuous review system* (s,Q) lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6. Berdasarkan perhitungan persediaan dan pemesanan pada tabel 4.11 maka dapat dihitung total biayanya. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku semen dengan pendekatan kebijakan *continuous review* (s,Q) system.

Biaya Penyimpanan = jumlah penyimpanan x biaya simpan
 = 680716 kg x Rp 1,044/kg/hari = Rp 710.667,504

Biaya Pemesanan = jumlah order x biaya pesan
 = 12 x Rp 50.375/pesan = Rp 604.500,00

Biaya Pembelian = akumulasi jumlah order x biaya beli
 = 74400 kg x Rp 1.100/kg = Rp 81.840.000,00

Biaya *Shortage* = jumlah *shortage* bahan baku x biaya *shortage*
 = 0 x Rp 3.068,18/kg = Rp 0,00

Total Cost = biaya penyimpanan + biaya pemesanan + biaya pembelian + biaya *shortage*
 = Rp 710.667,504 + Rp 604.500 + Rp 81.840.000 + Rp 0,00
 = Rp 83.155.167,5

Service Level = $\frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100\% = \frac{70000 - 0}{70000} \times 100\% = 100\%$

2. Pasir Kali

Perhitungan bahan baku pasir kali sama dengan perhitungan bahan baku semen. Parameter-parameter untuk bahan baku pasir kali yang digunakan disajikan pada tabel 4.12 dibawah ini:

Tabel 4.12 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku Pasir Kali

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	183540 kg
-------------------------------------	-----------

Mean demand (r)	1008,46 kg
Standar deviasi demand (σ)	449,934 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 134,4/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,853/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 1.168,636/kg
Toleransi (ϵ)	0,05
order	Kelipatan 100 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand selama lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai s dan Q dengan metode *continuous review system*.

$$\sigma_L = \sqrt{L} \times \sigma = \sqrt{2} \times 449,934 \text{ kg} = 636,30 \text{ kg}$$

$$\mu_L = L \times r = 2 \times 1008,46 \text{ kg} = 2016,92 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2rk)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 1008,46 \times 50375)}}{0,853} = 10913,84 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{1168,636 \times 1008,46}{(1168,636 \times 1008,46) + (50375 \times 10913,84)} = 0,992163$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai } K \text{ untuk } 0,992163 = 2,4164$$

$$\text{Nilai } E(2,4164) = 0,0027099$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 636,30 \times 0,00299 = 1,724317$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 1008,64 (50375+1,7243))}}{0,853} = 11129,989$$

Langkah 6 : $|q_{new} - q_{old}| = |10913,84 - 11129,989| = 216,147 > 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{1168,636 \times 1008,46}{(1168,636 \times 1008,46) + (50375 \times 11129,989)} = 0,992009$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai } K \text{ untuk } 0,992009 = 2,4093099$$

$$\text{Nilai } E(2,4093) = 0,0027091$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 636,30 \times 0,0027091 = 1,7238$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 1008,46 (50375+1,7238))}}{0,853} = 11129,926$$

Langkah 6 : $|q_{new} - q_{old}| = |11129,926 - 11129,989| = 0,06 > 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{1168,636 \times 1008,46}{(1168,636 \times 1008,46) + (50375 \times 11129,926)} = 0,99201$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai } K \text{ untuk } 0,99201 = 2,409312$$

$$\text{Nilai } E(2,409312) = 0,0027095$$

Langkah 4 : $N_K = \sigma_L E(K) = 636,30 \times 0,0027095 = 1,724$

Langkah 5 : $q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 1008,30 (50375+1,724))}}{0,853} = 11129,958 \sim 11200$ (order kelipatan 100 kg)

Langkah 6 : $|q_{new} - q_{old}| = |11129,958 - 11129,926| = 0,0315 < 0,05$

Langkah 7 : $s = \mu_L + K\sigma_L = 2016,92 \text{ kg} + (2,409312 \times 636,30 \text{ kg})$
 $= 3549,97 \sim 3550 \text{ kg}$

Maka kuantitas yang optimal (q) dan *reorder point* (s) untuk bahan baku pasir kali adalah $q = 11200 \text{ kg}$ dan $s = 3550 \text{ kg}$. Ketika nilai persediaan kurang dari atau sama dengan nilai s (3550 kg), maka dilakukan pembelian sejumlah $q = 11200 \text{ kg}$. Perhitungan persediaan dan pemesanan bahan baku pasir kali dapat dilihat pada lampiran 7. Berikut merupakan contoh perhitungan total biaya bahan baku pasir kali.

Biaya Penyimpanan = total persediaan $\times$ biaya simpan
 $= 1277955 \text{ kg} \times \text{Rp } 1,044/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 1.090.095,615$

Biaya Pemesanan = jumlah order $\times$ biaya pesan
 $= 17 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 856.375,00$

Biaya Pembelian = akumulasi jumlah order $\times$ biaya beli
 $= 190400 \text{ kg} \times \text{Rp } 134,4/\text{kg} = \text{Rp } 25.589.760,00$

Biaya *Shortage* = jumlah *shortage* bahan baku $\times$ biaya *shortage*
 $= 0 \times \text{Rp } 1.168,636/\text{kg} = \text{Rp } 0,00$

Total Cost = biaya penyimpanan + biaya pemesanan + biaya pembelian + biaya *shortage*
 $= \text{Rp } 1.090.095,615 + \text{Rp } 856.375 + \text{Rp } 25.589.760 + \text{Rp } 0,00$
 $= \text{Rp } 27.536.230,62$

Service Level = $\frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{183540 - 0}{183540} \times 100\% = 100\%$

3. Pasir Gowa

Perhitungan bahan baku pasir gowa sama dengan perhitungan bahan baku semen dan pasir kali. Parameter-parameter yang digunakan disajikan pada tabel 4.13 dibawah ini:

Tabel 4.13 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku Pasir Gowa

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	1262500 kg
Mean <i>demand</i> (r)	1442,308 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	643,8799 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 44,4/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,835/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 818,18/kg

Toleransi (€)	0,05
Order	Kelipatan 100 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand selama lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai s dan Q dengan metode *continuous review system*.

$$\sigma_L = \sqrt{L} \times \sigma = \sqrt{2} \times 643,8799 \text{ kg} = 910,5838 \text{ kg}$$

$$\mu_L = L \times r = 2 \times 1442,308 \text{ kg} = 2884,615 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2rk)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 1442,308 \times 50375)}}{0,835} = 13191,93 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{818,18 \times 1442,308}{(818,18 \times 1442,308) + (50375 \times 13191,93)} = 0,990752$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai } K \text{ untuk } 0,990752 = 2,3555318$$

$$\text{Nilai } E(2,3555318) = 0,003259$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 910,5838 \times 0,003259 = 2,96759$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 1442,308 (50375 + 2,96759))}}{0,835} = 13506,104$$

Langkah 6 : $|q_{\text{new}} - q_{\text{old}}| = |13506,104 - 13191,93| = 314,177 > 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{818,18 \times 1442,308}{(818,18 \times 1442,308) + (50375 \times 13506,104)} = 0,990534$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai } K \text{ untuk } 0,990534 = 2,3468564 ; \text{ Nilai } E(2,3468564) = 0,0033576$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 910,5838 \times 0,0033576 = 3,057376$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 1442,308 (50375 + 3,057376))}}{0,835} = 13515,496$$

Langkah 6 : $|q_{\text{new}} - q_{\text{old}}| = |13515,496 - 13506,104| = 9,3915 > 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{818,18 \times 1442,308}{(818,18 \times 1442,308) + (50375 \times 13515,496)} = 0,990527$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai } K \text{ untuk } 0,990527 = 2,3465999 ; \text{ Nilai } E(2,3465999) = 0,0033579$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 910,5838 \times 0,0033579 = 3,05764$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 1442,308 (50375 + 3,05764))}}{0,835} = 13515,525 \sim 13600 \text{ (order}$$

kelipatan 100 kg)

$$\text{Langkah 6 : } |q_{\text{new}} - q_{\text{old}}| = |13515,525 - 13515,496| = 0,028 < 0,05$$

$$\text{Langkah 7 : } s = \mu_L + K\sigma_L = 2884,615 \text{ kg} + (3,05764 \times 910,5838 \text{ kg}) = 5021,39 \sim 5022 \text{ kg}$$

Ketika nilai persediaan kurang dari atau sama dengan nilai s (5022 kg), maka dilakukan pembelian sejumlah $q = 13600$ kg. Perhitungan persediaan dan pemesanan bahan baku pasir gowa dapat dilihat pada lampiran 8. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku pasir gowa.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 1635510 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,835/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 1.365.650,85 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 20 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 1.007.500,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 272000 \text{ kg} \times \text{Rp } 44,4/\text{kg} = \text{Rp } 12.076.800,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 818,18/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= \text{Rp } 1.365.650,85 + \text{Rp } 1.007.500 + \text{Rp } 12.076.800 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 14.449.950,85 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total } \textit{shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{262500 - 0}{262500} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

4. Flyash

Perhitungan bahan baku *flyash* sama dengan perhitungan bahan baku sebelumnya. Parameter-parameter yang digunakan disajikan pada tabel 4.14 dibawah ini:

Tabel 4.14 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku *Flyash*

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	70000 kg
Mean demand (r)	384,625 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	171,7 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 400,00/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,906/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 3.068,18/kg
Toleransi (C)	0,05
Order	Kelipatan 40 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand* selama *lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai s dan Q dengan metode *continuous review system*.

$$\Sigma_L = \sqrt{L} \times \sigma = \sqrt{2} \times 171,7 \text{ kg} = 242,82 \text{ kg}$$

$$\mu_L = L \times r = 2 \times 384,625 \text{ kg} = 769,23 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2rk)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 384,635 \times 50375)}}{0,906} = 6539,909 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{3068,18 \times 384,625}{(3068,18 \times 384,625) + (50375 \times 6539,909)} = 0,995004$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai K untuk } 0,995004 = 2,5761103$$

$$\text{Nilai E}(2,5761103) = 0,001755$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 242,82 \times 0,001755 = 0,42615$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{2 \times 384,625(50375 + (3068,18 \times 0,42615))}}{0,906} = 6624,239$$

Langkah 6 : $|q_{new} - q_{old}| = |6624,239 - 6539,909| = 84,33 > 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{3068,18 \times 384,625}{(3068,18 \times 384,625) + (50375 \times 6624,239)} = 0,99494$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai K untuk } 0,99494 = 2,571699$$

$$\text{Nilai E}(2,571699) = 0,00180998$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 242,82 \times 0,00180998 = 0,4395$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{2 \times 384,625(50375 + (3068,18 \times 0,4395))}}{0,906} = 6626,864$$

Langkah 6 : $|q_{new} - q_{old}| = |6626,864 - 6624,239| = 2,624 > 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{3068,18 \times 384,625}{(3068,18 \times 384,625) + (50375 \times 6624,864)} = 0,994938$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai K untuk } 0,994938 = 2,57156$$

$$\text{Nilai E}(2,57156) = 0,00180929$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 242,82 \times 0,00180929 = 0,43933$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{2 \times 384,625(50375 + (3068,18 \times 0,43933))}}{0,906} = 6626,831 \sim 6640 \text{ (order}$$

kelipatan 40 kg)

$$\text{Langkah 6 : } |q_{new} - q_{old}| = |6626,831 - 6626,864| = 0,032 < 0,05$$

$$\begin{aligned} \text{Langkah 7 : } s &= \mu_L + K\sigma_L = 769,23 \text{ kg} + (0,00180929 \times 242,82 \text{ kg}) \\ &= 1393,66 \sim 1394 \text{ kg} \end{aligned}$$

Maka kuantitas yang optimal (q) dan *reorder point* (s) untuk bahan baku *Flyash* adalah q = 6640 kg dan s = 1394 kg. Ketika nilai persediaan kurang dari atau sama dengan nilai s (1394 kg), maka dilakukan pembelian sejumlah q = 6640 kg. Perhitungan persediaan

dan pemesanan bahan baku pasir gowa dapat dilihat pada lampiran 9. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku *flyash*.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 728596 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,906/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 660.107,976 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 11 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 554.125,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 73040 \text{ kg} \times \text{Rp } 400,00/\text{kg} = \text{Rp } 29.216.000,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 3.068,/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= \text{Rp } 660.107,976 + \text{Rp } 554.125 + \text{Rp } 29.216.000 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 30.430.232,98 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total } \textit{shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{70000 - 0}{70000} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

5. Abu Batu

Perhitungan bahan baku abu batu sama dengan perhitungan bahan baku sebelumnya.

Parameter-parameter yang digunakan disajikan pada tabel 4.15 dibawah ini:

Tabel 4.15 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku Abu Batu

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	49000 kg
Mean demand (r)	269,3846 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	120,2587 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 69,9/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,839/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 4.363,63/kg
Toleransi (ϵ)	0,05
Order	Kelipatan 100 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand* selama *lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai s dan Q dengan metode *continuous review system*.

$$\sigma_L = \sqrt{L} \times \sigma = \sqrt{2} \times 120,2587 \text{ kg} = 170,0715 \text{ kg}$$

$$\mu_L = L \times r = 2 \times 269,3846 \text{ kg} = 538,769 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2rk)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 269,3846 \times 50375)}}{0,839} = 5685,96 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{4363,63 \times 269,3846}{(4363,63 \times 269,3846) + (50375 \times 5685,96)} = 0,995974$$

Langkah 3 : Nilai K untuk 0,995974 = 2,64985

$$\text{Nilai } E(2,64985) = 0,001459$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 170,0715 \times 0,001459 = 0,24799$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{2 \times 269,3846(50375 + (4363,63 \times 0,24799))}}{0,839} = 5746,979$$

Langkah 6 : $|q_{\text{new}} - q_{\text{old}}| = |5746,979 - 5685,96| = 61,018 > 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{4363,63 \times 269,3846}{(4363,63 \times 269,3846) + (50375 \times 5746,979)} = 0,995931$$

Langkah 3 : Nilai K untuk 0,995931 = 2,64626

$$\text{Nilai } E(2,64626) = 0,0015067$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 170,0715 \times 0,0015067 = 0,2561023$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{2 \times 269,3846(50375 + (4363,63 \times 0,2561023))}}{0,839} = 5748,963$$

Langkah 6 : $|q_{\text{new}} - q_{\text{old}}| = |5748,963 - 5746,979| = 1,98 > 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\text{Langkah 2 : } F_L(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{4363,63 \times 269,3846}{(4363,63 \times 269,3846) + (50375 \times 5748,963)} = 0,995929$$

Langkah 3 : Nilai K untuk 0,995929 = 2,6461462

$$\text{Nilai } E(2,6461462) = 0,0015072$$

$$\text{Langkah 4 : } N_K = \sigma_L E(K) = 170,0715 \times 0,0015072 = 0,2561873$$

$$\text{Langkah 5 : } q = \frac{\sqrt{2r(k+\pi N_K)}}{h} = \frac{\sqrt{2 \times 269,3846(50375 + (4363,63 \times 0,2561873))}}{0,839} = 5748,984 \sim 5800$$

(order kelipatan 100 kg)

Langkah 6 : $|q_{\text{new}} - q_{\text{old}}| = |5748,984 - 5746,979| = 0,020 < 0,05$, maka dilakukan perhitungan kembali pada langkah kedua

$$\begin{aligned} \text{Langkah 7 : } s &= \mu_L + K\sigma_L = 538,769 \text{ kg} + (2,646 \times 170,0715 \text{ kg}) \\ &= 988,803 \sim 989 \text{ kg} \end{aligned}$$

Maka kuantitas yang optimal (q) dan *reorder point* (s) untuk bahan baku abu batu adalah $q = 5800$ kg dan $s = 989$ kg. Ketika nilai persediaan kurang dari atau sama dengan nilai s (989 kg), maka dilakukan pembelian sejumlah $q = 5800$ kg. Perhitungan persediaan dan pemesanan bahan baku pasir gowa dapat dilihat pada lampiran 10. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku *Flyash*.

Biaya Penyimpanan = total persediaan $\times$ biaya simpan

$$\begin{aligned}
 &= 606592 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,839/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 508.930,688 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 9 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesanan} = \text{Rp } 453.375,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 52200 \text{ kg} \times \text{Rp } 69,6/\text{kg} = \text{Rp } 3.633.120,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 4.383,116/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya shortage} \\
 &= \text{Rp } 508.930,688 + \text{Rp } 453,375 + \text{Rp } 3.633.120 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 4.595.425 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{49000 - 0}{49000} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

4.3.3 Perhitungan Bahan Baku dengan Kebijakan *Periodic Review (R,s,S) System*

Pada subbab ini dilakukan perhitungan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku menggunakan metode *periodic review system (R,s,S)* yang nantinya dibandingkan dengan kebijakan *existing* yang diterapkan pada PT.Malang Indah Genteng Rajawali. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui nilai *reorder point*, persediaan maksimal, jumlah, dan jadwal pembelian bahan baku untuk mendapatkan *total cost* yang rendah serta tingkat persediaan yang optimal. Metode *Periodic Review System (R,s,S)* merupakan gabungan dari kebijakan (s,S) dan (R,S). Ketika pada saat *review periode (R)* persediaan berada dibawah titik *reorder point (s)* maka dilakukan pemesanan hingga persediaan mencapai level maksimum (S).

1. Semen

Pada metode ini, sebagai langkah awal adalah menentukan parameter-parameter bahan baku semen untuk melakukan perhitungan persediaan. Nilai *review* yang digunakan adalah nilai *review* yang menghasilkan total biaya paling rendah berdasarkan percobaan perhitungan pengendalian persediaan bahan baku. Tabel 4.16 menjelaskan penentuan nilai *review* dengan hasil perhitungan parameter nilai s, S, dan total biaya bahan baku semen.

Tabel 4.16 Penentuan Nilai Review Bahan Baku Semen

Reivew (R)	Reorder point (s)	Maksimum pemesanan (S)	Total Biaya
2 hari	2782 kg	8490 kg	Rp. 83.824.141,76
3 hari	3460 kg	8976 kg	Rp. 86.136.978,43

4 hari	4129 kg	9452 kg	Rp. 98.877.762,14
5 hari	4790 kg	9921 kg	Rp. 83.991.076,58
6 hari	5445 kg	10384 kg	Rp. 84.201.739,81
7 hari	6096 kg	10842 kg	Rp.101.275.480,36

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.16, maka didapatkan nilai *review* dengan total biaya paling rendah yaitu total biaya dengan *review* 2 hari. Nilai *review* 2 hari akan digunakan untuk bahan baku semen pada metode *periodic review* (R,s,S) *system*. Parameter-parameter yang digunakan disajikan pada tabel 4.17 dibawah ini:

Tabel 4.17 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku Semen dengan (R,s,S) *System*

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	70000 kg
Mean <i>demand</i> (r)	384,6154 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	171,7013 kg
Lead time	2 hari
Periodic review (w)	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375,00/pesan
Biaya Pembelian	Rp 1.100,00/kg
Biaya simpan (h)	Rp 1,044/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 3.068,182/kg
Order	Kelipatan 40 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand selama lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai s dan S dengan metode *periodic review* (R,s,S) *system*.

$$\Sigma_{L+w} = \sqrt{L+w} \times \sigma = \sqrt{2+2} \times 171,7013 = 343,402 \text{ kg}$$

$$\mu_{L+w} = (L+w) \times r = (2+2) \times 384,6154 = 1538,462 \text{ kg}$$

$$rw/2 = (343,402 \times 2) / 2 = 384,615 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2kr)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 50375 \times 343,402)}}{1,044} = 6092,361 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 2 : } F_{L+w}(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{3068,182 \times 384,6154}{(3068,182 \times 384,6154) + (1,044 \times 6092,361)} = 0,994$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai K untuk } 0,994 = 2,5$$

$$\text{Langkah 4 : } SS = K \cdot \Sigma_{L+w} = 2,5 \times 343,402 \text{ kg} = 858,506 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Langkah 5 : Set s} &= \mu_{L+w} + SS + \frac{rw}{2} = 1538,462 + 858,506 + 384,615 \\ &= 2781,584 \text{ kg} \sim 2782 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Langkah 6 : Set S} &= q_w + s - \frac{rw}{2} = 6092,361 + 2782 - 384,615 \\ &= 8489,329 \sim 8490 \text{ kg} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai *review* (R) adalah 1 hari, ROP (s) 2782 kg dengan persediaan maksimum (S) sebesar 8490 kg. Setelah mendapatkan parameter-parameter tersebut kemudian dilakukan perhitungan persediaan untuk

mengetahui aktual *service level* dan biaya total persediaan. Pemesanan kembali dilakukan ketika persediaan lebih kecil atau sama dengan 8490 kg dengan kuantitas pemesanan sejumlah stok maksimum dikurang dengan total persediaan yang ada (pemesanan dalam kelipatan 40 kg). Contoh tabel kebijakan pengendalian persediaan bahan baku semen dengan metode *periodic review (R,s,S) system* dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Perhitungan Bahan Baku Semen Dengan Metode *Periodic Review (R,s,S) System*

No	Tanggal	Stock Awal	Receipt	Total Stock	Demand User	Stok Akhir	Short age	Order	*Order	S	S
1	01/01/2016	20		20	0	20		8470	8480	2782	8490
2	02/01/2016	20		20	0	20				2782	8490
3	03/01/2016	20	8480	8500	0	8500				2782	8490
4	04/01/2016	8500		8500	440	8060				2782	8490
5	05/01/2016	8060		8060	480	7580				2782	8490
6	06/01/2016	7580		7580	480	7100				2782	8490
7	07/01/2016	7100		7100	520	6580				2782	8490
8	08/01/2016	6580		6580	520	6060				2782	8490
9	09/01/2016	6060		6060	520	5540				2782	8490
10	10/01/2016	5540		5540	0	5540				2782	8490
11	11/01/2016	5540		5540	440	5100				2782	8490
12	12/01/2016	5100		5100	440	4660				2782	8490
:											
181	29/06/2016	5780		5780	480	5300				2782	8490
182	30/06/2016	5300		5300	480	4820				2782	8490
	Total				70000	900040			74800		

Perhitungan bahan baku semen dengan kebijakan *periodic review (R,s,S) system* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 11. Setelah perhitungan persediaan dan pemesanan bahan baku semen, maka dapat dihitung total biaya dan *service level* bahan baku semen. Berikut merupakan perhitungan total biaya dan *service level* bahan baku semen .

Biaya Penyimpanan = total persediaan x biaya simpan
 = 900040 kg x Rp 1,044/kg/hari = Rp 939.641,76

Biaya Pemesanan = jumlah order x biaya pesan
 = 12 x Rp 50.375/pesan = Rp 604.500,00

Biaya Pembelian = akumulasi jumlah order x biaya beli
 = 74800 kg x Rp 1.100/kg = Rp 82.280.000,00

Biaya *Shortage* = jumlah *shortage* bahan baku x biaya *shortage*
 = 0 x Rp 3.068,182/ kg = Rp 0,00

Total Cost = biaya penyimpanan + biaya pemesanan + biaya pembelian + biaya *shortage*

$$= \text{Rp } 939.641,76 + \text{Rp } 604.500 + \text{Rp } 82.280.000 + \text{Rp } 0,00$$

$$= \text{Rp } 83.824.141,76$$

$$\text{Service Level} = \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{70000 - 0}{70000} \times 100\% = 100\%$$

2. Pasir Kali

Perhitungan pada bahan baku pasir kali sama dengan perhitungan sebelumnya pada bahan baku semen. Nilai *review* yang digunakan adalah nilai *review* yang menghasilkan total biaya paling rendah berdasarkan percobaan perhitungan pengendalian persediaan bahan baku pasir kali. Tabel 4.19 menjelaskan penentuan nilai *review* dengan hasil perhitungan parameter nilai *s*, *S*, dan total biaya bahan baku pasir kali.

Tabel 4.19 Penentuan Nilai *Review* Bahan Baku Semen

Reivew (R)	Reorder point (s)	Maksimum pemesanan (S)	Total Biaya
2 hari	7247 kg	17400 kg	Rp. 28.844.098,82
3 hari	9020 kg	18422 kg	Rp. 29.091.586,19
4 hari	10768 kg	19665 kg	Rp. 28.855.120,06
5 hari	12497 kg	20890 kg	Rp. 30.971.032,82
6 hari	14211 kg	22100 kg	Rp. 29.171.998,73
7 hari	15913 kg	23298 kg	Rp. 32.413.648,82

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.19, maka didapatkan nilai *review* dengan total biaya paling rendah yaitu total biaya dengan *review* 2 hari. Nilai *review* 2 hari akan digunakan untuk bahan baku pasir kali pada metode *periodic review (R,s,S) system*. Parameter-parameter yang digunakan disajikan pada tabel 4.20 dibawah ini:

Tabel 4.20 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku Pasir Kali dengan (R,s,S) System

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	183540 kg
Mean demand (<i>r</i>)	1008,46 kg
Standar deviasi demand (σ)	449,93 kg
Lead time	2 hari
Periodic review (<i>w</i>)	2 hari
Biaya Pemesanan (<i>k</i>)	Rp 50.375,00/pesan
Biaya Pembelian	Rp 134,4/kg
Biaya simpan (<i>h</i>)	Rp 1,1068/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 1.168,636/kg
Order	Kelipatan 100 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand selama lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai *s* dan *S* dengan metode *continuous review system*.

$$\Sigma_{L+w} = \sqrt{L+w} \times \sigma = \sqrt{2+2} \times 449,93 = 899,86 \text{ kg}$$

$$\mu_{L+w} = (L+w) \times r = (2+2) \times 1008,46 = 4033,846 \text{ kg}$$

$$rw/2 = (1008,46 \times 2) / 2 = 1008,46 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2kr)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 50375 \times 1008,46)}}{0,853} = 10913,84$$

$$\text{Langkah 2 : } F_{L+w}(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{1168,636 \times 1008,46}{(1168,636 \times 1008,46) + (1,1068 \times 10913,84)} = 0,99216$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai K untuk } 0,99216 = 2,45$$

$$\text{Langkah 4 : } SS = K \cdot \Sigma_{L+w} = 2,45 \times 899,86 \text{ kg} = 2204,677 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Langkah 5 : Set } s &= \mu_{L+w} + SS + \frac{rw}{2} \\ &= 4033,846 + 2204,677 + 1008,64 \\ &= 7246,98 \text{ kg} \sim 7247 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Langkah 6 : Set } S &= q_w + s - \frac{rw}{2} = 10913,84 + 7247 - 1008,64 \\ &= 17152,37 \sim 17153 \text{ kg} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai *review* (R) 2 hari, ROP (s) 7247 kg dengan persediaan maksimum (S) sebesar 17153 kg. Setelah mendapatkan parameter-parameter tersebut kemudian dilakukan perhitungan persediaan untuk mengetahui aktual *service level* dan biaya total persediaan. Pemesanan akan dilakukan kembali ketika persediaan mencapai atau kurang dari 7247 kg dengan kuantitas pemesanan sejumlah stok maksimum dikurang dengan total persediaan (order kelipatan 100). Tabel kebijakan pengendalian persediaan bahan baku pasir kali dengan metode *periodic review system* (R,s,S) dapat dilihat pada lampiran 12. Berikut merupakan perhitungan total biaya dan *service level* bahan baku pasir kali.

$$\begin{aligned} \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\ &= 1897355 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,853/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 1.618.443,815 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\ &= 17 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 856.375,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\ &= 196200 \text{ kg} \times \text{Rp } 134,4/\text{kg} = \text{Rp } 26.369.280,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\ &= 0 \times \text{Rp } 1.168,636/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\ &= \text{Rp } 1.618.443,815 + \text{Rp } 856.375 + \text{Rp } 26.369.280 + \text{Rp } 0,00 \\ &= \text{Rp } 28.844.098,82 \end{aligned}$$

$$\text{Service Level} = \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{183540 - 0}{183540} \times 100\% = 100\%$$

3. Pasir Gowa

Perhitungan pada bahan baku pasir gowa sama dengan perhitungan sebelumnya pada bahan baku semen dan pasir kali. Nilai *review* yang digunakan adalah nilai *review* yang menghasilkan total biaya paling rendah berdasarkan percobaan perhitungan pengendalian persediaan bahan baku. Tabel 4.21 menjelaskan penentuan nilai *review* dengan hasil perhitungan parameter nilai *s*, *S*, dan total biaya bahan baku pasir gowa.

Tabel 4.21 Penentuan Nilai *Review* Bahan Baku Pasir Gowa

Reivew (R)	Reorder point (s)	Maksimum pemesanan (S)	Total Biaya
2 hari	10238 kg	21988 kg	Rp. 15.375.065,05
3 hari	12759 kg	23787 kg	Rp. 15.666.013,05
4 hari	15245 kg	25553 kg	Rp. 16.843.933,15
5 hari	17706 kg	27292 kg	Rp. 18.728.867,85
6 hari	20146 kg	29011 kg	Rp. 18.398.023,20
7 hari	22569 kg	30713 kg	Rp. 17.998.596,35

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.21, maka didapatkan nilai *review* dengan total biaya paling rendah yaitu total biaya dengan *review* 2 hari. Nilai *review* 2 hari akan digunakan untuk bahan baku semen pada metode *periodic review (R,s,S) system*. Parameter-parameter yang digunakan disajikan pada tabel 4.17 dibawah ini.

Tabel 4.22 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku Pasir Gowa (R,s,S) System

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	262500 kg
Mean demand (<i>r</i>)	1442,308 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (<i>σ</i>)	643,8799 kg
<i>Lead time</i>	2 hari
Periodic review (<i>w</i>)	2 hari
Biaya Pemesanan (<i>k</i>)	Rp 50.375,00/pesan
Biaya Pembelian	Rp 44,4/kg
Biaya simpan (<i>h</i>)	Rp 0,835/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (<i>π</i>)	Rp 818,18/kg
Order	Kelipatan 100 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand* selama *lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai *s* dan *S* dengan metode *continuous review system*.

$$\sigma_{L+w} = \sqrt{L+w} \times \sigma = \sqrt{2+2} \times 643,8799 = 1287,76 \text{ kg}$$

$$\mu_{L+w} = (L+w) \times r = (2+2) \times 1442,308 = 5769,23 \text{ kg}$$

$$rw/2 = (1442,308 \times 2) / 2 = 1442,308 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2kr)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 50375 \times 1442,308)}}{0,835} = 13191,93$$

$$\text{Langkah 2 : } F_{L+w}(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{818,18 \times 1442,308}{(818,18 \times 1442,308) + (1,1068 \times 13191,93)} = 0,990752$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai K untuk } 0,990752 = 2,35$$

$$\text{Langkah 4 : } SS = K \cdot \sigma_{L+w} = 2,35 \times 1287,76 \text{ kg} = 3026,236 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}\text{Langkah 5 : Set } s &= \mu_{L+w} + SS + \frac{rw}{2} = 5769,23 + 3026,236 + 1442,308 \\ &= 10237,77 \text{ kg} \sim 10238 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Langkah 6 : Set } S &= q_w + s - \frac{rw}{2} = 13191,93 + 10237,77 - 1442,308 \\ &= 21987,39 \sim 21988 \text{ kg}\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan parameter-parameter tersebut kemudian dilakukan perhitungan persediaan untuk mengetahui aktual *service level* dan biaya total persediaan. Pemesanan akan dilakukan kembali ketika persediaan mencapai atau kurang dari 10238 kg dengan kuantitas pemesanan sejumlah stok maksimum dikurang dengan total persediaan (pemesanan dalam kelipatan 100 kg). Tabel kebijakan pengendalian persediaan bahan baku pasir gowa dengan metode *periodic review system* (R,s,S) dapat dilihat pada lampiran 13. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan dan *service level* baku pasir gowa.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\ &= 2449510 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,835/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 2.045.340,85 \\ \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\ &= 21 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 1.057.875,00 \\ \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\ &= 277400 \text{ kg} \times \text{Rp } 44,4/\text{kg} = \text{Rp } 12.271.849,2 \\ \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\ &= 0 \times \text{Rp } 818,18/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\ \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\ &= \text{Rp } 2.045.340,85 + \text{Rp } 1.057.875 + \text{Rp } 12.271.849,2 + \text{Rp } 0,00 \\ &= \text{Rp } 15.375.065,05 \\ \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total } \textit{shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{262500 - 0}{262500} \times 100\% = 100\%\end{aligned}$$

4. Flyash

Perhitungan dengan metode *Periodic Review* (R,s,S) system pada bahan baku *flyash* sama dengan perhitungan bahan baku sebelumnya. Nilai *review* yang digunakan adalah nilai *review* yang menghasilkan total biaya paling rendah berdasarkan percobaan perhitungan pengendalian persediaan bahan baku. Tabel 4.23 menjelaskan penentuan nilai *review* dengan hasil perhitungan parameter nilai s, S, dan total biaya bahan baku *flyash*.

Tabel 4.23 Penentuan Nilai Review Bahan Baku Pasir Flyash

Reivew (R)	Reorder point (s)	Maksimum pemesanan (S)	Total Biaya
2 hari	2816 kg	8972 kg	Rp. 31.516.931,48
3 hari	3499 kg	9462 kg	Rp. 33.154.712,43
4 hari	4171 kg	9942 kg	Rp. 37.200.034,91

5 hari	4835 kg	10414 kg	Rp. 31.990.120,63
6 hari	5494 kg	10880 kg	Rp. 32.397.902,01
7 hari	6147 kg	11341 kg	Rp. 39.200.915,22

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.23, maka didapatkan nilai *review* dengan total biaya paling rendah yaitu total biaya dengan *review* 2 hari. Nilai *review* 2 hari akan digunakan untuk bahan baku *flyash* pada metode *periodic review* (R,s,S) *system*. Parameter-parameter yang digunakan disajikan pada tabel 4.24 dibawah ini.

Tabel 4.24 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku *Flyash* (R,s,S) *System*

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	70000 kg
Mean demand (<i>r</i>)	384,6154 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	171,7013 kg
<i>Lead time</i>	2 hari
Periodic review (<i>w</i>)	2 hari
Biaya Pemesanan (<i>k</i>)	Rp 50.375,00/pesan
Biaya Pembelian	Rp 400,00/kg
Biaya simpan (<i>h</i>)	Rp 0,906/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 3.068,18/kg
order	Kelipatan 40 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand* selama *lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai *s* dan *S* dengan metode *continuous review system*.

$$\Sigma_{L+w} = \sqrt{L} \times \sigma = \sqrt{2+2} \times 171,7013 = 343,402 \text{ kg}$$

$$\mu_{L+w} = L \times r = (2+2) \times 384,6154 = 1538,46 \text{ kg}$$

$$rw/2 = (384,6154 \times 2) / 2 = 384,615 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2kr)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 50375 \times 384,6154)}}{0,906} = 6539,91$$

$$\text{Langkah 2 : } F_{L+w}(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{3068,182 \times 384,6154}{(3068,182 \times 384,6154) + (0,906 \times 6539,91)} = 0,995004$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai } K \text{ untuk } 0,995004 = 2,6$$

$$\text{Langkah 4 : } SS = K \cdot \Sigma_{L+w} = 2,6 \times 343,402 \text{ kg} = 892,846 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Langkah 5 : Set } s &= \mu_{L+w} + SS + \frac{rw}{2} = 1538,46 + 892,846 + 384,615 \\ &= 2815,924 \text{ kg} \sim 2816 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Langkah 6 : Set } S &= q_w + s - \frac{rw}{2} = 6539,91 + 2815,924 - 384,615 \\ &= 8971,218 \sim 8972 \text{ kg} \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan parameter-parameter tersebut kemudian dilakukan perhitungan persediaan untuk mengetahui aktual *service level* dan biaya total persediaan. Pemesanan akan dilakukan kembali ketika persediaan mencapai atau kurang dari 2816 kg pada interval waktu (*review*) 2 hari dengan kuantitas pemesanan sejumlah stok maksimum dikurang

dengan total persediaan (pemesanan dalam kelipatan 40 kg). Perhitungan persediaan dan pemesanan bahan baku *flyash* dapat dilihat pada lampiran 14. Berikut merupakan perhitungan total biaya dan *service level* bahan baku semen .

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 939080 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,906/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 850.806,48 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 11 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 554.125,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 75280 \text{ kg} \times \text{Rp } 400,00/\text{kg} = \text{Rp } 30.112.000,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 3.068,182/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya shortage} \\
 &= \text{Rp } 850.806,48 + \text{Rp } 554.125 + \text{Rp } 30.112.000 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 31.516.931,48 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{70000 - 0}{70000} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

5. Abu Batu

Nilai *review* yang digunakan adalah nilai *review* yang menghasilkan total biaya paling rendah berdasarkan percobaan perhitungan pengendalian persediaan bahan baku. Tabel 4.25 menjelaskan penentuan nilai *review* dengan hasil perhitungan parameter nilai *s*, *S*, dan total biaya bahan baku abu batu.

Tabel 4.25 Penentuan Nilai Review Bahan Baku Pasir Abu Batu

Reivew (R)	Reorder point (s)	Maksimum pemesanan (S)	Total Biaya
2 hari	1972 kg	7388 kg	Rp. 4.965.420,048
3 hari	2449 kg	7731 kg	Rp. 4.977.036,26
4 hari	2920 kg	8067 kg	Rp. 6.028.771,182
5 hari	3385 kg	8398 kg	Rp. 4.998.480,926
6 hari	3846 kg	8724 kg	Rp. 5.800.076,12
7 hari	4303 kg	9047 kg	Rp. 6.503.361,38

Nilai *review* dengan total biaya paling rendah yaitu total biaya dengan *review* 2 hari. Nilai *review* 2 hari akan digunakan untuk bahan baku *flyash* pada metode *periodic review* (R,s,S) system. Parameter-parameter yang digunakan disajikan pada tabel 4.26 dibawah ini:

Tabel 4.26 Parameter Awal Persediaan Bahan Baku Abu Batu (R,s,S) System

Jumlah demand selama 6 bulan	49000 kg
Mean demand (r)	269,3846 kg
Standar deviasi demand (σ)	120,2587 kg
Lead time	2 hari
Periodic review (w)	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375,00/pesan

Biaya Pembelian	Rp 69,9/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,839/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 4.363,63/kg
Order	Kelipatan 100 kg

Setelah mengetahui parameter-parameter tersebut, terlebih dahulu menghitung standar deviasi selama *lead time* (σ_L) dan *demand* selama *lead time* (μ_L) untuk menghitung nilai s dan S dengan metode *continuous review system*.

$$\sigma_{L+w} = \sqrt{L+w} \times \sigma = \sqrt{2+2} \times 120,2587 = 240,38 \text{ kg}$$

$$\mu_{L+w} = (L+w) \times r = (2+2) \times 269,384 = 1076,92 \text{ kg}$$

$$rw/2 = (269,384 \times 2) / 2 = 269,384 \text{ kg}$$

$$\text{Langkah 1 : } q_w = \frac{\sqrt{(2kr)}}{h} = \frac{\sqrt{(2 \times 50375 \times 269,384)}}{0,839} = 5685,96$$

$$\text{Langkah 2 : } F_{L+w}(K) = \frac{\pi \cdot r}{\pi \cdot r + h \cdot q} = \frac{4363,63 \times 269,384}{(4363,63 \times 269,384) + (0,839 \times 5685,96)} = 0,995$$

$$\text{Langkah 3 : Nilai } K \text{ untuk } 0,995 = 2,6$$

$$\text{Langkah 4 : } SS = K \cdot \sigma_{L+w} = 2,6 \times 240,38 \text{ kg} = 624,99 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Langkah 5 : Set } s &= \mu_{L+w} + SS + \frac{rw}{2} = 1076,92 + 624,99 + 269,384 \\ &= 1971,146 \text{ kg} \sim 1972 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Langkah 6 : Set } S = q_w + s - \frac{rw}{2} = 5685,96 + 1971,146 - 269,384 = 7387,87 \sim 7388 \text{ kg}$$

Perhitungan persediaan dan pemesanan bahan baku abu batu dapat dilihat pada lampiran 15. Berikut merupakan perhitungan total biaya dan *service level* bahan baku abu batu.

$$\begin{aligned} \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\ &= 773832 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,839/\text{kg/hari} = \text{Rp } 649.245,048 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\ &= 9 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 453.375,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\ &= 55500 \text{ kg} \times \text{Rp } 69,6/\text{kg} = \text{Rp } 3.862.800,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya } Shortage &= \text{jumlah } shortage \text{ bahan baku} \times \text{biaya } shortage \\ &= 0 \times \text{Rp } 4.363,63/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } shortage \\ &= \text{Rp } 649.245,048 + \text{Rp } 453.375 + \text{Rp } 3.862.800 + \text{Rp } 0,00 \\ &= \text{Rp } 4.965.420,048 \end{aligned}$$

$$\text{Service Level} = \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{49000 - 0}{49000} \times 100\% = 100\%$$

4.3.4 Perbandingan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Paving

Berdasarkan paramater-parameter diawal dan hasil perhitungan *continuous review* dan *periodic review* dapat dihitung total biaya dan *service level* dari kebijakan *existing*, *continuous review*, dan *periodic review*. Pada tabel 4.27 dijelaskan mengenai perbandingan total biaya dan *service level* antara kebijakan *existing* dengan *continuous review* dan *periodic review*.

Tabel 4.27 Perbandingan Total Biaya *Existing*, *Continuous Review* dan *Periodic Review*

Bahan Baku	Biaya	<i>Existing</i>	<i>Continuous Review</i>	<i>Periodic Review</i>
Semen	Biaya Penyimpanan	Rp 222.246,72	Rp 710.667,504	Rp 939.641,76
	Biaya Pemesanan	Rp 1.007.500,00	Rp 604.500,00	Rp 604.500,00
	Biaya Pembelian	Rp 58.520.000,00	Rp 81.840.000,00	Rp 82.280.000,00
	Biaya <i>Shortage</i>	Rp 56.454.545,12	Rp 0,00	Rp 0,00
	Total Biaya	Rp 116.204.291,8	Rp 83.155.167,5	Rp 83.824.141,76
	Service level	73,71%	100%	100%
Pasir Kali	Biaya Penyimpanan	Rp 504.242,42	Rp 1.090.095,615	Rp 1.618.443,815
	Biaya Pemesanan	Rp 1.007.500,00	Rp 856.375	Rp 856.375,00
	Biaya Pembelian	Rp 18.775.680,00	Rp 25.589.760	Rp 26.369.280,00
	Biaya <i>Shortage</i>	Rp 56.322.412,02	Rp 0,00	Rp 0,00
	Total Biaya	Rp 76.609.834,44	Rp 27.536.230,62	Rp 28.844.098,82
	Service level	73,74%	100%	100%
Pasir Gowa	Biaya Penyimpanan	Rp 696.857,6	Rp 1.365.650,85	Rp 2.045.340,85
	Biaya Pemesanan	Rp 1.007.500	Rp 1.007.500	Rp 1.057.875,00
	Biaya Pembelian	Rp 8.862.240,00	Rp 12.076.800	Rp 12.271.849,2
	Biaya <i>Shortage</i>	Rp 56.577.147,00	Rp 0,00	Rp 0,00
	Total Biaya	Rp 67.143.744,6	Rp 14.449.950,85	Rp 15.375.065,05
	Service level	73,65%	100%	100%
Flyash	Biaya Penyimpanan	Rp 192.869,28	Rp 660.107,976	Rp 850.806,48
	Biaya Pemesanan	Rp 1.007.500,00	Rp 554.125	Rp 554.125,00
	Biaya Pembelian	Rp 21.280.000,00	Rp 29.216.000	Rp 30.112.000,00
	Biaya <i>Shortage</i>	Rp 56.454.545,12	Rp 0,00	Rp 0,00
	Total Biaya	Rp 78.934.914,4	Rp 30.430.232,98	Rp 31.516.931,48
	Service level	73,71%	100%	100%
Abu Batu	Biaya Penyimpanan	Rp 131.041,732	Rp 508.930,688	Rp 649.245,048
	Biaya Pemesanan	Rp 1.007.500,00	Rp 453.375,00	Rp 453.375,00
	Biaya Pembelian	Rp 2.603.040,00	Rp 3.633.120,00	Rp 3.862.800,00
	Biaya <i>Shortage</i>	Rp 56.577.260,04	Rp 0,00	Rp 0,00
	Total Biaya	Rp 60.318.841,77	Rp 4.595.425,688	Rp 4.965.420,048
	Service level	73,65%	100%	100%

Berdasarkan tabel 4.27 dapat diketahui bahwa biaya penyimpanan masing-masing kebijakan memiliki nominal yang berbeda-beda. Hal tersebut dikarenakan setiap kebijakan persediaan memiliki biaya penyimpanan yang berbeda tergantung total persediaan yang ada. Biaya penyimpanan pada kebijakan *continuous* dan *periodic* lebih besar dibandingkan kebijakan *existing* dikarenakan pada kebijakan *existing* total persediaan yang ada selalu mengalami kekurangan. Berbeda dengan kebijakan *continuous* dan *periodic* yang

memperhatikan persediaan dalam memenuhi permintaan. Sehingga menyebabkan biaya penyimpanan pada kebijakan *continuous* dan *periodic* mengalami peningkatan dari kondisi *existing*.

Biaya pemesanan perusahaan bergantung terhadap jumlah pemesanan kembali yang dilakukan. Biaya pemesanan kebijakan *existing* dengan kebijakan persediaan *continuous* dan *periodic* berbeda diakarenakan kebijakan *existing* memiliki jumlah pemesanan kembali yang lebih banyak dibandingkan dengan kebijakan persediaan *continuous* dan *periodic*. Hal tersebut terjadi karena pada kebijakan persediaan *continuous* dan *periodic* memiliki parameter yang jelas dalam melakukan pemesanan kembali dan kuantitas pemesanan yang lebih sesuai dengan kebutuhan produksi pada periode tersebut.

Biaya pembelian pada kebijakan *existing*, *continuous*, dan *periodic review* berbeda untuk setiap bahan baku dikarenakan kuantitas pemesanan yang berbeda dari setiap kebijakan persediaan. Kebijakan persediaan dengan metode *existing* perusahaan memiliki biaya pembelian untuk semua bahan baku produksi paving yang lebih kecil dibanding kebijakan persediaan *continuous review* dan *periodic review*. Hal tersebut karena kuantitas pembelian yang dilakukan dengan kebijakan persediaan *existing* memiliki kuantitas yang lebih sedikit dikarenakan perusahaan tidak mengetahui kuantitas yang harus dipesan dalam memenuhi permintaan bahan baku, sehingga biaya pembelian yang dikeluarkan perusahaan lebih sedikit tetapi menyebabkan terganggunya produksi paving akibat *stock out*.

Biaya *shortage* yang berasal dari biaya kerugian perusahaan ketika tidak dapat memenuhi permintaan produksi memiliki perbedaan antara kebijakan persediaan *existing* dengan kebijakan persediaan *continuous review* dan *periodic review*. Hal tersebut dikarenakan pada kebijakan *existing* perusahaan sering mengalami *stock out* bahan baku yang mengakibatkan tidak berjalannya produksi atau tidak tercapainya target produksi sesuai dengan permintaan produksi paving. Sedangkan pada kebijakan persediaan *continuous* dan *periodic* tidak terjadi *stockout* pada periode tersebut dikarenakan kuantitas pemesanan dan pemesanan kembali yang telah diperhitungkan, sehingga persediaan bahan baku tidak mengalami kekurangan dan dapat memenuhi permintaan produksi. Hal tersebut yang menyebabkan biaya *shortage* pada kebijakan *continuous* dan *periodic* Rp 0,00. Biaya *shortage* ini juga yang menyebabkan total biaya yang dihasilkan antara kebijakan *existing* perusahaan dengan kebijakan persediaan *continuous* dan *periodic* berbeda signifikan.

Total biaya dengan perhitungan kebijakan persediaan *existing* perusahaan memiliki biaya yang paling tinggi dibandingkan total biaya yang dihasilkan dengan perhitungan kebijakan persediaan *continuous* dan *periodic*. Hal ini tidak sesuai dengan harapan

perusahaan yang mencari total biaya minimum yang harus dikeluarkan. *Service level* yang dihasilkan dari kebijakan *existing* juga masih mengalami kekurangan dalam memenuhi jumlah *demand* yang ada. Sedangkan pada *continuous review system* dan *periodic review system* *service level* setiap bahan baku selalu mencapai 100% dalam periode tersebut. Tabel 4.28 menjelaskan mengenai perubahan *service level* dan total biaya yang terjadi pada perusahaan dengan kebijakan-kebijakan yang telah dilakukan.

Tabel 4.28 Perubahan *Service Level* dan Total Biaya dengan (s,Q) System dan (R,s,S) System

Bahan Baku		Continuous Review (s,Q) System		Periodic Review (R,s,S) System	
		Penurunan	Peningkatan	Penurunan	Peningkatan
Semen	<i>Service Level</i>	-	26,29 %	-	26,29 %
	<i>Total biaya</i>	28,44 %	-	27,86%	-
Pasir Kali	<i>Service Level</i>	-	26,26%	-	26,26%
	<i>Total biaya</i>	64,05%	-	62,34%	-
Pasir Gowa	<i>Service Level</i>	-	26,35	-	26,35
	<i>Total biaya</i>	78,47%	-	77,10%	-
Flyash	<i>Service Level</i>	-	26,29%	-	26,29%
	<i>Total biaya</i>	61,44%	-	60,07%	-
Abu Batu	<i>Service Level</i>	-	26,35%	-	26,35%
	<i>Total biaya</i>	92,38%	-	91,76%	-

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat diketahui bahwa secara total biaya kebijakan *Continuous review (s,Q) system* dan *Periodic review (R,s,S) system* jauh lebih baik untuk diterapkan oleh perusahaan dibandingkan kebijakan *existing* yang selama ini perusahaan gunakan. Hal tersebut dikarenakan adanya penurunan total biaya yang harus dikeluarkan ketika dilakukan simulasi perhitungan dengan *Continuous review (s,Q) system* dan *Periodic review (R,s,S) system*. *Service level* yang dihasilkan dari kebijakan *Continuous review (s,Q) system* dan *Periodic review (R,s,S) system* juga mengalami peningkatan menjadi 100%. Artinya, tidak ada lagi permasalahan *stock out* yang menyebabkan *shortage cost* perusahaan.

Hasil perhitungan biaya dengan kebijakan-kebijakan persediaan dan *service level*, dapat dipilih kebijakan persediaan yang baik digunakan untuk perusahaan. Kebijakan persediaan *continuous review (s,Q) system* dan *periodic review (R,s,S) system* memiliki total biaya yang lebih rendah dibandingkan kebijakan persediaan *existing* perusahaan. Selain karena total biaya yang menjadi permasalahan perusahaan selama ini, kebijakan persediaan bahan baku produksi paving menggunakan metode *continuous review (s,Q) system* dan *periodic review (R,s,S) system* dapat mengatasi permasalahan *stock out* bahan baku yang sering terjadi di lantai produksi paving. Terlihat dari nilai *service level* yang dihasilkan dari kebijakan *continuous review (s,Q) system* dan *periodic review (R,s,S) system* lebih baik dari

kondisi *existing* perusahaan. Analisis perbandingan tersebut menjelaskan bahwa kebijakan pengendalian persediaan dengan metode *continuous review* (s,Q) system dan *periodic review* (R,s,S) system lebih baik dibandingkan dengan kebijakan *existing* perusahaan. Berdasarkan hasil tersebut, untuk membandingkan kebijakan *continuous review* (s,Q) system dan *periodic review* (R,s,S) system dilakukan simulasi perhitungan dan persediaan bahan baku produksi paving dengan pembangkitan bilangan acak.

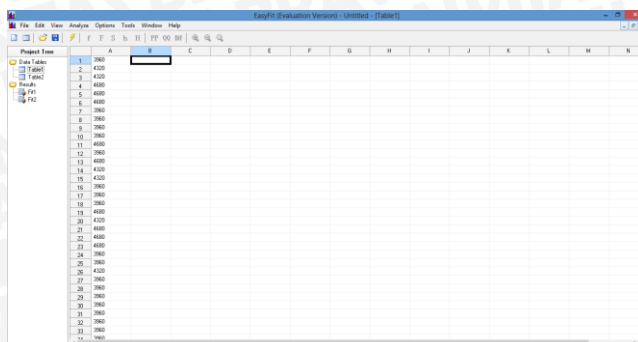
4.3.5 Simulasi Perhitungan Persediaan dan pemesanan

Simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan ini bertujuan untuk mensimulasikan kebijakan dengan pendekatan *continuous review* (s,Q) system dan *periodic review* (R,s,S) system. Simulasi perhitungan ini sekaligus menghitung total biaya dan *service level* dari kebijakan *continuous review* (s,Q) system dan *periodic review* (R,s,S) system. Simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan dilakukan dengan pendekatan distribusi probabilitas data. Langkah pertama yang harus dilakukan dalam pendekatan tersebut adalah melakukan *Fitting distribution*. *Fitting distribution* dilakukan untuk menentukan distribusi probabilitas dari data historis produksi harian paving. *Fitting distribution* dilakukan menggunakan bantuan software EasyFit 5.6. *Output* dari software ini berupa jenis distribusi probabilitas dan parameter distribusi probabilitas dari data produksi harian paving. Selanjutnya, dengan distribusi probabilitas dan parameter yang didapat dilakukan pembangkitan bilangan acak berdasarkan jenis distribusi probabilitas dan parameter produksi harian paving menggunakan bantuan software EasyFit 5.6. Data yang didapat dari pembangkitan bilangan acak tersebut diuji validitas data dengan data historis perusahaan menggunakan bantuan software SPSS 20. Data hasil dari pembangkitan bilangan acak yang valid digunakan untuk simulasi. Setelah simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan dilakukan perhitungan biaya-biaya yang terkait dan *service level* dari setiap kebijakan.

4.3.5.1 Fitting Distribution

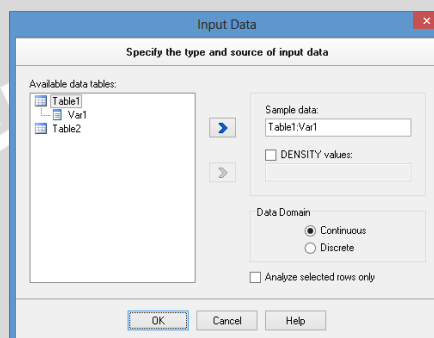
Fitting distribution pada penelitian ini menggunakan software EasyFit 5.6 untuk mengetahui jenis distribusi yang sesuai. Berikut ini merupakan langkah-langkah dan hasil *fitting distribution* dengan software EasyFit 5.6:

1. Semen
 - a. Masukkan data historis selama 6 bulan atau sama dengan 153 hari >> Pilih menu *analyze* >> *Fit Distribution*



Gambar 4.3 Fitting Distribution dengan software EasyFit 5.6

- b. Muncul dialog box pemilihan jenis data yang diuji. Pilih *fitting distribution* dengan data domain Continuous, pilih OK.



Gambar 4.4 Dialog Box fitting distribution dengan software EasyFit 5.6

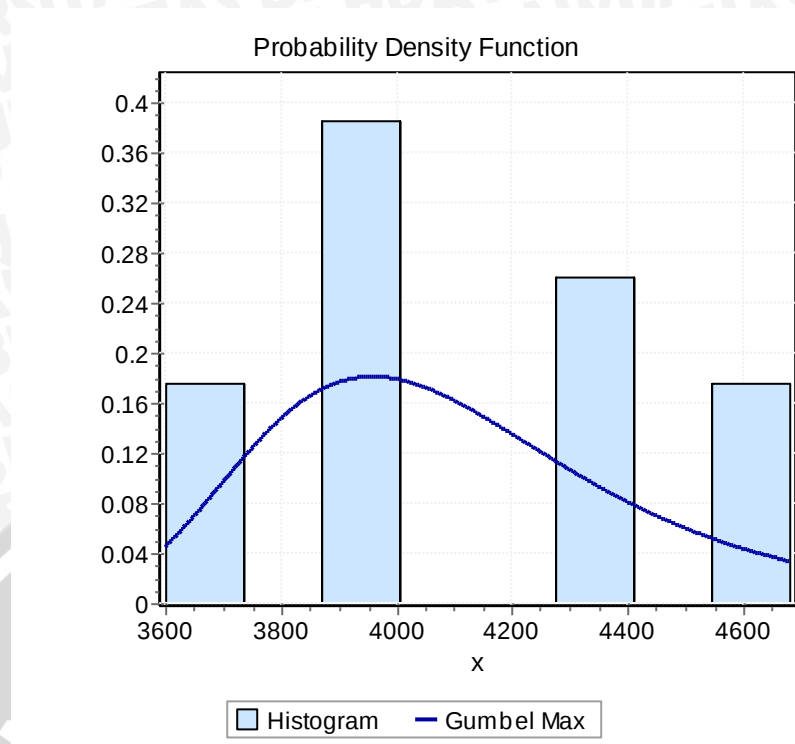
Kemudian muncul *output fitting distribution* untuk data produksi harian paving yang ditunjukkan pada tabel 4.29.

Tabel 4.29 Output Fitting Distribution Data Produksi Paving

No	Distribusi	Chi-Squared		Critic Value	Keterangan
		Statistik	Rangking		
1	Levy (2P)	4,2088	1	7,8147	Diterima
2	Weibull (3P)	4,4183	2	7,8147	Diterima
3	Frechet (3P)	4,5315	3	7,8147	Diterima
4	Frechet	4,8457	4	7,8147	Diterima
5	Gumbel Max	5,3793	5	7,8147	Diterima
6	Dagum (4P)	6,3147	6	7,8147	Diterima
7	Beta	6,6774	7	7,8147	Diterima
8	Gen. Pareto	9,3456	8	7,8147	Ditolak
9	Exponential (2P)	10,626	9	7,8147	Ditolak
10	Pareto	11,568	10	7,8147	Ditolak
11	Burr (4P)	20,721	11	7,8147	Ditolak
12	Kumaraswamy	23,07	12	7,8147	Ditolak
13	Reciprocal	23,07	13	7,8147	Ditolak
14	Uniform	25,222	14	7,8147	Ditolak
15	Error	26,089	15	7,8147	Ditolak
16	Normal	26,92	16	7,8147	Ditolak
17	Nakagami	27,216	17	7,8147	Ditolak
18	Johnson SB	27,966	18	7,8147	Ditolak
19	Inv. Gaussian	28,052	19	7,8147	Ditolak
20	Gen. Extreme Value	30,207	20	7,8147	Ditolak
21	Hypersecant	30,21	21	7,8147	Ditolak
22	Logistic	30,27	22	7,8147	Ditolak
23	Fatigue Life	30,317	23	7,8147	Ditolak

No	Distribusi	Chi-Squared		Critic Value	Keterangan
		Statistik	Rangking		
24	Lognormal	30,318	24	7,8147	Ditolak
25	Pearson 5	30,32	25	7,8147	Ditolak
26	Gen. Gamma	30,344	26	7,8147	Ditolak
27	Lognormal (3P)	30,344	27	7,8147	Ditolak
28	Log-Pearson 3	30,347	28	7,8147	Ditolak
29	Pearson 5 (3P)	30,347	29	7,8147	Ditolak
30	Log-Gamma	30,347	30	7,8147	Ditolak
31	Fatigue Life (3P)	30,371	31	7,8147	Ditolak
32	Gamma	30,391	32	7,8147	Ditolak
33	Chi-Squared (2P)	30,439	33	7,8147	Ditolak
34	Gamma (3P)	30,483	34	7,8147	Ditolak
35	Erlang	30,539	35	7,8147	Ditolak
36	Erlang (3P)	30,747	36	7,8147	Ditolak
37	Inv. Gaussian (3P)	30,84	37	7,8147	Ditolak
38	Log-Logistic (3P)	30,903	38	7,8147	Ditolak
39	Burr	30,907	39	7,8147	Ditolak
40	Chi-Squared	31,238	40	7,8147	Ditolak
41	Log-Logistic	31,41	41	7,8147	Ditolak
42	Rayleigh (2P)	33,082	42	7,8147	Ditolak
43	Triangular	35,157	43	7,8147	Ditolak
44	Cauchy	40,638	44	7,8147	Ditolak
45	Power Function	107,72	45	7,8147	Ditolak
46	Pearson 6	110,59	46	7,8147	Ditolak
47	Gumbel Min	115,52	47	7,8147	Ditolak
48	Pert	121,98	48	7,8147	Ditolak
49	Weibull	124,03	49	7,8147	Ditolak
50	Laplace	128,3	50	7,8147	Ditolak
51	Rayleigh	507,66	51	7,8147	Ditolak
52	Dagum	938,63	52	7,8147	Ditolak
53	Exponential	1104,2	53	7,8147	Ditolak
54	Pareto 2	1115,8	54	7,8147	Ditolak
55	Levy	1745,8	55	7,8147	Ditolak
56	Student's t	8,2536E+7	56	7,8147	Ditolak
57	Error Function			N/A	
58	Gen. Gamma (4P)			N/A	
59	Pearson 6 (4P)			N/A	
60	Rice			N/A	
61	Johnson SU			No Fit	

Berdasarkan *output* tabel 4.29 ,dapat diketahui bahwa terdapat 7 jenis distribusi probabilitas yang diterima yaitu distribusi Levy (2P), distribusi Weibull (3P), distribusi Frechet (3P), distribusi Frechet, distribusi Gumbel Max, distribusi Dagum (4P), dan distribusi Beta. Tujuh distribusi tersebut mempunyai nilai statistik uji Chi-Squared yang masih kurang dari nilai kritis pada *level of significance* ($\alpha = 5\%$) sebesar 7,8147. Dari ketujuh distribusi tersebut, dipilih distribusi Gumbel Max dengan parameter $\sigma = 274,77$ dan $\mu = 3959$. Distribusi gumbel max dipilih karena memiliki grafik distribusi yang lebih sesuai dibandingkan keenam distribusi lainnya. Grafik gumbel max dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik distribusi gumbel max

Kemudian dilakukan perhitungan secara manual untuk memastikan jenis distribusi data hasil dari *software* EasyFit 5.6 yang akan digunakan untuk pembangkitan bilangan acak pada setiap bahan baku telah sesuai. Perhitungan dilakukan secara manual dengan perhitungan *chi-square*. Data produksi harian paving akan dihitung menggunakan distribusi gumbel max. Berikut adalah rumus distribusi gumbel max yang digunakan:

$$F(x) = \exp(-\exp(-z))$$

dimana,

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

Berdasarkan rumus tersebut dilakukan perhitungan distribusi *demand* dengan frekuensi *demand* produksi paving adalah 3600, 3960, 4320, dan 4680. Dimana berdasarkan data *demand* ditentukan nilai mean (μ) = 4117,647 dan standar deviasi (σ) = 352,412 Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan untuk *demand* 3600:

$$z = \frac{3600 - 4117,647}{352,412} = -1,468$$

$$\begin{aligned} \text{maka, } F(x) &= \exp(-\exp(1,468)) \\ &= \exp(-4,34432) \\ &= 0,01298 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan nilai $F(3600) = 0,01298$. Perhitungan dengan *demand* 3960, 4320, dan 4680 akan dijelaskan pada tabel 4.30.

Tabel 4.30 Perhitungan F(x) Distribusi Gumbel Max

No	F(x)	Hasil
1.	F(3600)	0,01298
1.	F(3960)	0,209268
2.	F(4320)	0,569408
4.	F(4680)	0,816473

Berdasarkan hasil perhitungan F(x) pada Tabel 4.30, maka data F(x) tersebut digunakan untuk melakukan perhitungan probabilitas dari nilai *demand* 3600, 3960, 4320, dan 4680. Tabel 4.31 adalah tabel perhitungan probabilitas dari nilai *demand* yang dimiliki.

Tabel 4.31 Perhitungan Chi-Square Distribusi Gumbel Max

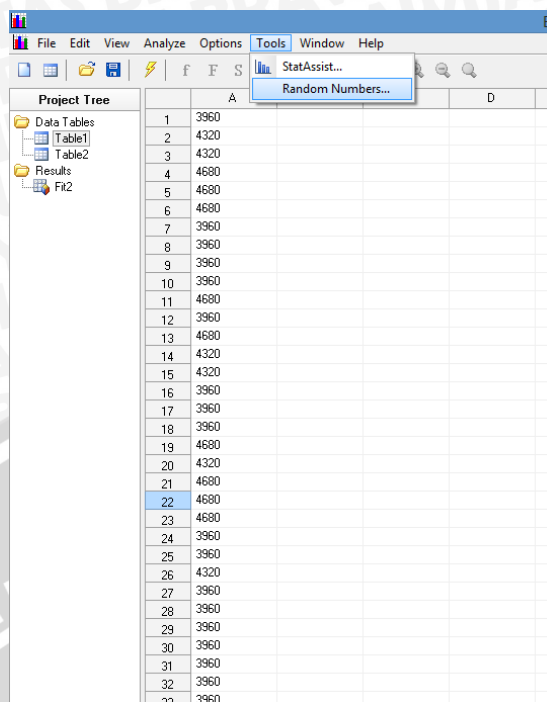
Demand	Frekuensi	Expected Probability	Expected Frequency	Perhitungan Chi-Square
3600	27	0,196	29,98	0,29
3960	59	0,360	55,08	0,27
4320	40	0,247	37,79	0,13
4680	27	0,183	27,99	0,035
Total	153			0,725

Berdasarkan perhitungan *chi-square*, dapat dilihat bahwa nilai perhitungan *chi-square* adalah $X^2 = 0,725 < X_{0,05;4}^2 = 7,815$. Maka dapat disimpulkan bahwa distribusi telah sesuai dengan data. Artinya, pembangkitan bilangan acak dapat menggunakan distribusi gumbel max.

4.3.5.2 Pembangkitan Bilangan Acak

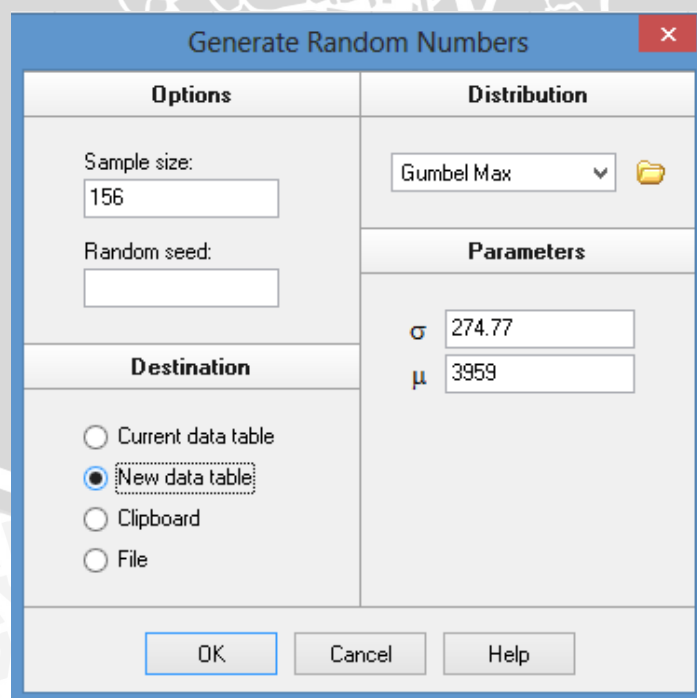
Pembangkitan bilangan acak dilakukan dengan bantuan *software* EasyFit 5.6. Berikut merupakan langkah-langkah pembangkitan bilangan acak dengan menggunakan *software* EasyFit 5.6.

1. Semen
 - a. Pilih menu *Tools >> Random Numbers*



Gambar 4.6 Generate random numbers dengan software easyfit 5.6

b. Muncul dialog box. Pilih jenis distribusi data yang didapatkan dari *fitting distribution*. Pada kolom sample size, masukkan jumlah data yang dibangkitkan. Pada penelitian ini ada 156 data bangkitan. Kemudian masukkan nilai parameter distribusi pada masing-masing kolom, pilih *new data tabel* untuk replikasi 1 dan pilih *current data table* untuk replikasi berikutnya, lalu tekan OK.



Gambar 4.7 Dialog box generate random numbers dengan software easyfit 5.6

Pembangkitan bilangan acak data produksi harian paving dengan menggunakan *software* EasyFit 5.6 ditunjukkan pada tabel 4.32.

Tabel 4.32 Hasil Pembangkitan Bilangan Acak Bahan Baku Semen (kg)

Hari	Replikasi				
	1	2	3	4	5
1	4079,863	4171,634	3757,208	4127,866	3896,391
2	3818,468	4063,369	4939,674	4038,358	4309,478
3	4763,707	5705,967	4701,165	4730,348	4457,657
4	4322,03	4331,005	4123,159	3782,111	3626,305
5	4533,136	4041,166	4402,212	4798,083	4415,156
6	4262,124	4855,043	3851,786	3915,112	4048,901
7	3584,6	3945,128	4446,573	4081,876	3866,737
8	3998,91	4012,956	4238,713	3624,239	4310,154
9	5049,924	4269,32	3843,253	4800,429	4263,185
10	4335,261	5705,965	4735,534	5226,104	4394,81
11	3721,948	3617,312	3824,613	4238,548	4150,314
12	3619,582	3989,839	4804,684	4213,891	3879,37
13	4466,288	3756,056	4124,814	3543,427	4213,044
14	3901,083	4277,732	4837,666	4730,348	4064,921
15	4448,481	4855,043	4052,413	4280,467	3916,092
16	3722,119	4253,741	5323,902	3811,276	4038,862
17	3845,59	4233,003	5089,029	4251,175	4201,28
18	3732,334	5705,967	4160,124	4730,348	4724,831
19	4763,707	3910,006	4581,339	4210,384	4565,49
⋮					
154	3928,758	4373,201	4540,513	4520,539	3879,771
155	3787,688	5705,967	3699,019	4798,083	4028,748
156	4236,007	4460,184	3774,011	4365,217	3752,65

Pembangkitan bilangan acak dengan menggunakan *software* EasyFit 5.6 secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 16. Berdasarkan angka pembangkitan bilangan acak menggunakan *software* EasyFit 5.6, bilangan acak akan disesuaikan angka *demand*. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mencari nilai maksimum dan minimum pada bilangan acak.

Berdasarkan pembangkitan bilangan acak pada 5 replikasi, didapatkan nilai maksimum dan minimum masing-masing replikasi yang ditampilkan pada tabel 4.33 berikut:

Tabel 4.33 Nilai Minimum dan Maksimum Bilangan Acak

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
Minimum	3502,396	3479,225	3579,999	3473,312	3456,511
Maksimum	5049,924	5705,967	5323,902	5461,616	5117,957

2. Menentukan kisaran angka acak yang sesuai dengan data *demand*. Contoh perhitungan kisaran angka acak pada replikasi 1 adalah sebagai berikut.

$$\text{Range} = \frac{\text{nilai maksimum} - \text{nilai minimum}}{\text{jumlah demand}} = \frac{5049,924 - 3502,396}{4} = 386,882$$

Maka kisaran angka acak untuk setiap *demand* dapat dilihat pada tabel 4.34.

Tabel 4.34 Kisaran Angka Pembangkitan Bilangan Acak Replikasi 1

Demand	Kisaran Angka Acak
3600	3502,396 – 3889,278
3960	3889,279 – 4276,16
4320	4276,17 – 4663,042
4680	4663,042 – 5049,924

Berdasarkan kisaran angka acak tersebut, kemudian didapatkan nilai parameter yang sesuai dengan memasangkan bilangan acak yang dihasilkan. Tabel 4.35 akan menampilkan bilangan acak mulai dari replikasi 1 hingga replikasi 5 yang telah disesuaikan dengan kisaran angka acak masing-masing replikasi. Secara lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 17.

Tabel 4.35 Bilangan Acak Replikasi 1 Hingga Replikasi 5

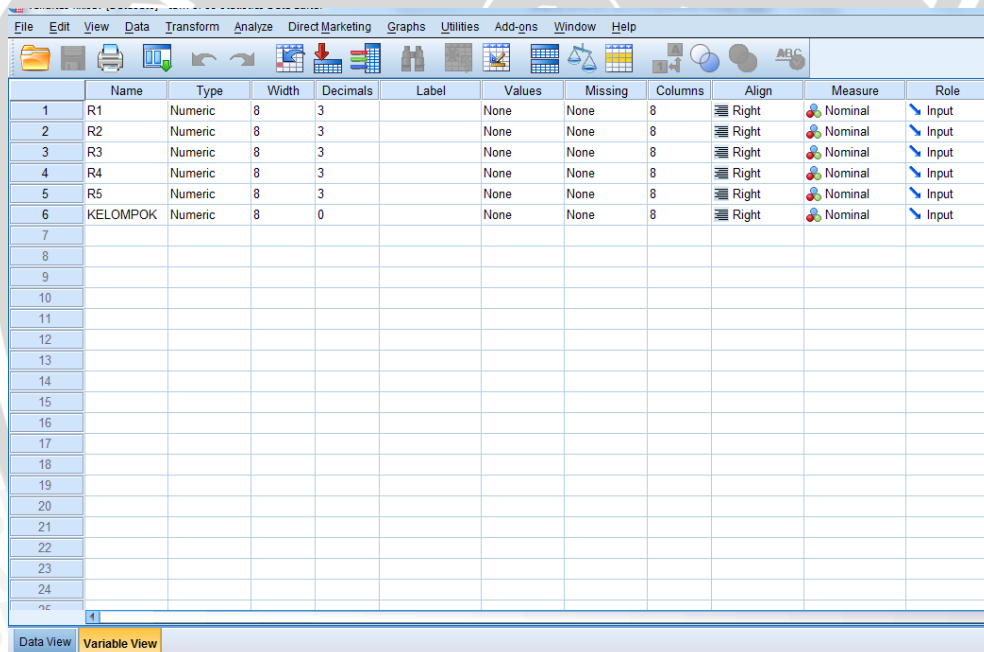
No.	bilangan acak	R1	bilangan acak	R2	bilangan acak	R3	bilangan acak	R4	bilangan acak	R5
1	4079,863	3960	4171,634	3960	3757,208	3600	4127,866	3960	3896,391	3600
2	3818,468	3600	4063,369	3600	4939,674	4680	4038,358	3960	4309,478	4320
3	4763,707	4680	5705,967	4680	4701,165	4320	4730,348	4320	4457,657	4320
4	4322,03	4320	4331,005	3960	4123,159	3960	3782,111	3600	3626,305	3600
5	4533,136	4320	4041,166	3600	4402,212	3960	4798,083	4320	4415,156	4320
6	4262,124	3960	4855,043	4320	3851,786	3600	3915,112	3600	4048,901	3960
7	3584,6	3600	3945,128	3600	4446,573	3960	4081,876	3960	3866,737	3600
8	3998,91	3960	4012,956	3600	4238,713	3960	3624,239	3600	4310,154	4320
9	5049,924	4680	4269,32	3960	3843,253	3600	4800,429	4320	4263,185	3960
10	4335,261	4320	5705,965	4680	4735,534	4320	5226,104	4680	4394,81	4320
11	3721,948	3600	3617,312	3600	3824,613	3600	4238,548	3960	4150,314	3960
12	3619,582	3600	3989,839	3600	4804,684	4320	4213,891	3960	3879,37	3600
13	4466,288	4320	3756,056	3600	4124,814	3960	3543,427	3600	4213,044	3960
14	3901,083	3960	4277,732	3960	4837,666	4320	4730,348	4320	4064,921	3960
15	4448,481	4320	4855,043	4320	4052,413	3960	4280,467	3960	3916,092	3960
16	3722,119	3600	4253,741	3960	5323,902	4680	3811,276	3600	4038,862	3960
17	3845,59	3600	4233,003	3960	5089,029	4680	4251,175	3960	4201,28	3960
18	3732,334	3600	5705,967	4680	4160,124	3960	4730,348	4320	4724,831	4680
19	4763,707	4680	3910,006	3600	4581,339	4320	4210,384	3960	4565,49	4320
:										
154	3928,758	3960	4373,201	3960	4540,513	4320	4520,539	4320	3879,771	3600
155	3787,688	3600	5705,967	4680	3699,019	3600	4798,083	4320	4028,748	3960
156	4236,007	3960	4460,184	3960	3774,011	3600	4365,217	3960	3752,65	3600

4.3.5.3 Validasi Data Pembangkitan Bilangan Acak

Pada subbab ini dijelaskan tahap selanjutnya yang dilakukan setelah pembangkitan bilangan acak yaitu validitas data target produksi paving yang telah dibangkitkan sebelumnya. Validitas data pembangkitan bilangan acak ini dilakukan dengan pengujian kesamaan dua rata-rata dari dua sampel, yaitu data historis dan data bangkitan dengan uji Mann-Whitney U. Data target produksi paving yang telah dibangkitkan ini dapat dikatakan valid jika data permintaan bahan baku produksi paving tersebut tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan data historis permintaan bahan baku.

Validitas data pembangkitan bilangan acak ini akan dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 20. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam uji validitas data pembangkitan bilangan acak dengan bantuan *software* SPSS 20.

1. Pada menu Variabel View masukkan variabel replikasi 1 dengan R1, replikasi 2 dengan R2, dan seterusnya hingga replikasi 5 dengan R5 serta variabel kelompok yang menjadi variabel yang diuji.



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	R1	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Nominal	Input
2	R2	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Nominal	Input
3	R3	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Nominal	Input
4	R4	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Nominal	Input
5	R5	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Nominal	Input
6	KELOMPOK	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Nominal	Input
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

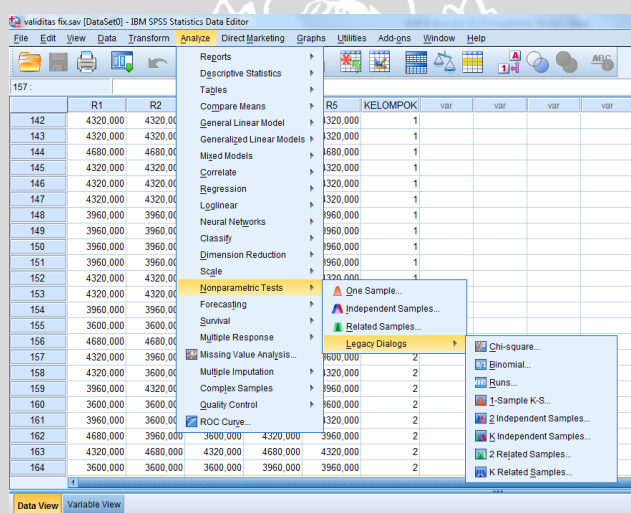
Gambar 4.8 Variable view dengan *software* SPSS 20

2. Masukkan 153 data historis pada kolom pertama replikasi 1 hingga replikasi 5. Kemudian masukkan 156 data bangkitan bilangan acak dibawah masing-masing kolom yang sudah terisi data historis sehingga terdapat 309 data pada tiap kolom replikasi. Kemudian masukkan angka 1 pada kolom kelompok di 153 data pertama dan masukkan angka 2 pada 156 data terakhir.

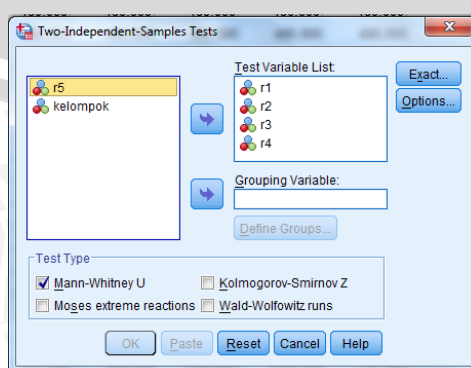
	R1	R2	R3	R4	R5	KELOMPOK	var
142	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	1	
143	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	1	
144	4680,000	4680,000	4680,000	4680,000	4680,000	1	
145	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	1	
146	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	1	
147	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	1	
148	3960,000	3960,000	3960,000	3960,000	3960,000	1	
149	3960,000	3960,000	3960,000	3960,000	3960,000	1	
150	3960,000	3960,000	3960,000	3960,000	3960,000	1	
151	3960,000	3960,000	3960,000	3960,000	3960,000	1	
152	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	1	
153	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	4320,000	1	
154	3960,000	3960,000	3600,000	3960,000	3600,000	2	
155	3600,000	3600,000	4680,000	3960,000	4320,000	2	
156	4680,000	4680,000	4320,000	4320,000	4320,000	2	
157	4320,000	3960,000	3960,000	3600,000	3600,000	2	
158	4320,000	3600,000	3960,000	4320,000	4320,000	2	
159	3960,000	4320,000	3600,000	3600,000	3960,000	2	
160	3600,000	3600,000	3960,000	3960,000	3600,000	2	
161	3960,000	3600,000	3960,000	3600,000	4320,000	2	
162	4680,000	3960,000	3600,000	4320,000	3960,000	2	
163	4320,000	4680,000	4320,000	4680,000	4320,000	2	
164	3600,000	3600,000	3600,000	3960,000	3960,000	2	

Gambar 4.9 Input data view dengan *software* SPSS 20

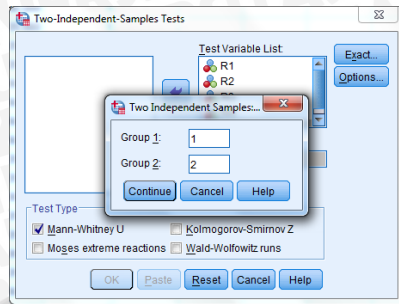
3. Kemudian pilih menu *analyze* >> *Nonparametric Tests* >> *Legacy Dialogs* >> *2 Independent Samples*.

Gambar 4.10 Menu uji validitas dengan *software* SPSS 20

4. Selanjutnya muncul dialog box untuk memilih data mana yang diuji. Masukkan replikasi 1, replikasi 2, samapi replikasi 5 ke dalam Test Variable List. Kemudian masukkan Kelompok ke dalam Grouping Variable.

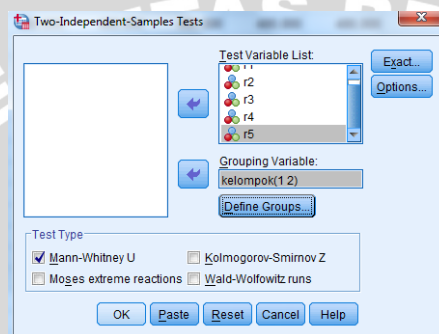
Gambar 4.11 Dialog box uji validitas dengan *software* SPSS 20

5. Kemudian pilih Define Group dengan memberikan nilai 1 pada group 1 dan 2 pada group 2, lalu pilih continue.



Gambar 4.12 Grouping data pada uji validitas dengan software SPSS 20

6. Pada test type, aktifkan test Mann-Whitney U, kemudian pilih OK .



Gambar 4.13 Uji validitas dengan software SPSS 20

7. Muncul *output* uji validitas dengan Mann-Whitney U Test pada SPSS 20. Berikut ini merupakan contoh *output* uji validitas pada data produksi paving pada tabel 4.36.

Tabel 4.36 Output Uji Validitas Bahan Baku Semen

Test Statistics ^a					
	R1	R2	R3	R4	R5
Mann-Whitney U	11226,500	11670,000	11059,000	11922,000	11757,500
Wilcoxon W	23472,500	23916,000	23305,000	23703,000	24003,500
Z	-,944	-,351	-1,167	-,016	-,236
Asymp. Sig. (2-tailed)	,345	,725	,243	,987	,814

a. Grouping Variable: KELOMPOK

Berikut ini merupakan hipotesis uji validitas untuk data produksi paving dengan menggunakan uji Mann-Whitney U:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata data historis dengan data pembangkitan bilangan acak

H_1 = Terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata data historis dengan data pembangkitan bilangan acak

Kriteria pengujian menyebutkan apabila statistik uji $Z \geq Z_{tabel}$ atau $Z \leq -Z_{tabel}$ atau probabilitas $\leq level\ of\ significance$ (alpha = 5%) maka H_0 ditolak, sehingga dapat dinyatakan

bahwa terdapat perbedaan rata-rata data historis dengan data pembangkitan bilangan acak.

Tabel 4.37 menjelaskan rekap hasil uji kesamaan dua rata-rata.

Tabel 4.37 Rekap Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Produksi Paving

	Z_{tabel}	Z_{hitung}	Prob	Hasil		Keterangan
Replikasi 1	1,96	-0,944	0,345	$-1,96 \leq -0,944 \leq 1,96$	$0,345 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 2	1,96	-0,351	0,725	$-1,96 \leq -0,351 \leq 1,96$	$0,725 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 3	1,96	-1,167	0,243	$-1,96 \leq -1,167 \leq 1,96$	$0,243 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 4	1,96	-0,016	0,987	$-1,96 \leq -0,016 \leq 1,96$	$0,987 \geq 0,05$	H_0 diterima
Replikasi 5	1,96	-0,236	0,814	$-1,96 \leq -0,236 \leq 1,96$	$0,814 \geq 0,05$	H_0 diterima

Dapat dilihat bahwa rekap hasil uji kesamaan dua rata-rata antara data historis dan data pembangkitan bilangan acak H_0 diterima. Artinya, tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata data historis dan data pembangkitan bilangan acak.

Berdasarkan uji validitas terhadap pembangkitan bilangan acak produksi harian paving, dapat disimpulkan bahwa bilangan acak valid. Artinya, data produksi paving tidak memiliki perbedaan yang signifikan rata-rata data historis dan data pembangkitan bilangan acak menggunakan *software* EasyFit 5.6. Simulasi perhitungan dilakukan menggunakan kebutuhan bahan baku. Oleh karena itu, dilakukan penyesuaian kebutuhan bahan baku berdasarkan pembangkitan bilangan acak yang telah didapat. Tabel 4.38 menampilkan pembangkitan bilangan acak yang telah dikonversikan dengan kebutuhan bahan baku yang telah didapat dari replikasi 1. Pembangkitan bilangan acak yang telah dikonversikan dalam kebutuhan bahan baku pada replikasi 2 hingga replikasi 5 dapat dilihat pada lampiran 18.

Tabel 4.38 Kebutuhan Bahan Baku Produksi Paving Bilangan Acak Replikasi 1

Tanggal	Replikasi 1	Kebutuhan (Kg)				
		Semen	Pasir Kali	Pasir Gowa	Flyash	Abu batu
01/12/2016	3960	440	1155	1650	440	308
02/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
03/12/2016	4680	520	1365	1950	520	364
04/12/2016	0	0	0	0	0	0
05/12/2016	4320	480	1260	1800	480	336
06/12/2016	4320	480	1260	1800	480	336
07/12/2016	3960	440	1155	1650	440	308
08/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
09/12/2016	3960	440	1155	1650	440	308
10/12/2016	4680	520	1365	1950	520	364
11/12/2016	0	0	0	0	0	0
12/12/2016	4320	480	1260	1800	480	336
13/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
14/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
15/12/2016	4320	480	1260	1800	480	336
16/12/2016	3960	440	1155	1650	440	308
17/12/2016	4320	480	1260	1800	480	336
18/12/2016	0	0	0	0	0	0
19/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
20/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280

Tanggal	Replikasi 1	Kebutuhan (Kg)				
		Semen	Pasir Kali	Pasir Gowa	Flyash	Abu batu
21/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
22/12/2016	4680	520	1365	1950	520	364
23/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
24/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
25/12/2016	0	0	0	0	0	0
26/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
27/12/2016	4680	520	1365	1950	520	364
28/12/2016	3600	400	1050	1500	400	280
29/12/2016	3960	440	1155	1650	440	308
30/12/2016	3960	440	1155	1650	440	308
31/12/2016	3960	440	1155	1650	440	308
01/01/2017	0	0	0	0	0	0
02/01/2017	4320	480	1260	1800	480	336
03/01/2017	3960	440	1155	1650	440	308
04/01/2017	3600	400	1050	1500	400	280
05/01/2017	3600	400	1050	1500	400	280
06/01/2017	3600	400	1050	1500	400	280
07/01/2017	3600	400	1050	1500	400	280
08/01/2017	0	0	0	0	0	0
09/01/2017	3600	400	1050	1500	400	280
10/01/2017	4680	520	1365	1950	520	364
11/01/2017	4320	480	1260	1800	480	336
12/01/2017	3960	440	1155	1650	440	308
13/01/2017	3960	440	1155	1650	440	308
14/01/2017	3600	400	1050	1500	400	280
15/01/2017	0	0	0	0	0	0
16/01/2017	3600	400	1050	1500	400	280
17/01/2017	4320	480	1260	1800	480	336
18/01/2017	3600	400	1050	1500	400	280
19/01/2017	3960	440	1155	1650	440	308
20/01/2017	4680	520	1365	1950	520	364
21/01/2017	4320	480	1260	1800	480	336
22/01/2017	0	0	0	0	0	0
23/01/2017	4320	480	1260	1800	480	336
24/01/2017	3960	440	1155	1650	440	308
25/01/2017	4320	480	1260	1800	480	336
26/01/2017	3960	440	1155	1650	440	308
27/01/2017	3960	440	1155	1650	440	308
28/01/2017	4680	520	1365	1950	520	364
29/01/2017	0	0	0	0	0	0
30/01/2017	3960	440	1155	1650	440	308
31/01/2017	4680	520	1365	1950	520	364
01/02/2017	3960	440	1155	1650	440	308
02/02/2017	4320	480	1260	1800	480	336
03/02/2017	3960	440	1155	1650	440	308
04/02/2017	4320	480	1260	1800	480	336
05/02/2017	0	0	0	0	0	0
06/02/2017	3960	440	1155	1650	440	308
07/02/2017	4320	480	1260	1800	480	336
08/02/2017	3960	440	1155	1650	440	308
09/02/2017	3960	440	1155	1650	440	308

Tanggal	Replikasi 1	Kebutuhan (Kg)				
		Semen	Pasir Kali	Pasir Gowa	Flyash	Abu batu
10/02/2017	3600	400	1050	1500	400	280
11/02/2017	4680	520	1365	1950	520	364
12/02/2017	0	0	0	0	0	0
13/02/2017	3960	440	1155	1650	440	308
14/02/2017	4320	480	1260	1800	480	336
15/02/2017	4320	480	1260	1800	480	336
16/02/2017	4680	520	1365	1950	520	364
17/02/2017	4680	520	1365	1950	520	364
18/02/2017	3600	400	1050	1500	400	280
19/02/2017	0	0	0	0	0	0
20/02/2017	4320	480	1260	1800	480	336
21/02/2017	3960	440	1155	1650	440	308
22/02/2017	3960	440	1155	1650	440	308
23/02/2017	3960	440	1155	1650	440	308
24/02/2017	4320	480	1260	1800	480	336
25/02/2017	4680	520	1365	1950	520	364
26/02/2017	0	0	0	0	0	0
27/02/2017	4320	480	1260	1800	480	336
28/02/2017	4320	480	1260	1800	480	336
01/03/2017	4680	520	1365	1950	520	364
02/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
03/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
04/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
05/03/2017	0	0	0	0	0	0
06/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
07/03/2017	4320	480	1260	1800	480	336
08/03/2017	3600	400	1050	1500	400	280
09/03/2017	4320	480	1260	1800	480	336
10/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
11/03/2017	4320	480	1260	1800	480	336
12/03/2017	0	0	0	0	0	0
13/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
14/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
15/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
16/03/2017	4320	480	1260	1800	480	336
17/03/2017	4320	480	1260	1800	480	336
18/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
19/03/2017	0	0	0	0	0	0
20/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
21/03/2017	4680	520	1365	1950	520	364
22/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
23/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
24/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
25/03/2017	4320	480	1260	1800	480	336
26/03/2017	0	0	0	0	0	0
27/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
28/03/2017	4320	480	1260	1800	480	336
29/03/2017	3960	440	1155	1650	440	308
30/03/2017	4320	480	1260	1800	480	336
31/03/2017	4680	520	1365	1950	520	364
01/04/2017	4320	480	1260	1800	480	336

Tanggal	Replikasi 1	Kebutuhan (Kg)				
		Semen	Pasir Kali	Pasir Gowa	Flyash	Abu batu
02/04/2017	0	0	0	0	0	0
03/04/2017	4320	480	1260	1800	480	336
04/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
05/04/2017	4680	520	1365	1950	520	364
06/04/2017	4320	480	1260	1800	480	336
07/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
08/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
09/04/2017	0	0	0	0	0	0
10/04/2017	4320	480	1260	1800	480	336
11/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
12/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
13/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
14/04/2017	3600	400	1050	1500	400	280
15/04/2017	3600	400	1050	1500	400	280
16/04/2017	0	0	0	0	0	0
17/04/2017	4320	480	1260	1800	480	336
18/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
19/04/2017	4320	480	1260	1800	480	336
20/04/2017	4680	520	1365	1950	520	364
21/04/2017	3600	400	1050	1500	400	280
22/04/2017	3600	400	1050	1500	400	280
23/04/2017	0	0	0	0	0	0
24/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
25/04/2017	4680	520	1365	1950	520	364
26/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
27/04/2017	4320	480	1260	1800	480	336
28/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
29/04/2017	3960	440	1155	1650	440	308
30/04/2017	0	0	0	0	0	0
01/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
02/05/2017	4320	480	1260	1800	480	336
03/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
04/05/2017	3600	400	1050	1500	400	280
05/05/2017	4320	480	1260	1800	480	336
06/05/2017	4320	480	1260	1800	480	336
07/05/2017	0	0	0	0	0	0
08/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
09/05/2017	4320	480	1260	1800	480	336
10/05/2017	3600	400	1050	1500	400	280
11/05/2017	4680	520	1365	1950	520	364
12/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
13/05/2017	3600	400	1050	1500	400	280
14/05/2017	0	0	0	0	0	0
15/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
16/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
17/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
18/05/2017	3600	400	1050	1500	400	280
19/05/2017	4320	480	1260	1800	480	336
20/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
21/05/2017	0	0	0	0	0	0
22/05/2017	4320	480	1260	1800	480	336

Tanggal	Replikasi 1	Kebutuhan (Kg)				
		Semen	Pasir Kali	Pasir Gowa	Flyash	Abu batu
23/05/2017	4320	480	1260	1800	480	336
24/05/2017	3600	400	1050	1500	400	280
25/05/2017	4320	480	1260	1800	480	336
26/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
27/05/2017	4680	520	1365	1950	520	364
28/05/2017	0	0	0	0	0	0
29/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308
30/05/2017	3600	400	1050	1500	400	280
31/05/2017	3960	440	1155	1650	440	308

4.3.6 Simulasi Perhitungan dengan Metode *Continuous Review (s,Q) System*

Simulasi perhitungan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku dihitung menggunakan metode *continuous review (s,Q) system*. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui nilai *reorder point*, jumlah, dan jadwal pembelian bahan baku untuk mendapatkan total cost yang rendah serta *service level* yang optimal.

4.3.6.1 Simulasi Perhitungan dengan Metode (s,Q) System untuk Semen

Metode *continuous review (s,Q) system* mengawasi persediaan secara terus-menerus dan melakukan pemesanan saat persediaan mencapai atau di bawah *reorder point (s)*, dimana jumlah pemesanan ditentukan berdasarkan kuantitas pemesanan yang optimal (Q). Pada metode ini, sebagai langkah awal adalah menentukan parameter-parameter berdasarkan data historis perusahaan untuk melakukan perhitungan persediaan. Parameter-parameter yang digunakan disajikan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data historis dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system*. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.39 dibawah ini:

Tabel 4.39 Parameter Simulasi Perhitungan Persediaan Bahan Baku semen

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	70000 kg
Mean demand (r)	384,625 kg
Standar deviasi demand (σ)	171,7 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 1.100/kg
Biaya simpan (h)	Rp 1,044/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 3.068,18/kg
Toleransi (C)	0,05
Order	Kelipatan 40 kg

Berdasarkan perhitungan pada data historis dengan kebijakan *continuous review* (s,Q) system dengan parameter tersebut didapatkan nilai *reorder point* (s) 1388 kg dan kuantitas pemesanan (Q) 6200 kg untuk bahan baku semen.

Setelah mendapatkan parameter-parameter tersebut kemudian dilakukan simulasi perhitungan persediaan untuk mengetahui aktual *service level*, dan biaya total persediaan. Tabel kebijakan pengendalian persediaan bahan baku semen dengan metode *continuous review* (s,Q) system disajikan pada tabel 4.40. Kuantitas pemesanan optimal yang digunakan adalah 6200 kg sesuai dengan perhitungan bahan baku semen dengan metode *continuous review* (s,Q) system. Pemesanan kembali dilakukan ketika persediaan lebih kecil atau sama dengan 1388 kg.

Tabel 4.40 Simulasi Perhitungan Bahan Baku Semen dengan (s,Q) System pada Replikasi 1

Tanggal	Stock Awal	Receipt	Total Stock	Demand User	Stok Akhir	Shortage	Order	s	Q
01/12/2016	1220		1220	440	780		6200	1388	6200
02/12/2016	780		780	400	380			1388	6200
03/12/2016	380	6200	6580	520	6060			1388	6200
04/12/2016	6060		6060	0	6060			1388	6200
05/12/2016	6060		6060	480	5580			1388	6200
06/12/2016	5580		5580	480	5100			1388	6200
07/12/2016	5100		5100	440	4660			1388	6200
08/12/2016	4660		4660	400	4260			1388	6200
09/12/2016	4260		4260	440	3820			1388	6200
10/12/2016	3820		3820	520	3300			1388	6200
11/12/2016	3300		3300	0	3300			1388	6200
12/12/2016	3300		3300	480	2820			1388	6200
13/12/2016	2820		2820	400	2420			1388	6200
14/12/2016	2420		2420	400	2020			1388	6200
15/12/2016	2020		2020	480	1540			1388	6200
16/12/2016	1540		1540	440	1100		6200	1388	6200
17/12/2016	1100		1100	480	620			1388	6200
18/12/2016	620	6200	6820	0	6820			1388	6200
19/12/2016	6820		6820	400	6420			1388	6200
20/12/2016	6420		6420	400	6020			1388	6200
:									
29/05/2017	6220		6220	440	5780			1388	6200
30/05/2017	5780		5780	400	5380			1388	6200
31/05/2017	5380		5380	440	4940			1388	6200
Total				70680	681000		72000		

Tabel kebijakan pengendalian persediaan bahan baku semen pada replikasi 1 dengan metode *continuous review* (s,Q) system lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19.

Dari perhitungan persediaan dan pemesanan tersebut maka dapat dihitung total biayanya.

Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku semen.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\ &= 681000 \text{ kg} \times \text{Rp } 1,044/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 710.964,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\ &= 12 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 604.500,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\ &= 74400 \text{ kg} \times \text{Rp } 1.100/\text{kg} = \text{Rp } 81.840.000,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage} \\ &= 0 \times \text{Rp } 3.068,18/\text{kg} = \text{Rp } 0,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Cos} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya shortage} \\ &= \text{Rp } 710.964 + \text{Rp } 604.500 + \text{Rp } 81.840.000 + \text{Rp } 0,00 \\ &= \text{Rp } 83.155.464,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% \\ &= \frac{70680 - 0}{70680} \times 100\% \\ &= 100\%\end{aligned}$$

Tabel 4.41 Akan menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku semen pada kelima replikasi.

Tabel 4.41 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan Bahan Baku Semen Dengan (s,Q) System

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 710.964	Rp 604.500	Rp 81.840.000	Rp 83.155.464,00
Replikasi 2	100%	Rp 711.256,32	Rp 604.500	Rp 81.840.000	Rp 83.155.756,32
Replikasi 3	100%	Rp 704.908,8	Rp 604.500	Rp 81.840.000	Rp 83.149.408,8
Replikasi 4	100%	Rp 696.807,36	Rp 604.500	Rp 81.840.000	Rp 83.141.307,36
Replikasi 5	100%	Rp 725.747,04	Rp 604.500	Rp 81.840.000	Rp 83.170.247,04

4.3.6.2 Simulasi Perhitungan dengan Metode (s,Q) System untuk Pasir Kali

Perhitungan bahan baku pasir kali dengan metode *continuous review* (s,Q) system sama dengan perhitungan bahan baku semen dengan metode *continuous review* (s,Q) system. Parameter-parameter yang digunakan disajikan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data historis dengan kebijakan *continuous review* (s,Q) system. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.42 dibawah ini:

Tabel 4.42 Parameter Simulasi Perhitungan Persediaan Bahan Baku Pasir Kali

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	183540 kg
Mean demand ($\bar{r}$)	1006,731 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	449,5669 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 134,4/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,853/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 1.168,636/kg
Toleransi (ϵ)	0,05
Order	Kelipatan 100 kg

Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku pasir kali pada replikasi 1. Tabel kebijakan pengendalian persediaan bahan baku pasir kali pada replikasi 1 dengan metode *continuous review (s,Q) system* lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku pasir kali pada replikasi 1.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 1294720 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,853/\text{kg/hari} = \text{Rp } 1.104.396,16 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 17 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 856.375,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 190400 \text{ kg} \times \text{Rp } 134,4/\text{kg} = \text{Rp } 25.589.760,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 1.168,636/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= \text{Rp } 1.104.396,16 + \text{Rp } 856.375 + \text{Rp } 25.589.760 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 27.550.531,16 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{185535 - 0}{185535} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.43 menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku pasir kali dengan *continuous review (s,Q) system* pada kelima replikasi.

Tabel 4.43 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku Pasir Kali

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 1.104.396,16	Rp 856.375	Rp 25.589.760	Rp 27.550.531,16
Replikasi 2	100%	Rp 1.087.169,825	Rp 856.375	Rp 25.589.760	Rp 27.533.304,83
Replikasi 3	100%	Rp 1.100.962,835	Rp 856.375	Rp 25.589.760	Rp 27.547.097,84
Replikasi 4	100%	Rp 1.127.354,655	Rp 856.375	Rp 25.589.760	Rp 27.573.489,66
Replikasi 5	100%	Rp 1.096.365,165	Rp 856.375	Rp 25.589.760	Rp 27.542.500,17

4.3.6.3 Simulasi Perhitungan dengan Metode (s,Q) System untuk Pasir Gowa

Simulasi Perhitungan bahan baku pasir gowa sama dengan perhitungan bahan baku semen dan pasir kali. Parameter-parameter yang digunakan disajikan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data histrois dengan kebijakan *continuous review* (s,Q) system. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.44 dibawah ini:

Tabel 4.44 Parameter Simulasi Perhitungan Persediaan Bahan Baku Pasir Gowa

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	1262500 kg
Mean demand (r)	1442,308 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	643,8799 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 44,4/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,835/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 818,18/kg
Toleransi (C)	0,05
Order	Kelipatan 100 kg

Berdasarkan perhitungan pada data historis dengan kebijakan *continuous review* (s,Q) system dengan parameter tersebut didapatkan nilai *reorder point* (s) 5022 kg dan kuantitas pemesanan (Q) 13600 kg untuk bahan baku pasir gowa. Tabel kebijakan pengendalian persediaan bahan baku pasir gowa pada replikasi 1 dengan metode *continuous review* (s,Q) system lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 21. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku pasir gowa pada replikasi 1.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\ &= 1624210 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,835/\text{kg/hari} = \text{Rp } 1.356.215,35\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\ &= 20 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 1.007.500,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\ &= 272000 \text{ kg} \times \text{Rp } 44,4/\text{kg} = \text{Rp } 12.076.800,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\ &= 0 \times \text{Rp } 818,18/\text{kg} = \text{Rp } 0,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\ &= \text{Rp } 1.356.215,35 + \text{Rp } 1.007.500 + \text{Rp } 12.076.800 + \text{Rp } 0,00 \\ &= \text{Rp } 14.440.515,35\end{aligned}$$

$$\text{Service Level} = \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{265050 - 0}{265050} \times 100\% = 100\%$$

Tabel 4.45 menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku pasir gowa dengan *continuous review (s,Q) system* pada kelima replikasi.

Tabel 4.45 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku Pasir Gowa

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 1.356.215,35	Rp 1.007.500	Rp 12.076.800	Rp 14.440.515,35
Replikasi 2	100%	Rp 1.357.509,6	Rp 1.007.500	Rp 12.076.800	Rp 14.441.809,6
Replikasi 3	100%	Rp 1.338.054,1	Rp 1.007.500	Rp 12.076.800	Rp 14.422.354,1
Replikasi 4	100%	Rp 1.372.289,1	Rp 1.007.500	Rp 12.076.800	Rp 14.456.589,1
Replikasi 5	100%	Rp 1.385.064,6	Rp 1.007.500	Rp 12.076.800	Rp 14.469.364,6

4.3.6.4 Simulasi Perhitungan dengan Metode (s,Q) System untuk Flyash

Perhitungan bahan baku *flyash* sama dengan perhitungan bahan baku sebelumnya. Parameter-parameter yang digunakan disajikan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data historis dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system*. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.46 dibawah ini:

Tabel 4.46 Parameter Simulasi Perhitungan Persediaan Bahan Baku Flyash

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	70000 kg
Mean demand (r)	384,625 kg
Standar deviasi demand (σ)	171,7 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 400,00/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,906/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 3.068,18/kg
Toleransi (ϵ)	0,05
Order	Kelipatan 40 kg

Berdasarkan perhitungan pada data historis dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system* dengan parameter tersebut didapatkan nilai *reorder point (s)* 1394 kg dan kuantitas pemesanan (Q) 6640 kg untuk bahan baku *flyash*. Tabel kebijakan pengendalian persediaan bahan baku *flyash* pada replikasi 1 dengan metode *continuous review (s,Q) system* lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku *flyash* pada replikasi 1.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\ &= 726280 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,906/\text{kg/hari} = \text{Rp } 658.009,68\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\ &= 11 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 554.125,00\end{aligned}$$

$$\text{Biaya Pembelian} = \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli}$$

$$\begin{aligned}
 &= 73040 \text{ kg} \times \text{Rp } 400,00/\text{kg} = \text{Rp } 29.216.000,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 3.068,/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= \text{Rp } 658.009,68 + \text{Rp } 554.125 + \text{Rp } 29.216.000 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 30.428.134,68 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total } \textit{shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% \\
 &= \frac{70680 - 0}{70680} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.47 Akan menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku *flyash* dengan *continuous review (s,Q) system*.

Tabel 4.47 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku *Flyash*

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 658.009,68	Rp 554.125	Rp 29.216.000	Rp 30.428.134,68
Replikasi 2	100%	Rp 661.053,84	Rp 554.125	Rp 29.216.000	Rp 30.431.178,84
Replikasi 3	100%	Rp 658.770,72	Rp 554.125	Rp 29.216.000	Rp 30.428.895,72
Replikasi 4	100%	Rp 653.334,72	Rp 554.125	Rp 29.216.000	Rp 30.423.459,72
Replikasi 5	100%	Rp 647.137,68	Rp 554.125	Rp 29.216.000	Rp 30.417.262,68

4.3.6.5 Simulasi Perhitungan dengan Metode (s,Q) System untuk Abu Batu

Perhitungan bahan baku abu batu sama dengan perhitungan bahan baku sebelumnya. Parameter-parameter yang digunakan disajikan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data historis dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system*. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.48 dibawah ini:

Tabel 4.48 Parameter Perhitungan (s,Q) System Bahan Baku Abu Batu

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	49000 kg
Mean demand (r)	269,3846 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	120,2587 kg
Lead time	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375/pesan
Biaya Pembelian	Rp 69,9/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,839/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 4.383,63/kg
Toleransi (C)	0,05

Berdasarkan perhitungan pada data historis dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system* dengan parameter tersebut didapatkan nilai *reorder point* (s) 989 kg dan kuantitas pemesanan (Q) 5800 kg untuk bahan baku abu batu. Tabel kebijakan pengendalian

persediaan bahan baku abu batu pada replikasi 1 dengan metode *continuous review* (s,Q) system lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan baku abu batu pada replikasi 1.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 634912 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,906/\text{kg/hari} = \text{Rp } 532.691,168 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 9 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 453.375,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 52200 \text{ kg} \times \text{Rp } 69,6/\text{kg} = \text{Rp } 3.633.120,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 4.383,116/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya shortage} \\
 &= \text{Rp } 532.691,168 + \text{Rp } 453.375 + \text{Rp } 3.633.120 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 4.619.186,168 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% \\
 &= \frac{50204 - 0}{50204} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.49 Akan menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku abu batu dengan metode *continuous review* (s,Q) system.

Tabel 4.49 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku Pasir Abu Batu

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 532.691,168	Rp 453.375	Rp 3.633.120	Rp 4.619.186,168
Replikasi 2	100%	Rp 537.178,14	Rp 453.375	Rp 3.633.120	Rp 4.623.673,14
Replikasi 3	100%	Rp 582.061,512	Rp 453.375	Rp 3.633.120	Rp 4.668.556,512
Replikasi 4	100%	Rp 528.398,844	Rp 453.375	Rp 3.633.120	Rp 4.614.893,844
Replikasi 5	100%	Rp 529.566,732	Rp 453.375	Rp 3.633.120	Rp 4.616.061,73

4.3.7 Simulasi Perhitungan dengan Metode *Periodic Review* (R,s,S)

Simulasi perhitungan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku dihitung menggunakan metode *periodic review system* (R,s,S). Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui nilai *reorder point*, persediaan maksimal, jumlah, dan jadwal pembelian bahan baku untuk mendapatkan total cost yang rendah serta tingkat persediaan yang optimal.

4.3.7.1 Simulasi Perhitungan dengan Metode (R,s,S) System untuk Semen

Metode *Periodic Review* (R,s,S) System merupakan gabungan dari kebijakan (s,S) dan (R,S). Ketika pada saat *review period* (R) persediaan berada dibawah atau sama dengan titik *reorder point* (s) maka dilakukan pemesanan hingga persediaan mencapai level maksimum (S). Parameter-parameter yang digunakan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data historis dengan kebijakan *periodic review* (R,s,S) system. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.50 dibawah ini:

Tabel 4.50 Parameter Perhitungan (R,s,S) System Bahan Baku Semen

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	70000 kg
Mean demand ($\bar{r}$)	384,6154 kg
Standar deviasi demand (σ)	171,7013 kg
Lead time	2 hari
Periodic review (w)	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375,00/pesan
Biaya Pembelian	Rp 1.100,00/kg
Biaya simpan (h)	Rp 1,044/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 3.068,18/kg
Order	Kelipatan 40 kg

Berdasarkan perhitungan pada data historis dengan kebijakan *periodic review* (R,s,S) system dengan parameter tersebut didapatkan nilai *reorder point* (s) 2782 kg dan stok maksimum (S) 8490 kg untuk bahan baku semen. Pemesanan dilakukan kembali ketika persediaan lebih kecil atau sama dengan 2782 kg dengan kuantitas pemesanan sejumlah stok maksimum dikurang dengan total persediaan yang ada. Tabel kebijakan pengendalian persediaan bahan baku semen dengan metode *periodic review* (R,s,S) system dapat dilihat pada tabel 4.51.

Tabel 4.51 Simulasi Perhitungan Bahan Baku Semen dengan (R,s,S) System pada Replikasi 1

Tanggal	Stock Awal	Receipt	Total Stock	Demand User	Stok Akhir	Short age	Order	*Order	s	S
01/12/2016	1220		1220	440	780		7710	7720	2782	8490
02/12/2016	780		780	400	380				2782	8490
03/12/2016	380	7720	8100	520	7580				2782	8490
04/12/2016	7580		7580	0	7580				2782	8490
05/12/2016	7580		7580	480	7100				2782	8490
06/12/2016	7100		7100	480	6620				2782	8490
07/12/2016	6620		6620	440	6180				2782	8490
08/12/2016	6180		6180	400	5780				2782	8490
09/12/2016	5780		5780	440	5340				2782	8490
⋮										
30/05/2017	2240	5840	8080	400	7680				2782	8490
31/05/2017	7680		7680	440	7240				2782	8490
Total				70680	875120		76540	76700		

Simulasi perhitungan bahan baku semen dengan metode *periodic review (R,s,S) system* dapat dilihat pada lampiran 24. Setelah perhitungan persediaan dan pemesanan bahan baku pada tabel 4.51, maka dapat dihitung total biaya dan *service level* bahan baku semen. Berikut merupakan perhitungan total biaya dan *service level* bahan baku semen pada replikasi 1.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 875120 \text{ kg} \times \text{Rp } 1,044/\text{kg/hari} = \text{Rp } 913.625,28 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 12 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 604.500,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 76700 \text{ kg} \times \text{Rp } 1.100/\text{kg} = \text{Rp } 84.370.000,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 3.068,182/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya shortage} \\
 &= \text{Rp } 913.625,28 + \text{Rp } 604.500 + \text{Rp } 84.370.000 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 85.888.125,28 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{72760 - 0}{72760} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.52 menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku semen dengan metode *periodic review (R,s,S) system*.

Tabel 4.52 Rekap Simulasi Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Semen dengan (R,s,S) System

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 913.625,28	Rp 604.500	Rp 84.370.000	Rp 85.888.125,28
Replikasi 2	100%	Rp 912.205,44	Rp 604.500	Rp 84.260.000	Rp 85.776.705,44
Replikasi 3	100%	Rp 920.056,32	Rp 604.500	Rp 83.754.000	Rp 85.278.556,32
Replikasi 4	100%	Rp 932.166,72	Rp 604.500	Rp 82.500.000	Rp 84.036.666,72
Replikasi 5	100%	Rp 913.875,84	Rp 604.500	Rp 83.424.000	Rp 84.942.375,8

4.3.7.2 Simulasi Perhitungan dengan Metode (R,s,S) System untuk Pasir Kali

Perhitungan pada bahan baku pasir kali sama dengan perhitungan sebelumnya pada bahan baku semen. Parameter-parameter yang digunakan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data historis dengan kebijakan *periodic review (R,s,S) system*. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.53 dibawah ini.

Tabel 4.53 Parameter Perhitungan (R,s,S) System Bahan Baku Pasir Kali

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	183540 kg
Mean demand ($\bar{r}$)	1006,731 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	449,5669 kg
Lead time	2 hari
Periodic review (w)	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375,00/pesan
Biaya Pembelian	Rp 134,4/kg
Biaya simpan (h)	Rp 1,1068/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 1.168,636/kg
Order	Kelipatan 100 kg

Berdasarkan perhitungan pada data historis dengan kebijakan *periodic review* (R,s,S) system dengan parameter tersebut didapatkan nilai *reorder point* (s) 7247 kg dan stok maksimum (S) 17400 kg untuk bahan baku pasir kali. Setelah mendapatkan parameter-parameter tersebut kemudian dilakukan perhitungan persediaan untuk mengetahui aktual *service level* dan biaya total persediaan. Pemesanan dilakukan kembali ketika persediaan mencapai 5400 kg dengan kuantitas pemesanan sejumlah stok maksimum dikurang dengan total persediaan terakhir. Simulasi perhitungan bahan baku pasir kali dengan metode *periodic review* (R,s,S) system dapat dilihat pada lampiran 25. Berikut merupakan perhitungan total biaya dan *service level* bahan baku pasir kali pada replikasi 1.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 1857720 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,853/\text{kg/hari} = \text{Rp } 1.584.635,16 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 17 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 856.375,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 197800 \text{ kg} \times \text{Rp } 134,4/\text{kg} = \text{Rp } 26.584.320,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 1.168,636/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= \text{Rp } 1.584.635,16 + \text{Rp } 856.375 + \text{Rp } 26.584.320 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 29.025.330,16 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total } \textit{shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% \\
 &= \frac{185535 - 0}{185535} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.54 menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku pasir kali dengan metode *periodic review* (R,s,S) system.

Tabel 4.54 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku Pasir Kali

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 1.584.635,16	Rp 856.375	Rp 26.584.320	Rp 29.025.330,16
Replikasi 2	100%	Rp 1.583.957,025	Rp 856.375	Rp 26.745.600	Rp 29.185.932,03
Replikasi 3	100%	Rp 1.587.855,235	Rp 856.375	Rp 26.557.440	Rp 29.001.670,24
Replikasi 4	100%	Rp 1.582.344,86	Rp 856.375	Rp 26.826.240	Rp 29.264.959,9
Replikasi 5	100%	Rp 1.578.310,165	Rp 856.375	Rp 26.772.480	Rp 29.207.165,17

4.3.7.3 Simulasi Perhitungan dengan Metode (R,s,S) System untuk Pasir Gowa

Perhitungan pada bahan baku pasir gowa sama dengan perhitungan sebelumnya pada bahan baku semen dan pasir kali. Parameter-parameter yang digunakan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data historis dengan kebijakan *periodic review* (R,s,S) system. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.55 dibawah ini.

Tabel 4.55 Parameter Perhitungan (R,s,S) System Bahan Baku Pasir Gowa

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	262500 kg
Mean demand ($\bar{r}$)	1442,308 kg
Standar deviasi demand (σ)	643,8799 kg
Lead time	2 hari
Periodic review (w)	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375,00/pesan
Biaya Pembelian	Rp 44,4/kg
Biaya simpan (h)	Rp 1,1068/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 818,18/kg
Order	Kelipatan 100 kg

Berdasarkan perhitungan pada data historis dengan kebijakan *periodic review* (R,s,S) system dengan parameter tersebut didapatkan nilai *reorder point* (s) 10238 kg dan stok maksimum (S) 21988 kg untuk bahan baku pasir gowa. Setelah mendapatkan parameter-parameter tersebut kemudian dilakukan perhitungan persediaan untuk mengetahui aktual *service level* dan biaya total persediaan. Pemesanan akan dilakukan kembali ketika persediaan mencapai 10238 kg dengan kuantitas pemesanan sejumlah stok maksimum dikurang dengan total persediaan. Simulasi perhitungan bahan baku pasir gowa dengan metode *periodic review* (R,s,S) system dapat dilihat pada lampiran 26. Berikut merupakan perhitungan total biaya bahan dan *service level* baku pasir gowa pada replikasi 1.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 2471010 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,835/\text{kg/hari} = \text{Rp } 2.063.293,35 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 21 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 1.108.250,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 280200 \text{ kg} \times \text{Rp } 44,4/\text{kg} = \text{Rp } 12.440.880,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah } \textit{shortage} \text{ bahan baku} \times \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 818,18/\text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya } \textit{shortage} \\
 &= \text{Rp } 2.063.293,35 + \text{Rp } 1.108.250 + \text{Rp } 12.440.880 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 15.612.423,35 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total } \textit{shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% = \frac{265050 - 0}{265050} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.56 menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku pasir gowa dengan *periodic review (R,s,S) system*.

Tabel 4.56 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku Pasir Gowa

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 2.063.293,35	Rp 1.108.250	Rp 12.440.880	Rp 15.612.423,35
Replikasi 2	100%	Rp 2.052.062,6	Rp 1.057.875	Rp 12.285.480	Rp 15.395.417,6
Replikasi 3	100%	Rp 2.012.066,1	Rp 1.057.875	Rp 12.427.560	Rp 15.497.501,1
Replikasi 4	100%	Rp 2.018.078,1	Rp 1.057.875	Rp 12.321.000	Rp 15.396.953,1
Replikasi 5	100%	Rp 2.054.734,6	Rp 1.057.875	Rp 12.161.160	Rp 15.273.769,6

4.3.7.4 Simulasi Perhitungan dengan Metode (R,s,S) System untuk Flyash

Perhitungan dengan metode *periodic review (R,s,S) system* pada bahan baku *flyash* sama dengan perhitungan bahan baku sebelumnya. Parameter-parameter yang digunakan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data historis dengan kebijakan *periodic review (R,s,S) system*. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.57 dibawah ini:

Tabel 4.57 Parameter Perhitungan (R,s,S) System Bahan Baku Flyash

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	70000 kg
Mean demand (<i>r</i>)	384,6154 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (<i>σ</i>)	171,7013 kg
Lead time	2 hari
Periodic review (<i>w</i>)	2 hari
Biaya Pemesanan (<i>k</i>)	Rp 50.375,00/pesan
Biaya Pembelian	Rp 400,00/kg
Biaya simpan (<i>h</i>)	Rp 0,906/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (<i>π</i>)	Rp 3.068,18/kg
Order	Kelipatan 100 kg

Berdasarkan perhitungan pada data historis dengan kebijakan *periodic review (R,s,S) system* dengan parameter tersebut didapatkan nilai *reorder point* (*s*) 2816 kg dan stok maksimum (*S*) 8972 kg untuk bahan baku pasir *flyash*.

Setelah mendapatkan parameter-parameter tersebut kemudian dilakukan perhitungan persediaan untuk mengetahui aktual *service level* dan biaya total persediaan. Pemesanan dilakukan kembali ketika persediaan mencapai 8972 kg dengan kuantitas pemesanan sejumlah stok maksimum dikurang dengan total persediaan. Simulasi perhitungan bahan baku *flyash* dengan metode *periodic review (R,s,S) system* dapat dilihat pada lampiran 27. Berikut merupakan perhitungan total biaya dan *service level* bahan baku *flyash*.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\
 &= 941160 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,906/\text{kg/hari} \\
 &= \text{Rp } 852.690,96 \\
 \text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\
 &= 11 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} \\
 &= \text{Rp } 554.125,00 \\
 \text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\
 &= 73440 \text{ kg} \times \text{Rp } 400,00/\text{kg} \\
 &= \text{Rp } 29.376.000,00 \\
 \text{Biaya Shortage} &= \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage} \\
 &= 0 \times \text{Rp } 3.068,182/\text{kg} \\
 &= \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya shortage} \\
 &= \text{Rp } 852.690,96 + \text{Rp } 554.125 + \text{Rp } 29.376.000 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 30.782.815,96 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% \\
 &= \frac{72760 - 0}{72760} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.58 menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku *flyash* dengan *periodic review (R,s,S) system*.

Tabel 4.58 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku *Flyash*

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 852.690,96	Rp 554.125	Rp 29.376.000	Rp 30.782.815,96
Replikasi 2	100%	Rp 850.625,28	Rp 554.125	Rp 29.664.000	Rp 31.068.750,28
Replikasi 3	100%	Rp 850.770,24	Rp 554.125	Rp 29.712.000	Rp 31.116.895,24
Replikasi 4	100%	Rp 852.147,36	Rp 554.125	Rp 29.648.000	Rp 31.054.272,36
Replikasi 5	100%	Rp 853.669,44	Rp 554.125	Rp 29.648.000	Rp 31.055.794,44

4.3.7.5 Simulasi Perhitungan dengan Metode (R,s,S) System untuk Abu Batu

Perhitungan dengan metode *Periodic Review (R,s,S) System* pada bahan baku Abu Batu sama dengan perhitungan bahan baku sebelumnya. Parameter-parameter yang digunakan sama seperti parameter yang digunakan pada perhitungan data historis dengan kebijakan *periodic review (R,s,S) system*. Parameter tersebut dijelaskan pada tabel 4.59 dibawah ini:

Tabel 4.59 Parameter Perhitungan (R,s,S) System Bahan Baku Abu Batu

Jumlah <i>demand</i> selama 6 bulan	49000 kg
Mean demand (r)	269,3846 kg
Standar deviasi <i>demand</i> (σ)	120,2587 kg
Lead time	2 hari
Periodic review (w)	2 hari
Biaya Pemesanan (k)	Rp 50.375,00/pesan
Biaya Pembelian	Rp 69,9/kg
Biaya simpan (h)	Rp 0,839/kg/hari
Biaya <i>shortage</i> (π)	Rp 4.363,63/kg
Order	Kelipatan 100 kg

Berdasarkan perhitungan pada data historis dengan kebijakan *periodic review (R,s,S) system* dengan parameter tersebut didapatkan nilai *reorder point* (s) 1972 kg dan stok maksimum (S) 7388 kg untuk bahan baku abu batu. Pemesanan dilakukan kembali ketika persediaan mencapai 1485 kg dengan kuantitas pemesanan sejumlah stok maksimum dikurang dengan total persediaan. Simulasi perhitungan bahan baku abu batu dengan metode *periodic review (R,s,S) system* dapat dilihat pada lampiran 28. Berikut merupakan perhitungan total biaya dan *service level* bahan baku abu batu pada replikasi 1.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Penyimpanan} &= \text{total persediaan} \times \text{biaya simpan} \\ &= 773112 \text{ kg} \times \text{Rp } 0,839/\text{kg}/\text{hari} = \text{Rp } 648.640,968\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Pemesanan} &= \text{jumlah order} \times \text{biaya pesan} \\ &= 9 \times \text{Rp } 50.375/\text{pesan} = \text{Rp } 453.375,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Pembelian} &= \text{akumulasi jumlah order} \times \text{biaya beli} \\ &= 52000 \text{ kg} \times \text{Rp } 69,6/\text{kg} = \text{Rp } 3.619.200,00\end{aligned}$$

$$\text{Biaya Shortage} = \text{jumlah shortage bahan baku} \times \text{biaya shortage}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0 \times \text{Rp } 4.383,1159 / \text{kg} = \text{Rp } 0,00 \\
 \text{Total Cost} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya pembelian} + \text{biaya} \\
 &\quad \text{shortage} \\
 &= \text{Rp } 648.640,968 + \text{Rp } 453.375 + \text{Rp } 3.619.200 + \text{Rp } 0,00 \\
 &= \text{Rp } 4.721.215,968 \\
 \text{Service Level} &= \frac{\text{Total demand} - \text{total shortage}}{\text{total demand}} \times 100 \% \\
 &= \frac{50204 - 0}{50204} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.60 akan menunjukkan rekap hasil dari simulasi perhitungan persediaan dan pemesanan untuk bahan baku abu batu dengan *periodic review (R,s,S) system*.

Tabel 4.60 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku Abu Batu

Replikasi	Service Level	Biaya Penyimpanan	Biaya Pemesanan	Biaya Pembelian	Total Biaya
Replikasi 1	100%	Rp 648.640,968	Rp 453.375	Rp 3.619.200	Rp 4.721.215,968
Replikasi 2	100%	Rp 647.926,14	Rp 453.375	Rp 3.688.800	Rp 4.790.101,14
Replikasi 3	100%	Rp 647.926,14	Rp 453.375	Rp 3.688.800	Rp 4.790.101,14
Replikasi 4	100%	Rp 649.718,244	Rp 453.375	Rp 3.647.040	Rp 4.750.133,244
Replikasi 5	100%	Rp 646.019,932	Rp 453.375	Rp 3.688.800	Rp 4.788.194,932

4.4 Analisis dan Pembahasan

Pada bagian ini dijelaskan mengenai analisa dan pembahasan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data simulasi perhitungan pengendalian persediaan bahan baku produksi paving yang nantinya digunakan sebagai dasar untuk membuat rekomendasi perbaikan bagi perusahaan dan kesimpulan.

4.4.1 Analisis Simulasi Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Berdasarkan paramater-parameter diawal dan hasil simulasi perhitungan *continuous review* dan *periodic review* dapat dihitung total biaya dan *service level* dari *continuous review*, dan *periodic review*. Pada tabel 4.61 dijelaskan mengenai perbandingan biaya-biaya yang terjadi antara kebijakan dengan *continuous review (s,Q) system* dan *periodic review (R,s,S) system* dari rekap hasil simulasi perhitungan pengendalian persediaan bahan baku produksi paving.

Tabel 4.61 Rekap Hasil Simulasi Perhitungan dengan Metode (s,Q) System dan (R,s,S) System

Bahan Baku		Jenis Biaya	Biaya
Semen	(s,Q) system	Biaya penyimpanan	Rp 696.807,36 – Rp 725.747,04
		Biaya pemesanan	Rp 604.500

Bahan Baku		Jenis Biaya	Biaya
		Biaya Pembelian	Rp 81.840.00
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 83.141.307,36 - Rp 83.170.247,04
		Service level	100 %
	(R,s,S) system	Biaya penyimpanan	Rp 912.205,44 – Rp 932.166,72
		Biaya pemesanan	Rp 604.500
		Biaya Pembelian	Rp 82.500.000 - Rp 84.370.000
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 84.036.666,72 – R 85.888.125,28
		Service level	100 %
Pasir kali	(s,Q) system	Biaya penyimpanan	Rp 1.087.169,825 – Rp 127.354,655
		Biaya pemesanan	Rp 856.375
		Biaya Pembelian	Rp 25.589.760
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 27.533.304,83 - Rp 27.573.489,66
		Service level	100 %
	(R,s,S) system	Biaya penyimpanan	Rp 1.578.310,165 – Rp 1.587.855,235
		Biaya pemesanan	Rp 856.375
		Biaya Pembelian	Rp 26.557.440 – Rp 26.826.240
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 29.001.670,24 – Rp 29.264.959,9
		Service level	100 %
Pasir gowa	(s,Q) system	Biaya penyimpanan	Rp 1.338.054,1 – Rp 1.372.289,1
		Biaya pemesanan	Rp 1.007.500
		Biaya Pembelian	Rp 12.076.800
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 14.422.354,1 – Rp 14.469.364,6
		Service level	100 %
	(R,s,S) system	Biaya penyimpanan	Rp 2.012.066,1 - Rp 2.063.293,35
		Biaya pemesanan	Rp 1057.875 – Rp 1.108.250
		Biaya Pembelian	Rp 12.161.160 – Rp 12.440.880
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 15.273.769,6 – Rp 15.612.423,35
		Service level	100 %
Flyash	(s,Q) system	Biaya penyimpanan	Rp 647.137,68 – Rp 661.053,84
		Biaya pemesanan	Rp 554.125
		Biaya Pembelian	Rp 29.126.000
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 30.417.262,68 - Rp 30.431.178,84
		Service level	100 %
	(R,s,S) system	Biaya penyimpanan	Rp 850.625,28 – Rp 853.669,44
		Biaya pemesanan	Rp 554.125
		Biaya Pembelian	Rp 29.376.000 – Rp 29.712.000
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 30.782.815,96 – Rp 31.054.272,36
		Service level	100 %
Abu batu	(s,Q) system	Biaya penyimpanan	Rp 528.398,844 – Rp 582.061,512
		Biaya pemesanan	Rp 453.375
		Biaya Pembelian	Rp 3.633.120
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 4.614.893,844 – Rp 4.668.556,512
		Service level	100 %

Bahan Baku		Jenis Biaya	Biaya
(R,s,S) system		Biaya penyimpanan	Rp 646.019,932 – Rp 649.718,244
		Biaya pemesanan	Rp 453.375
		Biaya Pembelian	Rp 3.619.200 – Rp 3.688.800
		Biaya Shortage	Rp 0,00
		Total Biaya	Rp 4.721.215,968 – Rp 4.790.101,14
		Service level	100 %

Berdasarkan tabel 4.61 dapat diketahui bahwa biaya penyimpanan masing-masing kebijakan memiliki nominal yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan setiap kebijakan persediaan memiliki biaya penyimpanan yang berbeda tergantung total persediaan yang ada. Biaya penyimpanan dengan kebijakan *continuous* dan *periodic* yang memperhatikan persediaan dalam memenuhi permintaan. Sehingga total persediaan pada setiap kebijakan mempengaruhi perbedaan biaya penyimpanan kedua metode.

Biaya pemesanan pada kedua kebijakan hampir sama, hanya beberapa replikasi yang mengalami perbedaan jumlah pemesanan atau *reorder point*. Jumlah *reorder point* yang berbeda tersebut dikarenakan *demand* yang berbeda-beda pada tiap replikasi. Perbedaan biaya yang dikeluarkan terlihat pada biaya pembelian yang harus dikeluarkan perusahaan pada masing-masing kebijakan. *Continuous review (s,Q) system* dan *Periodic review (R,s,S) system* memiliki kebijakan yang berbeda dalam melakukan pembelian bahan baku. Pada *Continuous review (s,Q) system* pembelian bahan baku dilakukan ketika persediaan sama dengan atau kurang dari nilai *reorder point* yang telah ditentukan berdasarkan parameter kebijakan. Pembelian bahan baku dilakukan sejumlah kuantitas pemesanan yang telah ditentukan pada perhitungan kebijakan *Continuous review (s,Q) system*. Sedangkan pada *Periodic review (R,s,S) system* pembelian dilakukan dengan *review* 2 hari ketika tingkat persediaan sama dengan atau kurang dari nilai *reorder point*. Kuantitas pembelian bahan baku yang dilakukan pada kebijakan *Periodic review (R,s,S) system* yaitu sejumlah stok maksimum perusahaan yang telah dihitung dikurangi dengan tingkat persediaan akhir perusahaan. Kebijakan dalam menentukan pembelian kuantitas bahan baku tersebut yang membedakan biaya pembelian pada kebijakan *Continuous review (s,Q) system* dan *Periodic review (R,s,S) system*. Perbedaan tersebut juga dikarenakan masing-masing kebijakan memiliki nilai parameter-parameter yang berbeda. Nilai parameter tersebut berfungsi untuk memenuhi *demand* yang ada agar tidak terjadi *stock out*. Terlihat pada *service level* dari kedua kebijakan mencapai 100%. Artinya kedua kebijakan dapat selalu memenuhi jumlah *demand* yang ada. Hal tersebut yang menyebabkan biaya *shortage* pada kedua kebijakan disetiap bahan baku sebesar Rp 0,00.

Biaya-biaya yang telah dijelaskan tersebut mengakumulasi biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dari kebijakan *Continuous review (s,Q) system* dan *Periodic review (R,s,S) system*. Akumulasi biaya tersebut dapat dilihat pada total biaya. Perusahaan tentunya ingin total biaya yang minimum. Hasil simulasi perhitungan bahan baku dari 5 replikasi yang dilakukan pada setiap bahan baku dengan kebijakan *Continuous review (s,Q) system* dan *Periodic review (R,s,S) system* menghasilkan total biaya yang tidak berbeda secara signifikan untuk setiap bahan baku.

Hasil simulasi perhitungan bahan baku semen menjelaskan bahwa total biaya yang dikeluarkan dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system* lebih rendah dibandingkan dengan kebijakan *periodic review (R,s,S) system* walaupun tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Sehingga perusahaan dapat melakukan pengendalian persediaan bahan baku semen dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system* dengan nilai *reorder point (s)* 1388 kg dan kuantitas pemesanan (Q) 6200 kg.

Total biaya yang dikeluarkan pada bahan baku pasir kali dengan menggunakan kebijakan *continuous review (s,Q) system* memiliki biaya yang lebih rendah dibandingkan biaya yang dikeluarkan dengan kebijakan *periodic review (R,s,S) system* walaupun nilai *service level* kedua kebijakan sama. Oleh karena itu, perusahaan dapat mempertimbangkan pengendalian persediaan bahan baku pasir kali dengan menggunakan kebijakan *continuous review (s,Q) system* dengan *reorder point (s)* 3550 kg dan kuantitas pemesanan (Q) 11200 kg.

Pada bahan baku pasir gowa, total biaya yang dikeluarkan dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system* dan *periodic review (R,s,S) system* tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Lima (5) replikasi yang dilakukan pada simulasi perhitungan dengan kedua kebijakan tersebut mengeluarkan total biaya dalam yang tidak berbeda secara signifikan. Akan tetapi, secara keseluruhan total biaya dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system* relatif lebih rendah dibandingkan dengan kebijakan *periodic review (R,s,S) system*. Artinya, perusahaan dapat mempertimbangkan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku pasir gowa menggunakan *continuous review (s,Q) system*. Perusahaan dapat melakukan pengendalian persediaan bahan baku pasir gowa dengan nilai *reorder point* 5022 kg dan kuantitas pemesanan 13600 kg.

Total biaya yang dikeluarkan pada bahan baku *flyash* dengan kebijakan *continuous review (s,Q) system* menghasilkan total biaya yang lebih rendah dibandingkan total biaya yang dikeluarkan dengan menggunakan kebijakan *periodic review (R,s,S) system*.

Perusahaan dapat mempertimbangkan kebijakan tersebut dengan nilai *reorder point* (s) 1394 kg dan kuantitas pemesanan (Q) 6640 kg.

Pada bahan baku abu batu, total biaya yang dikeluarkan dengan menggunakan kebijakan *continuous review* (s,Q) *system* lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan kebijakan *periodic review* (R,s,S) *system*. Sehingga, perusahaan dapat mempertimbangkan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku abu batu dengan menggunakan kebijakan *continuous review* (s,Q) *system* dengan nilai *reorder point* (s) 989 kg dan kuantitas pemesanan (Q) 5800 kg.

Total biaya yang dihasilkan dengan menggunakan metode *continuous review system* lebih rendah dibandingkan total biaya yang dihasilkan dengan metode *periodic review system*. Oleh karena itu, peneliti memberikan rekomendasi perbaikan yang menghasilkan total biaya paling minimal sesuai dengan simulasi perhitungan kebijakan *Continuous review* (s,Q) *system* untuk bahan baku produksi paving. Rekomendasi tersebut ditampilkan pada tabel 4.62.

Tabel 4.62 Rekomendasi Perbaikan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Paving

Bahan Baku	Continuous review (s,Q) system	
	s	Q
Semen	1388 kg	6200 kg
Pasir Kali	3550 kg	11200 kg
Pasir Gowa	5022 kg	13600 kg
Flyash	1394 kg	6640 kg
Abu Batu	989 kg	5800 kg

Berdasarkan rekomendasi perbaikan yang dapat dipertimbangkan pihak perusahaan tersebut, diharapkan permasalahan *stock out* bahan baku produksi paving yang sering terjadi dapat teratasi. Sehingga proses produksi paving tidak terganggu dan perusahaan dapat selalu memenuhi permintaan konsumen. Selain itu, diharapkan dengan rekomendasi perbaikan yang dapat dipertimbangkan perusahaan tersebut memberikan pengetahuan kepada pihak perusahaan dalam pengendalian persediaan terhadap biaya-biaya yang ditimbulkan pada pengendalian persediaan bahan baku produksi paving. Sehingga, total biaya yang dikeluarkan dapat lebih optimal untuk mendukung proses produksi.