



**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
SAPU IJUK DENGAN METODE *CONTINUOUS REVIEW*
SYSTEM (Q) DAN *PERIODIC REVIEW SYSTEM (P)*
DALAM MENUNJANG KELANCARAN PROSES
PRODUKSI PADA UD. "BRENGOS"
BONDOWOSO**

*ANALYSIS OF CONTROLLING RAW MATERIALS INVENTORY OF BROOM
FIBERS WITH CONTINUOUS REVIEW SYSTEM (Q) AND PERIODIC
REVIEW SYSTEM (P) METHOD IN SUPPORTING PRODUCTION
PROCESS AT UD. "BRENGOS"
BONDOWOSO*

SKRIPSI

Oleh:

Ria Agustin
NIM. 160810201078

**UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

2020



**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
SAPU IJUK DENGAN METODE *CONTINUOUS REVIEW
SYSTEM (Q)* DAN *PERIODIC REVIEW SYSTEM (P)*
DALAM MENUNJANG KELANCARAN PROSES
PRODUKSI PADA UD. "BRENGOS"
BONDOWOSO**

*ANALYSIS OF CONTROLLING RAW MATERIALS INVENTORY OF BROOM
FIBERS WITH CONTINUOUS REVIEW SYSTEM (Q) AND PERIODIC
REVIEW SYSTEM (P) METHOD IN SUPPORTING PRODUCTION
PROCESS AT UD. "BRENGOS"
BONDOWOSO*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
Pada Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Jember

Oleh:

Ria Agustin
NIM. 160810201078

**UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

2020

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER – FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

SURAT PERNYATAAN

Nama : Ria Agustin
NIM : 160810201078
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasional
Judul : Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sapu Ijuk dengan Metode *Continuous Review System (Q)* dan *Periodic Review System (P)* dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada UD."Bregos" Bondowoso

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali apabila dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Jember, Februari 2020
Yang menyatakan,

Ria Agustin
NIM.160810201078

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sapu Ijuk dengan Metode *Continuous Review System* (Q) dan *Periodic Review System* (P) dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada UD."Bregos" Bondowoso

Nama Mahasiswa : Ria Agustin

NIM : 160810201078

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Disetujui Tanggal : 11 Februari 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Handriyono, M.Si.
NIP. 196208021990021001

Kristian Suhartadi Widi N., S.E., M.M.
NIP. 198609172015041001

Mengatahui,
Koordinator Program Studi
S1 Manajemen

Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E., M.M.
NIP. 197805252003122002

PENGESAHAN

Judul Skripsi

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SAPU IJUK
DENGAN METODE *CONTINUOUS REVIEW SYSTEM* (Q) DAN
PERIODIC REVIEW SYSTEM (P) DALAM MENUNJANG KELANCARAN
PROSES PRODUKSI PADA UD."BRENGOS" BONDOWOSO**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Ria Agustin
NIM : 160810201078
Jurusan : Manajemen

Telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal :

20 Februari 2020

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M. : (.....)
NIP. 196702191992031001

Sekretaris : Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S. : (.....)
NIP. 196102091986031001

Anggota : Ariwan Joko Nusbantoro, S.E., M.M. : (.....)
NIP. 196910071999021001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Jember

Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M., Ak., CA.
NIP. 197107271995121001

PERSEMBAHAN

Saya persembahkan karya sederhana ini sebagai rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tuaku Bapak Jumat dan Ibu Misnaya yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
2. Keluarga besarku yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
3. Dosen pembimbing skripsi Bapak Dr. Handriyono, M.Si dan Bapak Kristian Suhartadi Widi Nugraha, S.E., M.M., yang sabar membimbing dan memberi motivasi terhadap penyelesaian skripsi ini.
4. Guru-guruku sejak di sekolah dasar sampai di perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Teman-teman Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember angkatan 2016.
6. Teman-teman Konsentrasi Manajemen Operasional angkatan 2016.
7. Teman-teman SMA Negeri 4 Jember angkatan 2013.
8. Teman-teman SMP Negeri 8 Jember angkatan 2010.
9. Teman-teman MI Annidham angkatan 2004.

MOTTO

Tuhan memberikan karunia berupa kehidupan. Selanjutnya berikan diri kita hadiah berupa hidup dengan baik.

(Voltaire)

Segala sesuatu selalu tampak tak mungkin sampai saat semuanya selesai.

(Nelson Mandela)

Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan melainkan untuk menguji kekuatan akarnya.

(Ali bin Abi Thalib)

RINGKASAN

Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sapu Ijuk dengan Metode *Continuous Review System (Q)* dan *Periodic Review System (P)* dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada UD."Bregos" Bondowoso; Ria Agustin; 160810201078; 2020; 73 halaman; Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jember.

Manajemen operasi merupakan proses pengambilan keputusan didalam usaha untuk menghasilkan barang dan jasa, sehingga dapat mencapai tujuan yang berupa tepat waktu, tepat mutu, dan tepat jumlah dengan biaya yang efisien. manajemen operasi diterapkan untuk mengelola sumber daya manusia, peralatan, mesin, hingga bahan baku dalam perusahaan jasa maupun manufaktur agar lebih maksimal (Heizer dan Render, 2006). Pada perusahaan manufaktur, manajer operasi telah memahami pentingnya manajemen persediaan bahan baku yang diperlukan untuk menghadapi resiko bahwa perusahaan suatu waktu tidak dapat memenuhi permintaan pelanggannya (Sofyan, 2013). Persediaan berpengaruh terhadap besarnya biaya operasi, sehingga kesalahan dalam pengelolaan persediaan akan mengurangi keuntungan. Selama ini sistem persediaan bahan baku UD. "Bregos" masih dilakukan dengan cara yang tidak baku. Artinya, penentuan jumlah persediaan dan cadangan persediaan (*safety stock*) hanya ditentukan dengan perkiraan. Hal ini menyebabkan perusahaan sering menghadapi permasalahan dalam gudang bahan yaitu sering mengalami kekurangan maupun kelebihan persediaan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode yang tepat antara metode persediaan *continuous review system* dan *periodic review system* jika diterapkan pada sistem pengendalian persediaan bahan baku ijuk pada UD."Bregos" Bondowoso.

Dari hasil analisis data dapat diketahui bahwa dengan metode *continuous review system* dibutuhkan total biaya persediaan sebesar Rp 311.323.553 selama periode perencanaan tahun 2020 sedangkan pada metode *periodic review system* dibutuhkan total biaya persediaan sebesar Rp 311.254.736 selama periode perencanaan tahun 2020. Maka, hasil penelitian memberikan gambaran bahwa metode *periodic review system* menjadi metode perencanaan pengendalian persediaan yang tepat dalam menentukan hasil yang optimal.

Kata Kunci: Continuous Review System, Periodic Review System, Persediaan, Persediaan Pengaman.

SUMMARY

Analysis Of Controlling Raw Materials Inventory Of Broom With Continuous Review System (Q) and Periodic Review System (P) Method in Supporting Production Process At UD."Bregos" Bondowoso; Ria Agustin; 160810201078; 2020; 73 pages; Departement of Management, Faculty of Economics and Business, Jember University.

Operations management is a decision making process in an effort to produce goods and services, so that it can achieve goals in the form of timely, appropriate quality, and right amount with cost-efficient. Operations management is applied to manage human resources, equipment, machinery, and raw materials in service and manufacturing companies to be more optimal (Heizer and Render, 2006). In manufacturing companies, operations managers have understood the importance of raw material inventory management needed to deal with the risk that the company will not be able to meet customer demand (Sofyan, 2013). Inventory affects the amount of operating costs, so mistakes in managing inventory will reduce profits. During this time the UD raw material inventory system. "Bregos" is still done in a non-standard way. That is, determining the amount of inventory and inventory stock (safety stock) is only determined by estimates. This causes companies often face problems in the material warehouse that is often experiencing shortages or excess inventory. This study aims to determine the right method between the continuous review system inventory method and the periodic review system if it is applied to the palm fiber raw material inventory control system at UD "Bregos" Bondowoso.

From the results of data analysis it can be seen that the continuous review system method requires a total inventory cost of IDR 311,323,553 during the 2020 planning period while the periodic review system method requires a total inventory cost of IDR 311,254,736 during the 2020 planning period. The study provides a description that the method of periodic review system becomes the appropriate inventory control planning method in determining optimal results.

Keyword: Continuous Review System, Inventory, Periodic Review System, Safety Stock.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sapu Ijuk dengan Metode *Continuous Review System* (Q) dan *Periodic Review System* (P) dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada UD.”Bregos” Bondowoso”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan program studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan ini masih terdapat banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan yang dimiliki penulis, tetapi motivasi dari segala pihak, penulisan skripsi ini akhirnya mampu terselesaikan. Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- a. Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M., Ak., CA., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember
- b. Dr. Novi Puspitasari, S.E., M.M., selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember
- c. Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E., M.M., selaku Koordinator Program Studi S1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember
- d. Dr. Handriyono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Kristian Suhartadi Widi Nugraha, S.E., M.M., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan pengarahan serta saran sehingga skripsi ini bisa terselesaikan
- e. Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M., selaku Dosen Penguji Utama, Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S., selaku Sekretaris Penguji, dan Ariwan Joko Nusbantoro, S.E., M.M., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan masukan dan arahan yang sangat berguna dalam memperbaiki penyusunan skripsi ini

- f. Dr. Sri Wahyu Lelly Hana Setyanti, S.E., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama proses belajar di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember
- g. Seluruh dosen dan staf administrasi yang telah memberikan bantuan serta ilmu hingga penulis dapat menyelesaikan studi ini di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember
- h. Kedua orang tua saya Bapak Jumat dan Ibu Misnaya yang telah memberikan motivasi, semangat, dan selalu memanjatkan doa hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan Hidayah dan Rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan semangat dengan ikhlas hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis sadar akan keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan pengetahuan bagi yang membacanya.

Jember, Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

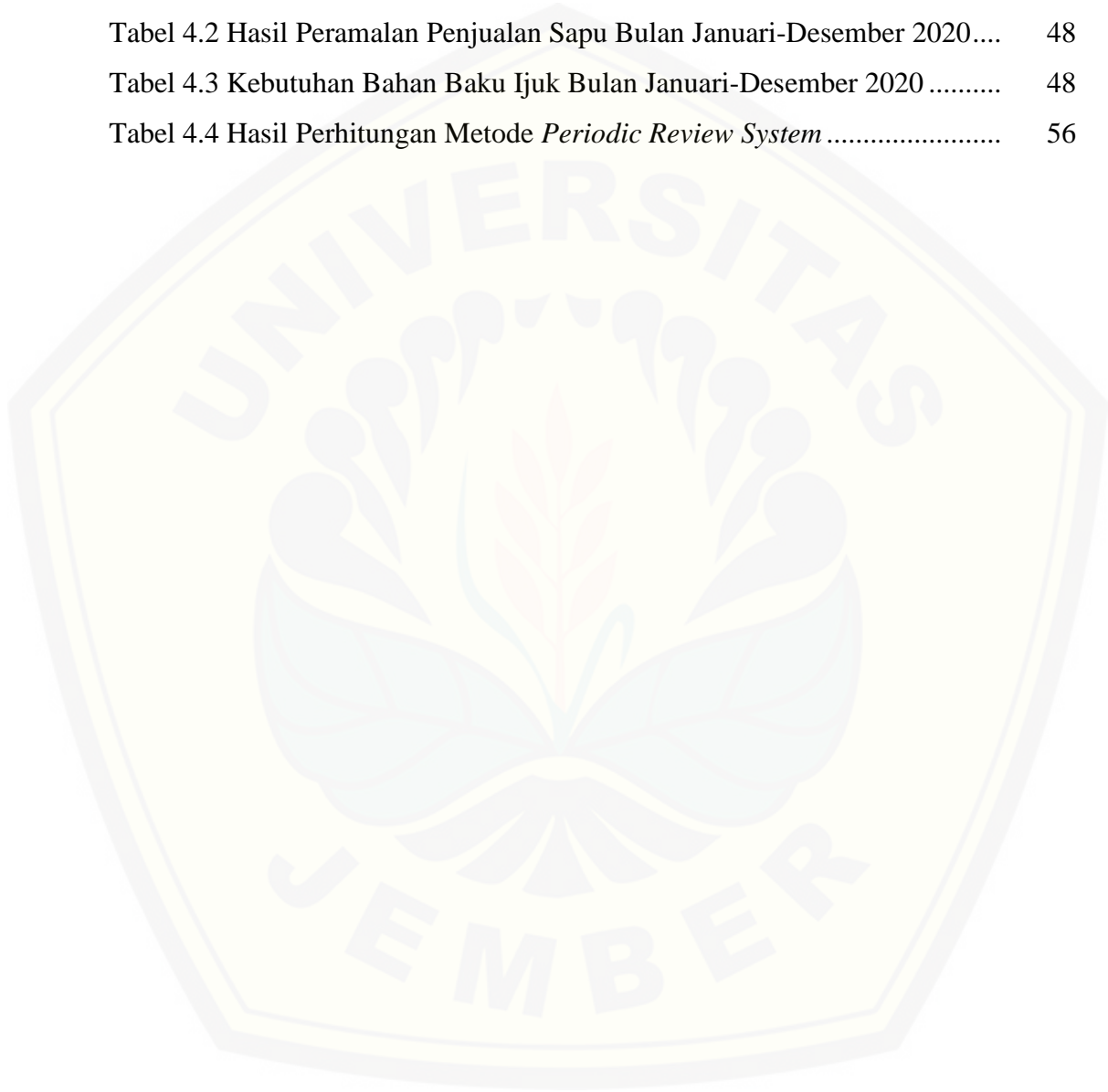
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Teori.....	6
2.1.1 Definisi Persediaan	6
2.1.2 Jenis-Jenis Persediaan	7
2.1.3 Tujuan Persediaan	8
2.1.4 Fungsi-Fungsi Persediaan	8
2.1.5 Biaya-Biaya Persediaan	9
2.1.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Persediaan	10
2.1.7 Definisi Pengendalian Persediaan	10
2.1.8 Tujuan Pengendalian Persediaan	11
2.1.9 Pengertian Peramalan.....	11

2.1.10 Jenis Pola Data	12
2.1.11 Metode Peramalan	14
2.1.12 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan.....	18
2.1.13 Sistem Persediaan Probabilistik	19
2.1.14 Metode <i>Continuous Review System</i>	22
2.1.15 Metode <i>Periodic Review System</i>	27
2.2 Penelitian Terdahulu	32
2.3 Kerangka Konseptual	33
BAB 3. METODE PENELITIAN	34
3.1 Rancangan Penelitian	34
3.2 Jenis Dan Sumber Data	34
3.2.1 Jenis Data	34
3.2.2 Sumber Data.....	35
3.3 Metode Pengumpulan Data	35
3.4 Metode Analisis Data.....	36
3.4.1 Peramalan Data Penjualan Historis.....	36
3.4.2 Analisis Kebutuhan Bahan Baku Menggunakan Metode <i>Continuous Review System</i>	37
3.4.3 Analisis Kebutuhan Bahan Baku Menggunakan Metode <i>Periodic Review System</i>	38
3.5 Kerangka Pemecahan Masalah	40
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Gambaran Umum UD.”Bregos” Bondowoso	42
4.1.1 Profil UD.”Bregos” Bondowoso.....	42
4.1.2 Bidang Sumber Daya Manusia	43
4.1.3 Struktur Organisasi	43
4.1.4 Tugas Dan Tanggung Jawab	44
4.2 Proses Produksi Sapu Ijuk UD.”Bregos”	44
4.3 Biaya-Biaya Persediaan	45
4.3.1 Biaya Pemesanan	45
4.3.2 Biaya Pembelian	46

4.3.3 Biaya Penyimpanan	46
4.3.4 Biaya Kekurangan Bahan Baku	46
4.3.5 Waktu Tunggu (<i>Lead Time</i>).....	46
4.4 Hasil Analisis	47
4.4.1 Peramalan Penjualan Sapu Ijuk.....	47
4.4.2 Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Ijuk.....	48
4.4.3 Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ijuk Dengan <i>Metode Continuous Review System</i>	49
4.4.4 Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ijuk Dengan <i>Metode Periodic Review System</i>	51
4.5 Pembahasan Hasil Penelitian	57
BAB 5. PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Penjualan Sapu Ijuk Bulan Januari-September 2019	2
Tabel 4.1 Tarif Dasar Telepon	45
Tabel 4.2 Hasil Peramalan Penjualan Sapu Bulan Januari-Desember 2020....	48
Tabel 4.3 Kebutuhan Bahan Baku Ijuk Bulan Januari-Desember 2020	48
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Metode <i>Periodic Review System</i>	56

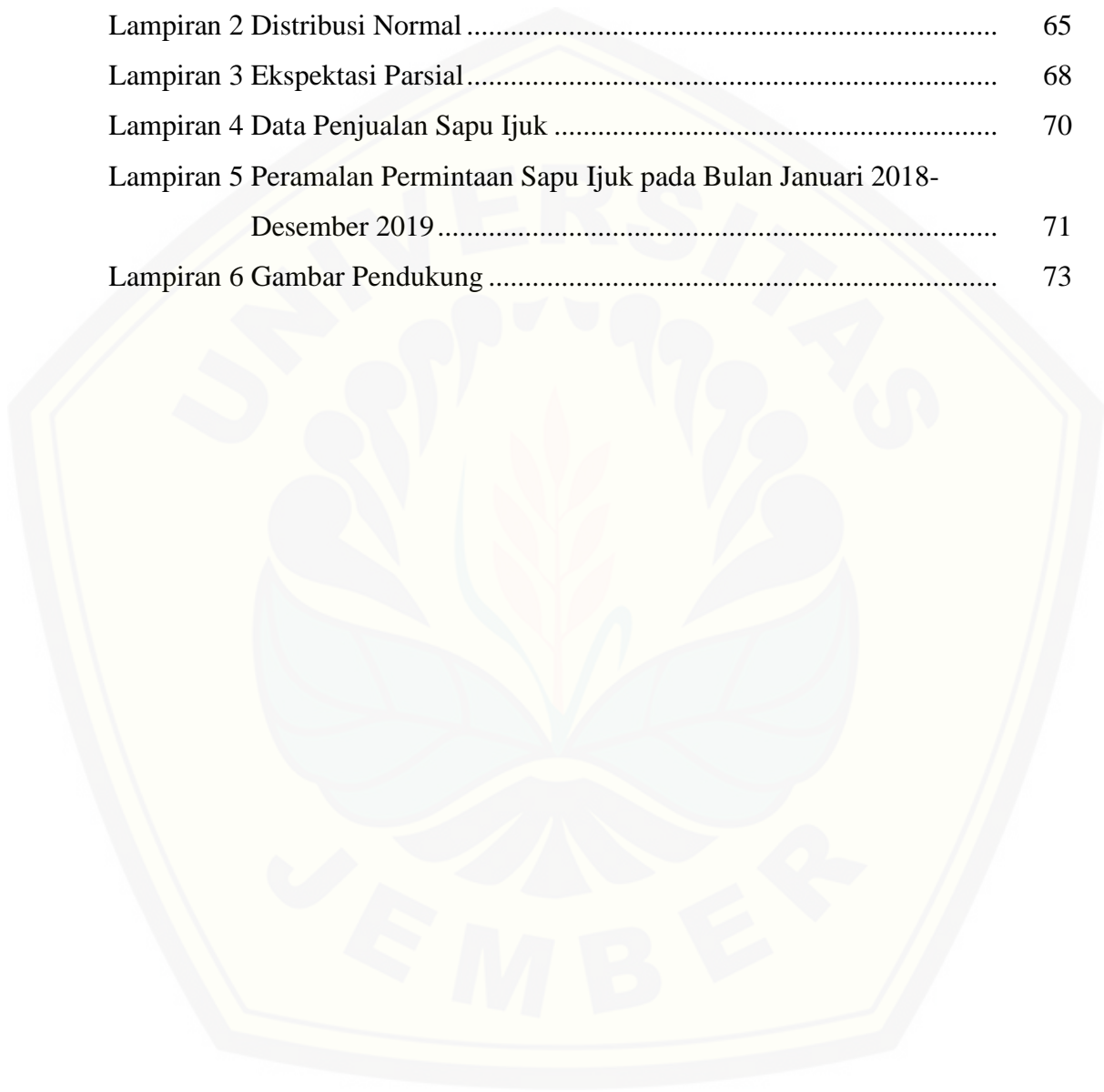


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Data Stasioner	12
Gambar 2.2 Pola Data Trend.....	12
Gambar 2.3 Pola Data Musiman	13
Gambar 2.4 Pola Data Siklis	13
Gambar 2.5 Persediaan Metode <i>Continuous Review System</i>	23
Gambar 2.6 Persediaan Metode <i>Periodic Review System</i>	28
Gambar 2.7 Kerangka Konseptual Penelitian	33
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah	40
Gambar 4.1 Struktur Organisasi UD.”Bregos” Bondowoso.....	43
Gambar 4.2 Proses Produksi UD.”Bregos” Bondowoso	44
Gambar 4.3 Pola Data Penjualan Produk Sapu Ijuk Bulan Januari 2018- Desember 2019	47
Gambar 4.4 Hasil Analisis Persediaan Metode <i>Continuous Review System</i>	57
Gambar 4.5 Hasil Analisis Persediaan Metode <i>Periodic Review System</i>	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu.....	64
Lampiran 2 Distribusi Normal	65
Lampiran 3 Ekspektasi Parsial.....	68
Lampiran 4 Data Penjualan Sapu Ijuk	70
Lampiran 5 Peramalan Permintaan Sapu Ijuk pada Bulan Januari 2018- Desember 2019	71
Lampiran 6 Gambar Pendukung	73



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manajemen pada dasarnya merupakan proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian yang dilakukan untuk mencapai tujuan perusahaan. Sejalan dengan itu, manajemen operasi merupakan proses pengambilan keputusan di dalam usaha untuk menghasilkan barang dan jasa, sehingga dapat mencapai tujuan yang berupa tepat waktu, tepat mutu, dan tepat jumlah dengan biaya yang efisien. Manajemen operasi mempunyai peranan penting bagi manajemen perusahaan. Mustahil suatu perusahaan akan berkembang tanpa adanya manajemen operasi yang dijalankan dengan baik dan terkontrol. Manajemen operasi diterapkan untuk mengelola SDM atau tenaga kerja, peralatan, mesin, hingga bahan baku dalam perusahaan jasa maupun manufaktur agar lebih maksimal (Heizer dan Render, 2006:9).

Pada perusahaan manufaktur, manajer operasi telah memahami pentingnya manajemen persediaan bahan baku. Persediaan bahan baku diperlukan untuk menghadapi risiko bahwa perusahaan suatu waktu tidak dapat memenuhi permintaan pelanggannya (Sofyan, 2013:49). Hal ini bisa saja terjadi karena tidak selamanya bahan baku tersedia setiap saat. Berarti, perusahaan akan kehilangan kesempatan memperoleh keuntungan yang semestinya bisa diperoleh. Persediaan berpengaruh terhadap besarnya biaya operasi, sehingga kesalahan dalam pengelolaan persediaan akan mengurangi keuntungan. Suatu perusahaan dapat menurunkan biaya dengan mengurangi persediaan, namun dapat menyebabkan produksi terhenti dan mengecewakan pelanggan karena pesannya tidak tersedia. Pemakaian bahan baku juga harus diperhatikan dalam melakukan suatu usaha agar tidak terjadi kerugian karena kelebihan bahan baku. Oleh karena itu, manajer produksi harus dapat mengatur keseimbangan antara investasi persediaan dengan permintaan pelanggannya.

UD."Bregos" merupakan salah satu usaha produsen sapu yang saat ini sedang berkembang di Kecamatan Pakem Kabupaten Bondowoso. UD."Bregos" mempunyai 3 macam sapu yaitu Kelelawar, Kipas, dan 14 Jari. Perbedaan dari ketiga macam sapu tersebut terletak pada bentuk lakopnya, sedangkan bahan baku yang digunakan tetap sama yaitu ijuk. Ijuk merupakan bagian lapisan dari pohon aren yang membungkus batang aren dari bawah sampai atas. Ijuk dapat dimanfaatkan untuk membuat barang-barang kerajinan seperti sapu, atap ijuk, tali, dan sebagainya. UD."Bregos" membeli bahan baku dari Kota Probolinggo. Usaha sapu yang dirintis mulai tahun 2015 ini sudah menjual sapunya ke beberapa daerah seperti Bondowoso, Jember, Banyuwangi, Situbondo, Probolinggo, Surabaya, Madura, Lamongan, dan Bojonegoro.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan bersama Ibu Ida Fitriani sebagai pemilik UD."Bregos", data penjualan sapu ijuk selama Bulan Januari sampai September 2019 dapat terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1.1 Data Penjualan Sapu Ijuk Bulan Januari-September 2019

Bulan	Penjualan (unit)
Januari	3.429
Februari	3.450
Maret	4.524
April	3.789
Mei	4.212
Juni	4.300
Juli	6.324
Agustus	4.665
September	8.100

Sumber: UD."Bregos" Bondowoso, 2019

Pada tabel 1.1 menunjukkan UD.”Bregos” memiliki jumlah permintaan sapu yang sangat berfluktuasi. Fluktuasi permintaan yang terjadi tentunya akan menyulitkan pemilik untuk memperkirakan ataupun melakukan kebijakan yang tepat dalam mengendalikan persediaan untuk memenuhi kebutuhan produksi. Penentuan jumlah persediaan yang optimal dan jumlah cadangan yang ada di gudang akan sangat sulit bagi perusahaan karena jumlah permintaan yang tidak pasti. Jadi, ada kalanya perusahaan mengalami kekurangan persediaan, namun di lain waktu perusahaan mengalami kelebihan persediaan.

Selama ini sistem persediaan UD.”Bregos” masih dilakukan dengan cara-cara yang tidak baku. Artinya, penentuan jumlah persediaan dan cadangan persediaan (*safety stock*) untuk mengantisipasi timbulnya lonjakan jumlah permintaan hanya ditentukan dengan perkiraan. Hal ini menyebabkan perusahaan sering menghadapi permasalahan dalam gudang bahan yaitu sering mengalami kekurangan persediaan dan terkadang kelebihan persediaan. Berdasarkan informasi yang diperoleh, ketika kekurangan persediaan bahan baku pemilik usaha melakukan pembelian bahan baku secara mendadak yang menimbulkan ekstra biaya pada penyimpanan dan ekspedisi, kondisi ini disebut *back order* (Ristono, 2009:55). Pengawasan atas persediaan bahan baku dapat membantu perusahaan untuk mencapai efisiensi dalam penggunaan persediaan bahan baku. Tetapi perlu diketahui bahwa hal ini tidak dapat menghilangkan sama sekali risiko yang timbul akibat adanya persediaan yang terlalu besar atau terlalu kecil, melainkan hanya mengurangi risiko sekecil mungkin. Persediaan yang optimal merupakan hal yang harus diperhatikan dalam pengadaan bahan baku. Persediaan yang optimal ini memerlukan perencanaan berapa besar bahan baku yang harus dibeli, kapan bahan baku dibeli agar proses produksi tidak terganggu karena kekurangan bahan baku tersebut.

Model EOQ merupakan suatu konsep dasar yang dapat diterapkan pada kondisi ideal. Penerapan EOQ dalam suatu sistem persediaan disebut sebuah teknik dengan jumlah pesanan dan waktu pesanan yang tetap. Namun dalam kondisi aktual, model ini jarang bisa diterapkan dengan baik karena adanya variasi dalam tingkat kebutuhan dan variasi dalam waktu penentuan kebutuhan. Secara

operasional, perusahaan dapat memilih antara kebijakan jumlah pemesanan tetap (*continuous review system*) dan kebijakan periode pemesanan tetap (*periodic review system*). Kedua metode tersebut termasuk metode persediaan probabilistik. Penggunaan metode persediaan probabilistik dikarenakan perusahaan memiliki jumlah permintaan tidak pasti dan berfluktuasi sesuai dengan kebutuhan konsumen sehingga mengakibatkan variasi dalam tingkat kebutuhan dan waktu kebutuhan bahan. Adanya variasi tersebut akan diredam dengan menyediakan persediaan pengaman. Dalam metode Q (*continuous review system*) pemesanan kembali dengan jumlah Q yang tetap dilakukan pada tingkat persediaan dimana persediaan akan aman (terpenuhi) selama *lead time*, yaitu pada tingkat persediaan R (titik pemesanan kembali). Sedangkan dalam metode P, jumlah barang yang dipesan setiap periode pemesanan P yang tetap bergantung pada tingkat persediaan pada saat pemesanan dan tingkat persediaan maksimum yang diinginkan.

Berdasarkan pada uraian sebelumnya penelitian ini akan mengkaji lebih mendalam mengenai sistem persediaan bahan baku ijuk dalam pembuatan sapu pada UD."Bregos" dengan menggunakan metode *continuous review system* (model Q) dan metode *periodic review system* (model P) dengan kasus *back order*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah metode manakah yang tepat antara metode *continuous review system* (metode Q) dan metode *periodic review system* (metode P) jika diterapkan dalam sistem pengendalian persediaan bahan baku sapu ijuk UD."Bregos"?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan metode yang tepat antara metode *continuous review system* (metode Q) dan metode *periodic review system* (metode P) untuk diterapkan dalam sistem pengendalian persediaan bahan baku sapu ijuk UD."Bregos"

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung kepada beberapa pihak diantaranya :

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini sebagai sarana untuk mempraktekan teori yang sudah didapat selama perkuliahan.

b. Bagi Akademisi

Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan bidang manajemen operasional khususnya sistem persediaan bahan baku.

c. Bagi Perusahaan

Memberikan informasi bagi perusahaan tentang persediaan bahan baku dengan menggunakan metode *continuous review system* (metode Q) dan metode *periodic review system* (metode P) sehingga bisa menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan strategi persediaan bahan baku pada masa yang akan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teori

2.1.1 Definisi Persediaan

Persediaan sangat penting baik bagi perusahaan dagang maupun perusahaan manufaktur. Perusahaan dagang menyimpan sediaan barang jadi yang berasal dari pembelian untuk dijual kembali jika ada permintaan, sedangkan perusahaan manufaktur akan menyimpan sediaan bahan baku yang akan melalui proses pengolahan menjadi barang jadi. Keberadaan persediaan barang merupakan pemborosan sehingga dapat dikatakan sebagai beban yang harus dihilangkan tetapi persediaan sangat diperlukan untuk menjamin kelancaran pemenuhan permintaan sebab jika tidak ada persediaan maka kebutuhan tidak bisa terpenuhi. Assauri (2008:237) mengartikan persediaan sebagai suatu aktiva milik perusahaan dengan maksud untuk dijual kembali pada masa mendatang, atau merupakan persediaan berupa barang yang dalam proses pengerjaan atau proses produksi, serta barang jadi yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari konsumen atau pelanggan setiap waktu. Sedangkan menurut Bahagia (2006:3) persediaan pada prinsipnya merupakan sumber daya yang menganggur (*idle resource*) yang keberadaannya menunggu proses lebih lanjut, maksud proses lebih lanjut dapat berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada perusahaan manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi, maupun kegiatan konsumsi seperti dijumpai pada sistem rumah tangga, perkantoran, dan sebagainya.

Pengadaan persediaan harus diperhatikan karena berkaitan langsung dengan biaya yang harus ditanggung perusahaan sebagai akibat adanya persediaan. Oleh sebab itu, persediaan yang ada harus seimbang dengan kebutuhan karena persediaan yang terlalu banyak akan mengakibatkan perusahaan menanggung resiko kerusakan dan biaya penyimpanan yang tinggi disamping biaya investasi yang besar. Namun jika kekurangan persediaan akan berakibat terganggunya kelancaran dalam proses produksinya. Oleh karenanya diharapkan

terjadinya keseimbangan dalam pengadaan persediaan sehingga biaya dapat ditekan seminimal mungkin dan dapat memperlancar jalannya proses produksi (Ristono, 2009:2).

2.1.2 Jenis-Jenis Persediaan

Jenis-jenis persediaan yang terdapat dalam perusahaan dapat dibedakan dengan beberapa cara (Assauri, 2008:239) :

a. Jenis Persediaan berdasarkan fungsinya :

- 1) *Batch Stock* atau *Lot Size Inventory* adalah persediaan yang diadakan karena membeli bahan atau memproduksi barang dengan jumlah yang melebihi kebutuhan pada saat itu.
- 2) *Fluctuation Stock* adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi tingkat permintaan yang tidak menentu pada saat fluktuasi permintaan tidak dapat diramalkan
- 3) *Anticipation Stock* adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun. *Anticipation stock* juga diadakan karena untuk mengantisipasi kemungkinan sulitnya memperoleh bahan sehingga tidak mengganggu kelancaran kegiatan produksi.

b. Jenis persediaan berdasarkan jenis dan posisi antara lain:

- 1) Persediaan bahan baku (*raw material*) adalah persediaan barang-barang berwujud yang akan diolah menjadi barang jadi (*finished good*) melalui proses produksi.
- 2) Persediaan bagian produk atau parts yang dibeli (*purchased parts/components stock*) adalah persediaan barang-barang yang terdiri atas parts yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung dirakit dengan parts lain tanpa melalui proses produksi sebelumnya.
- 3) Persediaan bahan-bahan pembantu atau barang-barang perlengkapan (*supplies stock*) adalah persediaan barang/bahan yang diperlukan untuk membantu pengerjaan dalam proses produksi, tetapi bukan merupakan bagian/komponen dari barang jadi.

- 4) Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process/progress stock*) adalah persediaan barang/bahan yang telah melalui proses produksi tetapi perlu diproses kembali untuk kemudian menjadi barang jadi.
- 5) Persediaan barang jadi (*finished goods stock*) yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diolah melalui proses produksi dan siap untuk dijual kepada pelanggan atau perusahaan lain.

2.1.3 Tujuan Persediaan

Tujuan pengadaan sediaan umumnya ditujukan untuk memenuhi hal-hal berikut (Assauri, 2008: 238) :

- a. Meminimalisir risiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan
- b. Meminimalisir risiko dari barang/bahan yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
- c. Untuk menumpuk barang/bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada dalam pasaran
- d. Menjamin kelancaran arus produksi
- e. Mencapai penggunaan mesin yang optimal
- f. Memenuhi tingkat permintaan yang bervariasi

2.1.4 Fungsi-Fungsi Persediaan

Efisiensi operasional perusahaan dapat ditingkatkan dengan mengefektifkan sistem persediaan bahan. Adapun fungsi persediaan menurut (Tampubolon, 2004:190) diantaranya:

a. Fungsi *Decoupling*

Fungsi *decoupling* merupakan fungsi perusahaan untuk mengadakan persediaan *decouple*, dengan melakukan pengelompokan operasional secara terpisah-pisah. Sebagai contoh: perusahaan manufaktur mobil, skedul perakitan mesin (*engine assembly*) dipisah dari skedul perakitan tempat duduk.

b. Fungsi *Economic Size*

Fungsi *economic size* merupakan penyimpanan persediaan dalam jumlah besar karena adanya diskon pembelian bahan, diskon atas kualitas untuk dipergunakan dalam proses produksi yang didukung kapasitas gudang yang memadai.

c. Fungsi Antisipasi

Fungsi antisipasi merupakan penyimpanan persediaan yang berfungsi untuk mengantisipasi keterlambatan datangnya pesanan bahan dari pemasok atau leveransir.

2.1.5 Biaya-Biaya Persediaan

Unsur biaya yang terdapat dalam persediaan dapat digolongkan menjadi 3, yaitu biaya pemesanan, biaya penyimpanan, biaya kekurangan persediaan (Herjanto, 1999:225) :

a. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost/Procurement Cost*)

Biaya pemesanan adalah semua biaya yang dikeluarkan untuk pemesanan bahan atau barang sejak dari tempat pemesanan sampai tiba ke gudang penyimpanan. Biaya pemesanan merupakan biaya pengadaan pemesanan barang yang meliputi biaya administrasi dan penempatan order, biaya pemilihan vendor/pemasok, biaya pengangkutan dan bongkar muat, biaya penerimaan dan biaya pemeriksaan barang. Biaya pemesanan tidak tergantung pada banyaknya pesanan tetapi lebih tergantung pada berapa kali pemesanan dilakukan.

b. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost/Carrying Cost*)

Biaya penyimpanan adalah semua biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan pengadaan persediaan bahan/barang. Biaya penyimpanan ini meliputi biaya modal yang tertanam dalam persediaan, biaya sewa gudang, biaya administrasi pergudangan, gaji petugas pergudangan, biaya listrik, biaya asuransi, ataupun biaya kerusakan, kehilangan, atau penyusutan barang selama penyimpanan.

c. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost/Stock-Out Cost*)

Biaya kekurangan persediaan adalah semua biaya yang timbul akibat tidak tersedianya barang pada waktu yang diperlukan. Biaya ini pada dasarnya bukan biaya nyata (rill), melainkan berupa biaya kehilangan kesempatan karena terhentinya proses produksi sebagai akibat tidak adanya bahan yang diproses, biaya administrasi tambahan, biaya tertundanya penerimaan keuntungan, bahkan biaya kehilangan pelanggan.

2.1.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persediaan

Besar kecilnya persediaan bahan yang dimiliki oleh perusahaan ditentukan oleh beberapa faktor berikut ini (Riyanto, 2001:74) :

- a. Volume yang dibutuhkan untuk mengantisipasi gangguan kehabisan persediaan yang akan menghambat jalannya proses produksi
- b. Volume produksi yang direncanakan, dimana volume produksi yang direncanakan sangat bergantung pada volume penjualan yang direncanakan
- c. Besarnya pembelian bahan setiap kali pembelian untuk mendapatkan biaya pembelian yang minimal
- d. Estimasi fluktuasi harga bahan pada waktu yang akan datang
- e. Adanya peraturan-peraturan pemerintah yang menyangkut persediaan bahan
- f. Harga pembelian bahan
- g. Biaya dan risiko penyimpanan di gudang
- h. Tingkat kecepatan bahan menjadi rusak atau turunnya kualitas

2.1.7 Definisi Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan merupakan suatu kegiatan menentukan tingkat dan komposisi dari persediaan parts, bahan baku, dan barang hasil/produk, sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dan penjualan serta kebutuhan-kebutuhan pembelanjaan perusahaan dengan efektif dan efisien (Assauri, 2008:248). Kemajuan dan keberhasilan suatu perusahaan salah satunya dipengaruhi oleh pengendalian persediaannya. Pengendalian persediaan

diharapkan dapat meminimumkan biaya-biaya yang ditimbulkan sehingga dapat meningkatkan keuntungan perusahaan.

2.1.8 Tujuan Pengendalian Persediaan

Suatu pengendalian persediaan yang dijalankan oleh suatu perusahaan sudah tentu mempunyai tujuan-tujuan tertentu, yang secara rinci dinyatakan sebagai berikut (Assauri, 2008:249) :

- a. Menjaga jangan sampai perusahaan kehabisan persediaan sehingga mengakibatkan terhentinya kegiatan produksi.
- b. Menjaga agar pengadaan persediaan yang dilakukan oleh perusahaan tidak terlalu besar atau berlebihan sehingga biaya yang timbul dari persediaan tidak terlalu besar
- c. Menjaga agar pengadaan persediaan yang dilakukan oleh perusahaan tidak terlalu kecil sehingga biaya pemesanan tidak terlalu besar

2.1.9 Pengertian Peramalan

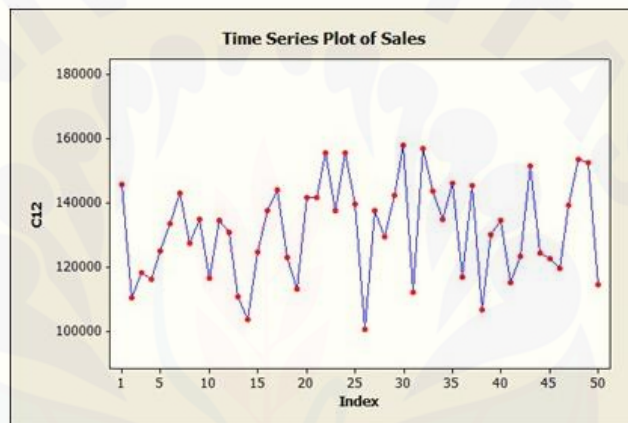
Setiap perusahaan pasti menghadapi masa depan yang penuh ketidakpastian dalam rangka mencapai keberhasilannya. Perusahaan harus mampu menetapkan keputusan yang tepat dalam menghadapi masa depan yang tidak pasti. Salah satu hal yang penting dilakukan adalah memperkirakan atau meramalkan. Perencanaan dan pengendalian untuk operasi menuntut penaksiran atas permintaan produk atau jasa yang diharapkan akan disediakan perusahaan di masa yang akan datang. Peramalan (*forecasting*) merupakan penggunaan data untuk menguraikan kejadian yang akan datang di dalam menentukan sasaran yang dikehendaki (Tampubolon, 2004:40). Peramalan membutuhkan data dan informasi yang secara umum pada tiap-tiap perusahaan diperoleh melalui proses penelitian. Peramalan dibutuhkan untuk menyusun perencanaan dan desain sistem, serta subsistem operasional, menyusun skedul sistem, serta pengendalian sistem.

2.1.10 Jenis Pola Data Peramalan

Dalam memilih metode peramalan harus memperhatikan trend/pola data peramalan. Metode terpilih sesuai dengan hasil sebaran data masa lalu, dimana pemilihan ini nantinya sangat mempengaruhi hasil akhir dari perhitungan peramalan. Menurut Sofyan (2013:16) ada beberapa bentuk pola data:

a. Pola Stasioner

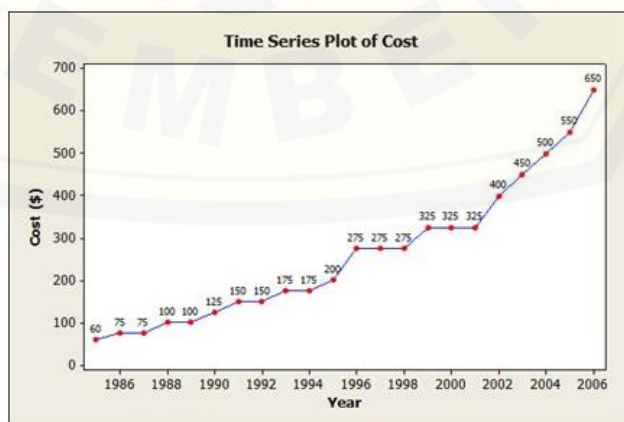
Data yang berpola stasioner relatif konstan. Suatu data dapat dikatakan stasioner atau konstan dapat dilihat dari plot data yang menyebar disekitaran rata-rata serta ragamnya konstan.



Gambar 2.1 Pola Data Stasioner
Sumber: (Sofyan, 2013:23)

b. Pola Trend

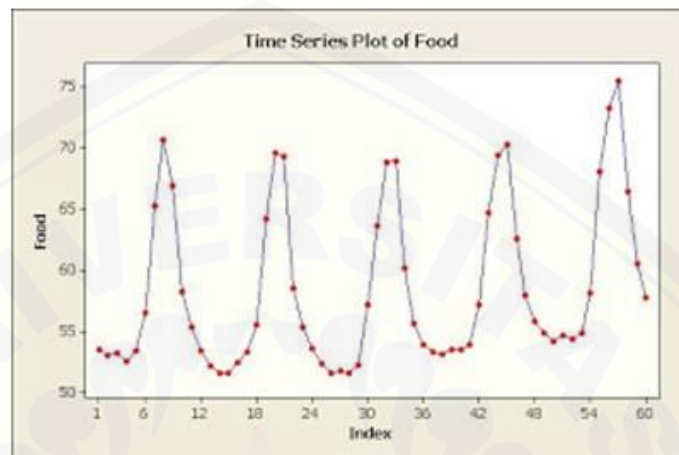
Pola trend adalah data yang memiliki kecenderungan menaik atau menurun secara konstan.



Gambar 2.2 Pola Data Trend
Sumber: Sofyan (2013:28)

c. Pola Musiman

Pola data musiman adalah data yang berpola trend yang dibentuk oleh faktor musiman dan cenderung berulang namun teratur. Pola data musiman dapat mempunyai pola musim yang berulang dari periode ke periode berikutnya.

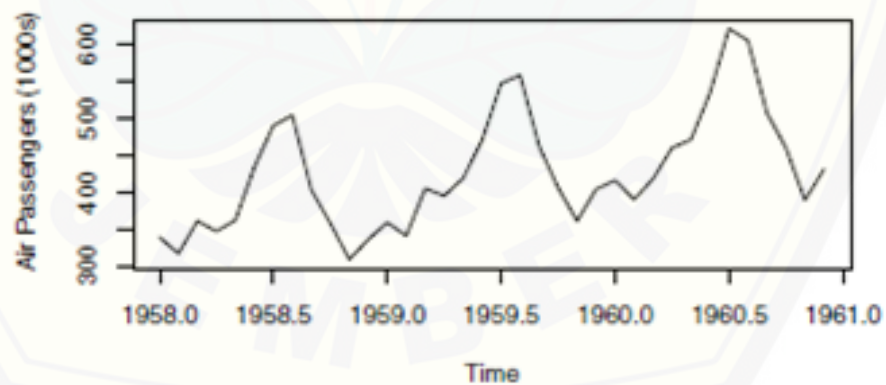


Gambar 2.3 Pola Data Musiman

Sumber: Sofyan (2013:28)

d. Pola Siklis atau Siklus

Pola data siklis adalah pola trend yang memuat musiman namun periode musimannya lebih panjang.



Gambar 2.4 Pola Data Siklis

Sumber: Sofyan (2013:27)

2.1.11 Metode Peramalan

Berdasarkan sifat ramalan maka secara umum metode peramalan diklasifikasikan atas 2 (dua) bagian yaitu metode peramalan kualitatif dan metode peramalan kuantitatif (Sofyan, 2013:17) :

a. Metode Peramalan Kualitatif

Metode peramalan kualitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya tidak menggunakan perhitungan secara matematis. Metode peramalan kualitatif ini didasarkan pada pertimbangan akal sehat dan pengalaman yang umumnya bersifat subjektif, dipengaruhi oleh intuisi, emosi, pendidikan dan pengalaman seseorang. Umumnya metode ini digunakan apabila data kuantitatif tentang permintaan masa lalu tidak tersedia. Metode peramalan kualitatif yang umum digunakan dalam perencanaan produksi diantaranya adalah:

1) Teknik Survei

Teknik survei merupakan suatu alat peramalan untuk memprediksikan kejadian-kejadian atau kecenderungan-kecenderungan persoalan jangka pendek. Survei biasanya menggunakan alat interview atau daftar pertanyaan yang akan ditunjukkan pada responden yang terpilih dan sesuai dengan sasaran pasar yang dituju oleh perusahaan. Survei dilakukan untuk meramalkan variabel ekonomi yang memang berhubungan baik langsung maupun tidak langsung dengan permintaan konsumen atau pasar yang dituju.

2) Teknik jajak pendapat

Teknik jajak pendapat merupakan teknik yang sering dilakukan untuk melengkapi data dari survei. Jajak pendapat dari para pakar, para eksekutif, dari masyarakat umum, atau dari konsumen. Jajak pendapat ini lebih bersifat pandangan atau pendapat pribadi (subjektif) dari respondennya.

3) Teknik Delphi

Teknik Delphi merupakan teknik peramalan yang dilakukan dengan cara mengumpulkan pendapat para pakar, selanjutnya para pakar akan mengisi

kuesioner, dan moderator akan menyimpulkan hasilnya dan memformulasikan menjadi suatu kuesioner baru yang diisi kembali oleh kelompok pakar tersebut, demikian seterusnya. Hal ini merupakan proses pembelajaran dari kelompok tanpa adanya tekanan atau intimidasi individu.

4) Keputusan Manajemen

Keputusan manajemen merupakan metode yang paling umum digunakan pada peramalan jangka panjang. Sekelompok anggota pada *top management* akan berkumpul dan berdiskusi mengenai isu-isu yang terkait dengan perusahaan dan melakukan perkiraan ke depan tentang besarnya permintaan sehubungan dengan isu-isu yang dibahas.

5) Metode Kelompok Terstruktur

Pelaksanaan metode kelompok terstruktur hampir sama dengan teknik metode Delphi. Pada metode Delphi peramalan dilakukan berdasarkan pada proses pengambilan pendapat dari opini beberapa ahli secara interaktif. Grup ini tidak bertemu secara bersamaan dalam suatu forum untuk berdiskusi, tetapi mereka diminta pendapatnya secara terpisah. Hal ini dilakukan untuk menghindari pendapat yang bias karena pengaruh kelompok. Pada metode kelompok terstruktur dilakukan pengambilan pendapat dari beberapa ahli tetapi pengambilan respondennya dikelompokkan sesuai dengan bidang keahlian setiap responden. Pendapat yang berbeda secara signifikan dari ahli yang lain dalam grup tersebut akan dinyatakan lagi kepada yang bersangkutan, sehingga diperoleh angka estimasi pada interval tertentu yang dapat diterima.

6) Riset pasar

Riset pasar merupakan metode peramalan yang dilakukan dengan pengumpulan data secara sistematis dan kemudian hasilnya di analisis sesuai dengan fakta-fakta yang berhubungan dengan pemasaran produk.

7) Analogi historis

Analogi historis merupakan teknik peramalan yang dilakukan berdasarkan pertumbuhan permintaan terhadap produk baru, teknik ini dilakukan

berdasarkan pola data masa lalu dari produk-produk yang dapat dianalisis secara analogi.

8) Kurva siklus daur hidup

Kurva siklus daur hidup produk merupakan peramalan yang digunakan pada produk yang mewakili daur hidup beberapa tahun, biasanya terjadi pada produk-produk baru.

b. Metode Peramalan Kuantitatif

Metode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya menggunakan perhitungan secara matematis. Peramalan kuantitatif hanya dapat dilakukan apabila terdapat informasi masa lalu dan informasi tersebut dikuantitatifkan dalam bentuk data dimana data tersebut dapat diasumsikan sebagai pola yang akan berlanjut di masa yang akan datang. Ada dua kelompok metode yang termasuk dalam teknik kuantitatif yaitu metode deret waktu berkala (*Time Series Analysis*) dan korelasi/sebab akibat/metode kausal (*Causal Method*).

1) Metode *Time Series*

Metode *time series* berhubungan dengan nilai-nilai suatu variabel yang diatur secara periodik sepanjang waktu dimana perkiraan permintaan diproyeksikan, hal ini dimaksudkan untuk menentukan variasi indikator produk tertentu terhadap waktu. Misalnya mingguan, bulanan, kuartalan, dan tahunan. Sehingga metode *time series* ini dapat didefinisikan sebagai metode yang dipergunakan untuk menganalisis serangkaian data berdasarkan fungsi dari waktu. Metode *time series* terbagi atas 3 metode yaitu (Kusuma, 2009:22) :

a) Metode *Moving Averages*

Metode *moving averages* merupakan suatu teknik untuk memproyeksi data dengan cara menghitung nilai rata-rata dari beberapa data historis (Paramu, 2018:48). Jumlah data historis yang akan dipergunakan sebagai data *input* dapat bervariasi mulai dari dua data historis yang telah lalu. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Y'_{t+1} = \frac{T_{t-n+1} + \dots + T_{t+1} + T_t}{n}$$

Dimana:

T_n = Data pada periode n

n = Jumlah deret waktu yang digunakan

Y'_{t+1} = Nilai peramalan periode t+1

b) Metode Exponential Smoothing

Exponential smoothing merupakan suatu prosedur yang secara kontinyu merevisi suatu nilai yang diestimasi dengan fokus pada kejadian yang paling mutakhir. *Exponential smoothing* menyatakan bahwa nilai yang diramalkan pada periode berikutnya merupakan nilai tertimbang dari data pada periode yang lalu dan nilai ramalan pada periode yang lalu. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut (Paramu, 2018:77):

$$Y'_{t+1} = a.T_1 + (1 - a).Y'_t$$

Dimana:

T_t = data permintaan pada periode t

a = faktor/konstanta musiman

Y'_{t+1} = peramalan untuk periode t

c) Proyeksi Trend

Proyeksi trend merupakan metode peramalan dengan mencocokkan garis trend ke rangkaian titik data historis dan kemudian memproyeksi garis itu kedalam ramalan jangka menengah hingga jangka panjang. Metode kuadrat terkecil (*least square*) sangat tepat digunakan jika mengembangkan garis trend linier. Metode ini menghasilkan garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat perbedaan vertikal dari garis pada setiap observasi aktual. Garis kuadrat terkecil dijelaskan dengan titik potong sumbu y dimana garis bersilangan. Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bx$$

Keterangan:

\hat{Y} = nilai terhitung dari variabel yang akan diprediksi (variabel terikat)

a = persilangan sumbu y

b = kemiringan garis regresi

x = variabel bebas (dalam hal ini waktu)

Untuk persamaan linier, garis trend dicari dengan penyelesaian simultan nilai a dan b pada dua persamaan normal berikut:

$$a = \frac{\sum y}{n} \qquad b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Keterangan:

a = persilangan sumbu y

b = kemiringan garis regresi

Σ = tanda penjumlahan total

x = nilai variabel bebas yang diketahui

y = nilai variabel terikat yang diketahui

n = jumlah data atau pengamatan

2) Causal Relationship Forecasting

Causal Relationship Forecasting merupakan metode yang mempertimbangkan faktor-faktor terkait dengan hal yang akan diprediksi, metode ini menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya.

2.1.12 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan (*Forecasting Error*)

Setelah proses peramalan (*forecasting*) selesai, bagian akhir yang harus dilakukan adalah mengukur akurasi hasil peramalan yang diestimasi dari beberapa metode. Pada dasarnya, nilai estimasi yang diperoleh tidak terbebas dari *error*. Artinya, nilai estimasi bisa berbeda atau bahkan pasti berbeda dengan nilai aktualnya. Secara teoritis, metode peramalan dengan ukuran akurasi tertinggi merupakan metode yang menghasilkan *error* yang paling rendah. Ada beberapa metode pengukuran *forecasting error* yang biasa digunakan (Kusuma, 2009:39) :

- a. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)

MAD merupakan nilai rata-rata dari kesalahan mutlak selama periode tertentu.

MAD dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut (Paramu, 2018:60):

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t|$$

Dimana :

A_t = permintaan aktual periode t

F_t = peramalan permintaan periode t

n = jumlah periode peramalan

- b. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error = MSE*)

MSE dihitung dengan menjumlahkan semua kuadrat kesalahan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. MSE dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut (Paramu, 2018:67):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2$$

- c. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error = MAPE*)

MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan mutlak terhadap permintaan aktual selama periode peramalan. MAPE dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut (Paramu, 2018:65):

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t}$$

2.1.13 Sistem Persediaan Probabilistik

Secara umum sistem persediaan dibagi menjadi 3 kategori, yaitu persediaan deterministik, persediaan tak tentu, dan persediaan probabilistik (Bahagia, 2006:44). Pada persediaan probabilistik fenomena yang terjadi adalah keadaan persediaan yang mengandung ketidakpastian tetapi dapat diketahui parameter populasinya, baik ekspektasi, variansi yang tidak nol dan pola distribusi

kemungkinannya. Dalam sistem persediaan probabilistik, ketidakpastian dapat berasal dari:

- a. Pemakai (*user*) yang berupa fluktuasi permintaan yang dicerminkan oleh variansi atau deviasi standarnya (S)
- b. Pemasok (*supplier*) yang berupa ketidakpastian waktu pengiriman barang yang dicerminkan oleh waktu anjang-ancangnya (*lead time* L)
- c. Sistem manajemen (pengelola) yang berupa ketidakhandalan pengelola dalam menyikapi permasalahan yang dicerminkan dengan faktor risiko yang mampu ditanggung.

Dalam persediaan probabilistik diasumsikan bahwa permintaan dan *lead time* dianggap berubah-ubah secara acak. Persediaan probabilistik digunakan apabila salah satu dari permintaan dan *lead time* maupun keduanya tidak dapat diketahui secara pasti. Hal yang harus diperhatikan dalam kategori persediaan ini adalah kemungkinan terjadinya *stockout* yang timbul karena jumlah pemakaian persediaan bahan baku yang tidak terduga maupun waktu penerimaan pesanan (*lead time*) yang lebih lama dari yang diharapkan. Untuk menghadapi *stockout*, maka perlu diadakan persediaan pengaman.

Menurut Tersine (dalam Sutoni, 2017) Reaksi konsumen terhadap kekurangan bahan baku yang terjadi di perusahaan dapat dibagi menjadi dua, yaitu *backorder* dan *lost sales*. Dalam kasus *backorder*, perusahaan tidak kehilangan penjualan tapi hanya melakukan penundaan pengiriman. Biasanya, perusahaan akan melakukan pemesanan darurat yang cepat untuk memperoleh bahan yang diperlukan, atau pesanan konsumen akan dilayani oleh pemesanan yang datang selanjutnya. *Backorder* dapat menimbulkan biaya ekspedisi, biaya penanganan bahan, dan ekstra biaya untuk pengepakan dan penyimpanan. Sedangkan dalam kasus *lost sales*, perusahaan dapat kehilangan penjualan dan diasumsikan beralih kepada perusahaan kompetitor. Biaya kekurangan untuk kasus ini cakupannya ialah dari kehilangan keuntungan penjualan sampai kehilangan nama baik perusahaan.

Dalam sistem persediaan probablistik yang menjadi hal pokok adalah analisis perilaku persediaan selama *lead time*. Karena pada kondisi ini, *lead time* dan *demand* bersifat probabilistik maka ada 3 kemungkinan yang dapat terjadi:

- a. Tingkat permintaan (*demand*) tetap, namun periode datang pesanan (*lead time*) berubah
- b. *Lead time* tetap sementara *demand* berubah
- c. *Demand* dan *lead time* berubah

Pada sistem persediaan probabilistik terdapat dua metode dasar yang digunakan yaitu metode *continuous review system* (model Q) dan metode *periodic review system* (model P). Pada metode *continuous review system* (model Q) waktu pemesanan berbeda-beda sementara jumlah barang yang dipesan tetap. Sedangkan pada metode *periodic review system* (model P) jumlah barang yang dipesan berbeda-beda tetapi waktu pemesanannya tetap, misalnya perminggu atau perbulan. Kedua metode tersebut digunakan dengan 3 asumsi, yaitu:

- a. Permintaan barang bersifat probabilistik dengan distribusi kemungkinan diketahui
- b. Harga barang yang dipesan konstan dan tidak bergantung pada ukuran lot pemesanan serta waktu pemesanan
- c. Biaya satuan simpan konstan dan tidak bergantung pada besarnya barang yang disimpan, biaya pesan tetap untuk setiap kali pemesanan, serta biaya kekurangan barang sebanding dengan jumlah kekurangan.

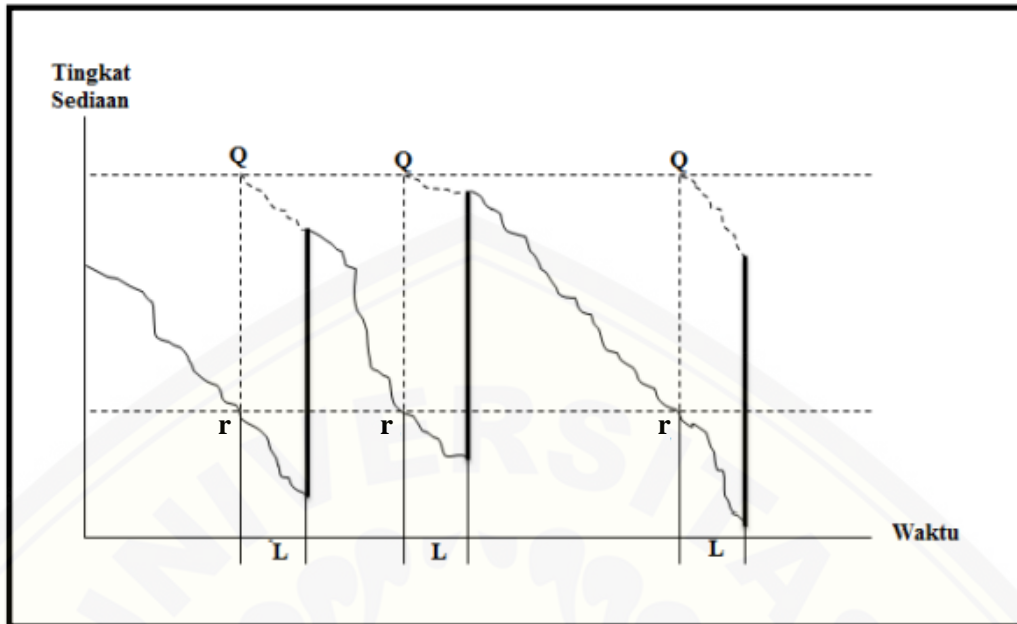
Sistem persediaan probabilistik pada hakikatnya dipandang sebagai sistem persediaan deterministik statis dengan menambahkan cadangan pengaman, sehingga kebijakan persediaannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Pesan barang sejumlah q_0 pada setiap kali melakukan pemesanan
- b. Pemesanan dilakukan bila jumlah barang digudang mencapai tingkat pemesanan ulang (*reorder point*), yaitu sebesar kebutuhan selama waktu anjang-ancangnya.

2.1.14 Metode *Continuous Review System* (Metode Q)

Metode Q adalah model persediaan yang melakukan monitoring secara intensif terhadap persediaan untuk mengetahui kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan (r) dan ukuran lot pemesanan atau jumlah pesanan (Q) selalu tetap untuk setiap kali pemesanan dilakukan. Artinya, pemesanan akan dilakukan secara otomatis bila posisi barang telah mencapai r dan besarnya ukuran pemesanan selalu konstan sebesar q_0 untuk setiap kali pesanan. Dengan waktu ancap-ancap yang tidak sama dengan nol maka saat pemesanan (*reorder point*) dilakukan pada saat barang di gudang (*stock on hand*) sebesar kebutuhan selama waktu ancap-ancapnya, sehingga yang menjadi masalah selanjutnya yang perlu dikaji adalah berapa besarnya q_0 dan r yang optimal. Optimalisasi tidak hanya diukur menggunakan kriteria ekspektasi biaya total persediaan selama horizon perencanaan tetapi juga harus memperhitungkan tingkat pelayanan dalam pengertian ketersediaan agar dapat diupayakan setinggi mungkin dengan tetap menjaga biaya yang rendah. Asumsi yang perlu diperhatikan saat menggunakan metode pengendalian sistem Q ini adalah:

- a. Permintaan selama horizon perencanaan bersifat probabilistik dan berdistribusi normal dengan rata-rata (D) dan deviasi standar (S)
- b. Ukuran lot pemesanan (q_0) konstan untuk setiap kali pemesanan, barang akan datang secara serentak dengan waktu ancap-ancap (L), pesanan dilakukan pada saat persediaan mencapai titik pemesanan (r)
- c. Harga barang (p) konstan baik terhadap kuantitas barang yang dipesan maupun waktu
- d. Biaya pesan (A) konstan untuk setiap kali pemesanan dan biaya simpan (h) sebanding dengan harga barang dan waktu penyimpanan
- e. Biaya kekurangan persediaan (π) sebanding dengan jumlah barang yang tidak dapat dilayani atau sebanding dengan waktu pelayanan (tidak tergantung pada jumlah kekurangan).



Gambar 2.5 Persediaan Metode *Continuous Review System*

Sumber : Ristono (2009:19)

Pada metode Q ini setiap kali pemesanan, dilakukan dalam jumlah lot pesanan yang sama. Untuk memudahkan implementasinya, perusahaan biasanya menggunakan cara *two bin system*. Perusahaan membuat dua tempat (bin) dimana tempat pertama merupakan tempat persediaan yang jumlahnya sama dengan jumlah persediaan di tingkat *order point* dan berfungsi sebagai persediaan cadangan. Sedangkan persediaan selebihnya disimpan pada tempat kedua. Penggunaan persediaan mula-mula diambil dari tempat kedua sampai habis, dan pada saat persediaan di tempat kedua ini habis maka pemesanan ulang harus dilakukan (Assauri, 2008:255).

Komponen model dalam metode Q meliputi kriteria kinerja, variabel keputusan, dan parameter seperti yang akan diuraikan berikut ini:

a. Kriteria kinerja

Dalam mencari q_0 yang optimal, kriteria kinerja yang menjadi fungsi tujuan dari model Q adalah minimasi biaya total persediaan (O_T) selama horizon perencanaan dengan mengoptimasikan pula tingkat pelayanan. Karena fenomenanya bersifat probabilistik maka semua biaya yang dibahas bukanlah biaya riil melainkan ekspektasi biaya yang terjadi selama satu tahun.

Ekspektasi biaya total persediaan yang dimaksud meliputi biaya beli (O_b), biaya pesan (O_p), biaya simpan (O_s), dan biaya kekurangan barang (O_k) yang dinyatakan dalam persamaan berikut (Bahagia, 2006:151):

$$O_T = O_b + O_p + O_s + O_k$$

- 1) Biaya Pembelian (O_b) merupakan perkalian antar ekspektasi jumlah barang yang dibeli (D) dengan harga barang per unitnya (p) secara matematis dituliskan sebagai berikut (Bahagia, 2006:152):

$$O_b = D \cdot p$$

- 2) Biaya pengadaan per tahun (O_p) bergantung pada besarnya ekspektasi frekuensi pemesanan (f) dan biaya untuk setiap kali melakukan pemesanan. Sedangkan besarnya ekspektasi frekuensi pemesanan per tahun bergantung pada ekspektasi kebutuhan per tahun (D) dan besarnya ukuran lot pemesanan (q_0) sehingga di dapat persamaan (Bahagia, 2006:152):

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

- 3) Biaya simpan per tahun (O_s) bergantung pada ekspektasi jumlah persediaan yang disimpan (m) dan biaya simpan per unit per tahun (h) yang dapat dinyatakan sebagai berikut (Bahagia, 2006:154):

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

Pada kasus *back order* maka secara matematis dimungkinkan adanya persediaan negatif. Dalam hal ini negatif diartikan sebagai permintaan yang akan dipenuhi dengan cara *back order*. Oleh karena itu ekspektasi harga s dapat dinyatakan sebagai berikut (Bahagia, 2006:154):

$$s = r - D_L$$

Dimana :

r = titik pemesanan ulang

D_L = ekspektasi kebutuhan selama waktu ancap-ancang ($D_L = D \times L$)

Maka biaya simpan untuk kasus *back order* sebagai berikut (Bahagia, 2006:154):

$$O_s = h \left(\frac{q_0}{2} + r - D_L \right)$$

4) Biaya kekurangan persediaan (O_k)

Dalam model Q kekurangan persediaan hanya dimungkinkan selama waktu ancap-ancangnya saja dan kekurangan ini terjadi bila jumlah permintaan selama waktu ancap-ancang (x) lebih besar dari tingkat persediaan pada saat pemesanan dilakukan (r). rumus untuk menghitung biaya kekurangan persediaan adalah (Bahagia, 2006:156):

$$O_k = \frac{C_u DN}{q_0}$$

b. Variabel Keputusan

Ada dua variabel keputusan yang terkait dalam penentuan kebijakan persediaan probabilistik model Q, yaitu:

- 1) Ukuran lot pemesanan untuk setiap kali melakukan pembelian (q_0)
- 2) Saat pemesanan dilakukan (r) atau sering dikenal dengan titik pemesanan ulang (*reorder point*)

Dalam hal ini cadangan pengaman (ss) secara implisit sudah terwakili dalam *reorder point*, dan besarnya akan ditentukan berdasarkan *trade off* antara biaya O_T dan tingkat pelayanan (η)

c. Parameter

Sesuai dengan kriteria kinerja dan variabel keputusan yang telah ditentukan maka parameter yang digunakan dalam model adalah:

- 1) Harga barang perunit (p)
- 2) Biaya setiap kali pesan (A)
- 3) Biaya simpan per unit per periode (h)
- 4) Biaya kekurangan persediaan (C_u)

Untuk menentukan q_0^* dan r_0^* dicari dengan cara iteratif. Ada beberapa cara yang tersedia, diantaranya seperti yang dikemukakan oleh Hadley-Within dimana nilai q_0^* dan r_0^* diperoleh dengan cara (Bahagia, 2006:157) :

- a. Hitung nilai q_{01}^* awal sama dengan nilai q_{0w}^* dengan formula Wilson :

$$q_{01}^* = q_{0w}^* = \sqrt{\frac{2D}{h}}$$

- b. Berdasarkan nilai q_{01}^* yang diperoleh akan dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan persediaan α dengan menggunakan persamaan :

$$a = \frac{hq_{01}}{c_u D}$$

Dan selanjutnya akan dapat dihitung nilai r_1^* dengan menggunakan persamaan berikut :

$$r_1^* = D_L + Z_a S\sqrt{L}$$

Z_a diperoleh dari tabel A (distribusi normal dengan memperhatikan a)

- c. Dengan diketahui r_1^* yang diperoleh akan dapat dihitung nilai q_{02}^* berdasarkan formula yang diperoleh dari persamaan :

$$q_{02}^* = \sqrt{\frac{2D[A + C_u N]}{h}}$$

Dimana :

$$N = S_L[f(Z_a) - Z_a \Psi(Z_a)]$$

Nilai $f(Z_a)$ dan $\Psi(Z_a)$ dapat dicari dari tabel B

- d. Hitung kembali besarnya nilai $a = \frac{hq_{02}}{c_u D}$ dan nilai r_2^* dengan cara yang sama seperti sebelumnya
- e. Bandingkan nilai r_1^* dan r_2^* ; jika harga r_2^* relatif sama dengan r_1^* iterasi selesai dan akan diperoleh $r^* = r_2^*$ dan $q^* = q_2^*$. Jika tidak kembali ke langkah c dengan menggantikan nilai $r_1^* = r_2^*$ dan $q_1^* = q_2^*$

Untuk menghitung besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) dan tingkat pelayanan (η) menggunakan rumus sebagai berikut :

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

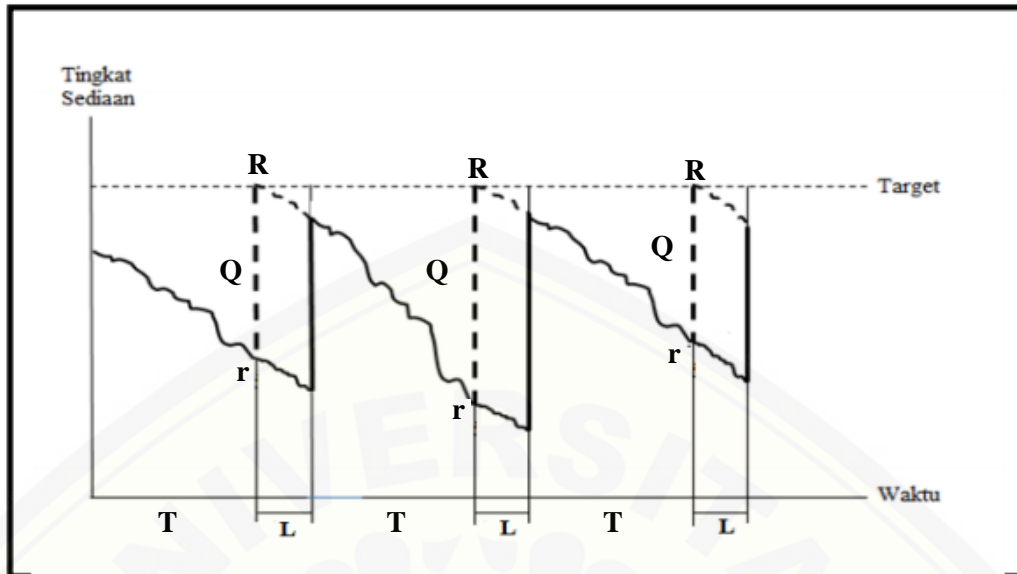
$$\eta = 1 - \frac{N}{D_L} \times 100\%$$

2.1.15 Metode *Periodic Review System* (Metode P)

Dalam metode *periodic review system* (metode P), keputusan untuk melakukan pemesanan bahan dan jumlah yang dipesan hanya dilakukan pada interval waktu tertentu. Jumlah pemesanan (Q) dapat bervariasi setiap periode pemesanan dengan menyesuaikan tingkat maksimum persediaan terhadap jumlah persediaan yang ada di gudang pada periode tersebut. Karakteristik utama dari metode P adalah:

- a. Pemesanan dilakukan pada interval waktu yang tetap (T)
- b. Jumlah pesanan merupakan selisih antara tingkat persediaan maksimum yang diinginkan (R) dengan persediaan yang ada pada saat pemesanan dilakukan (r).

Mekanisme pengendalian metode P, pihak manajemen tidak harus melakukan pemantauan secara intensif atas status persediaan untuk mengetahui kapan saat pemesanan dilakukan sebab pemesanan dilakukan dengan waktu yang diketahui, yaitu setiap periode T . Pada setiap periode T harus melakukan pemesanan yang besarnya ukuran lot q_0 bergantung pada nilai R dan r , yaitu sebesar $q_0 = R - r$. Dalam hal ini pesanan maksimum yang diinginkan R dan posisi persediaan pada saat pemesanan dilakukan T harus ditentukan sedemikian rupa sehingga dicapai titik optimalitas. Optimalitas disini diukur tidak hanya dengan menggunakan kriteria ekspektasi biaya total persediaan selama horizon perencanaan, tetapi juga harus memperhitungkan tingkat pelayanan dalam pengertian ketersediaan agar dapat diupayakan setinggi mungkin dengan tetap menjaga biaya yang rendah.



Gambar 2.6 Persediaan Metode *Periodic Review System*

Sumber : Ristono (2009:19)

Komponen model dalam metode P meliputi kriteria kinerja, variabel keputusan, dan parameter seperti yang akan diuraikan berikut ini:

a. Kriteria kinerja

Kriteria kinerja yang menjadi fungsi tujuan dari model P adalah minimasi biaya total persediaan (O_T) selama horizon perencanaan dengan mengoptimasikan pula tingkat pelayanan. Karena fenomenanya bersifat probabilistik maka semua biaya yang dibahas bukanlah biaya riil melainkan ekspektasi biaya yang terjadi selama satu tahun. Ekspektasi biaya total persediaan yang dimaksud meliputi biaya beli (O_b), biaya pesan (O_p), biaya simpan (O_s), dan biaya kekurangan barang (O_k) yang dinyatakan dalam persamaan berikut (Bahagia, 2006:173):

$$O = O_b + O_p + O_s + O_k$$

- 1) Biaya Pembelian (O_b) merupakan perkalian antar ekspektasi jumlah barang yang dibeli (D) dengan harga barang per unitnya (p) secara matematis dituliskan sebagai berikut (Bahagia, 2006:173):

$$O_b = D \cdot p$$

- 2) Biaya pengadaan per tahun (O_p) dapat dinyatakan sebagai berikut (Bahagia, 2006:174):

$$O_p = \frac{A}{T}$$

- 3) Biaya simpan per tahun (O_s) merupakan perkalian antara ekspektasi persediaan per tahun (m) dengan biaya simpan per unit per tahun (h) atau:

$$O_s = m \times h$$

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

Pada kasus *back order*, kekurangan persediaan dapat dipenuhi kemudian. Maka biaya simpan untuk kasus *back order* sebagai berikut (Bahagia, 2006:176):

$$O_s = \left(R - D_L + \frac{TD}{2} \right) h$$

- 4) Biaya kekurangan persediaan (O_k)

Dalam model P kekurangan persediaan dapat terjadi setiap saat. Oleh karena itu, cadangan pengaman yang perlu diberikan harus dapat meredam fluktuasi kebutuhan selama ($T+L$). Rumus untuk menghitung biaya kekurangan persediaan adalah (Bahagia, 2006:177):

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

Sehingga diperoleh persamaan total biaya persediaan sebagai berikut (Bahagia, 2006:177):

$$O_T = O_b + O_p + O_s + O_k$$

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left(R - D_L + \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} \int_R^{\infty} (z - R) f(z) dz$$

b. Variabel Keputusan

Ada dua variabel keputusan yang terkait dalam penentuan kebijakan persediaan probabilistik model P, yaitu:

- 1) Periode waktu antar pesanan tetap (T)
- 2) Persediaan maksimum yang diharapkan (R)

Dalam hal ini cadangan pengaman (ss) secara implisit sudah terwakili dalam R , dan besarnya akan ditentukan berdasarkan *trade off* antara ekspektasi biaya total dan tingkat pelayanan.

c. Parameter

Sesuai dengan kriteria kinerja dan variabel keputusan yang telah ditentukan maka parameter yang digunakan dalam model adalah:

- 1) Harga barang perunit (p)
- 2) Biaya setiap kali pesan (A)
- 3) Biaya simpan per unit per periode (h)
- 4) Biaya kekurangan persediaan (C_u)

Untuk menentukan T^* dan R^* dicari dengan cara iteratif. Ada beberapa cara yang tersedia, diantaranya seperti yang dikemukakan oleh Hadley-Within dimana nilai T^* dan R^* diperoleh dengan cara (Bahagia, 2006:178) :

- a. Hitung nilai T_0 sebagai berikut.

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

- b. Hitung nilai a dan R dengan menggunakan persamaan

$$a = \frac{Th}{C_u}$$

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

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

- c. Hitung total biaya persediaan $(O_T)_0$ dengan menggunakan persamaan :

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left(R - D_L + \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} \int_R^{\infty} (z - R) f(z) dz$$

- d. Ulangi mulai langkah b dengan mengubah $T_0 = T_0 + \Delta T_0$

- i. Jika hasil $(O_T)_0$ baru lebih besar dari $(O_T)_0$ awal, iterasi penambahan T_0 dihentikan. Kemudian coba dengan iterasi pengurangan ($T_0 = T_0 - \Delta T_0$) sampai ditemukan $T^* = T_0$ yang memberikan nilai biaya total $(O_T)^*$ minimal.

- ii. Jika hasil $(O_T)_0$ baru lebih kecil dari $(O_T)_0$ awal, iterasi penambahan $T_0 = T_0 + \Delta T_0$ dilanjutkan dan baru berhenti apabila $(O_T)_0$ baru lebih besar $(O_T)_0$ yang dihitung sebelumnya. Harga T_0 yang memberikan biaya total terkecil $(O_T)^*$ merupakan selang waktu optimal (T^*)

Untuk menghitung besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) dan tingkat pelayanan (η) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$ss = Z_a S \sqrt{T + L}$$
$$\eta = 1 - \frac{N}{D_L} \times 100\%$$



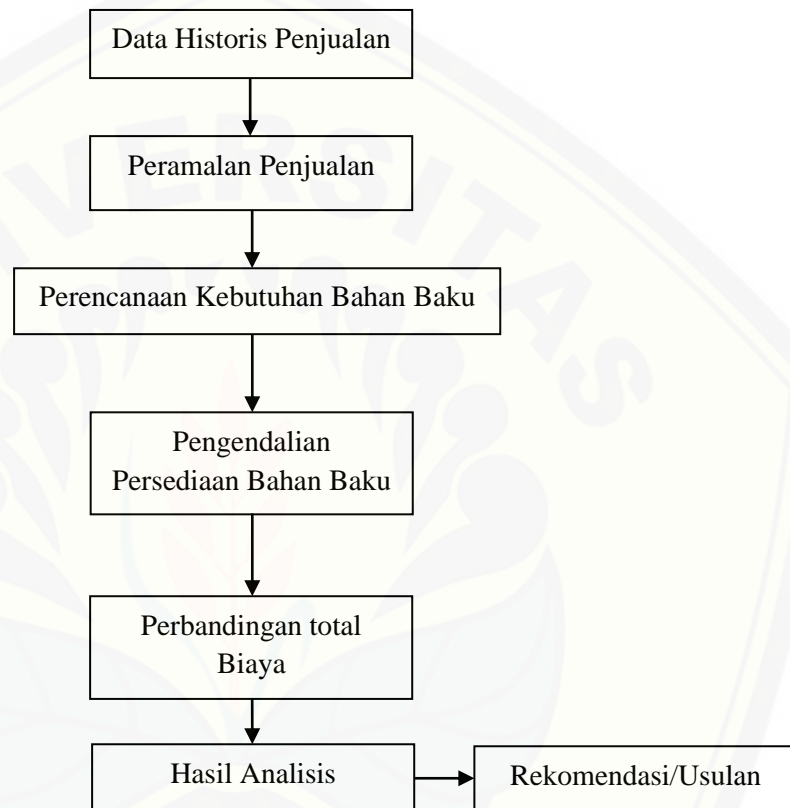
2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang dijadikan referensi dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sundhari dan Rosleini (2014) yang menganalisis pengendalian persediaan bahan baku pembuatan jaket Tommy Hilfiger pada PT. X dengan menggunakan metode *continuous review system* (metode Q) dan *periodic review system* (metode P) tanpa *stock out* maupun dengan *stock out*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa solusi optimal jika diterapkan dalam pengendalian persediaan bahan baku pembuatan jaket Tommy Hilfiger adalah dengan metode P dengan *stock out* yang memberikan total biaya persediaan paling minimum dan tetap dapat memenuhi kebutuhan bahan baku pada kondisi ketidakpastian dibandingkan dengan metode *continuous review system* (metode Q)
2. Sutoni (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Perencanaan Persediaan Bahan Baku berdasarkan Permintaan Probabilistik” Penelitian dilakukan pada PT. Pamindo Tiga T yang merupakan perusahaan manufaktur. Penelitian menggunakan metode Q dengan kasus *back order* sebagai usulan suatu metode perbaikan perencanaan persediaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa total biaya persediaan tahunan dari metode yang diusulkan sebesar Rp. 160.369.923,31. Penerapan metode yang diusulkan dalam penelitian ini akan menurunkan kuantitas penyimpanan bahan baku yang dampaknya akan menurunkan biaya penyimpanan per satuan unit produk sekaligus menjadikan keadaan persediaan bahan baku menjadi lebih teratur dan terencana.
3. Nursyanti dan Firman (2017) melakukan penelitian pada PT. Lestari Dini Tunggal untuk menentukan persediaan optimal dengan metode probabilistik. Perhitungan menggunakan 3 metode yaitu metode probabilistik sederhana, metode P, dan metode Q. Hasil perhitungan didapatkan metode Q memiliki biaya total paling rendah diantara metode lainnya dengan biaya total sebesar Rp. 1.091.474.703. Namun, kekurangan pada metode Q ini terdapat pada tingkat pelayanannya. Metode Q memiliki tingkat pelayanan paling rendah dibandingkan dengan metode yang lainnya.

2.3 Kerangka Konseptual

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan landasan teori yang telah dikemukakan, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis persediaan bahan baku guna meminimumkan total biaya persediaan. Dengan demikian kerangka konseptual pemecahan masalah dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.7 Kerangka Konseptual Penelitian

Berdasarkan gambar 2.7 dapat diuraikan bahwa tahapan penyelesaian masalah diawali dengan peramalan penjualan dengan menggunakan data historis penjualan. Dari hasil peramalan penjualan tersebut akan dibuat suatu perencanaan kebutuhan bahan baku untuk periode mendatang. Kemudian, perencanaan kebutuhan bahan baku akan dilakukan pengendalian persediaan untuk periode mendatang. Hasil analisis pengendalian persediaan tersebut akan didapatkan metode yang memiliki total biaya paling minimum yang akan menjadi usulan atau rekomendasi kepada perusahaan dalam merencanakan kebutuhan bahan baku.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan sehingga diperoleh data yang valid sesuai dengan tujuan penelitian (Arikunto, 2006:12). Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif karena didasarkan pada data berupa angka-angka, yang hasilnya digambarkan sesuai dengan kondisi aktual yang terjadi sehingga dapat digunakan sebagai dasar pemecahan masalah. Penelitian ini akan menganalisis sistem pengendalian persediaan bahan baku dengan proses pengolahan terhadap data penjualan dengan metode *continuous review system* (model Q) dan metode *periodic review system* (model P) yang hasilnya dapat digunakan sebagai bahan usulan atau rekomendasi bagi perusahaan dalam melakukan pengendalian persediaan bahan baku seperti menentukan jumlah barang yang harus disiapkan di gudang, mengatur jumlah minimal persediaan, menentukan jumlah persediaan pengaman, serta menentukan kapan perusahaan harus melakukan pemesanan ulang kepada supplier.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Jenis Data

a. Data Kuantitatif

Menurut Hartati (2017:92) Data kuantitatif adalah data mutlak berupa angka dan matematis. Data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya data penjualan, harga bahan baku, biaya pemesanan bahan baku, dan biaya penyimpanan bahan baku.

b. Data Kualitatif

Data kualitatif merupakan data yang bersifat matematis dan tidak berupa angka (Hartati, 2017:92). Data kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini

meliputi data mengenai profil perusahaan, aspek produksi, serta aktifitas pengendalian bahan baku.

3.2.2 Sumber Data

Data pada penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan dan dicatat oleh pihak lain yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan penelitian (Narimawati, 2008). Data sekunder dalam penelitian ini meliputi data penjualan, harga bahan baku, biaya pemesanan bahan baku, biaya penyimpanan bahan baku, dan profil perusahaan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara-cara yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam rangka pencapaian tujuan penelitian agar data yang diperoleh benar adanya dari sumber yang terpercaya (Arikunto, 1995:134). Dalam mengumpulkan data penelitian ini dilakukan beberapa metode diantaranya :

a. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai objek penelitian dengan mengajukan pertanyaan kepada narasumber yang bersangkutan. Dalam hal ini narasumber merupakan pemilik UD.”Bregos” Bondowoso. Informasi yang diperoleh berupa data penjualan, harga bahan baku, biaya pemesanan bahan baku, dan biaya penyimpanan bahan baku.

b. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung kegiatan yang ada pada objek penelitian. Pengamatan dilakukan dengan mengamati cara pembuatan sapu ijuk, dan gudang penyimpanan bahan baku.

c. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mempelajari dokumen-dokumen perusahaan maupun buku literatur yang berkaitan dengan penelitian. Informasi yang diperoleh meliputi profil perusahaan.

3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data dilakukan dengan peramalan data penjualan untuk memproyeksi penjualan pada periode mendatang, kemudian menganalisis data perencanaan kebutuhan bahan baku menggunakan 2 metode yaitu metode *continuous review system* (metode Q) dan metode *periodic review system* (metode P). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

3.4.1 Peramalan Data Penjualan Historis

- a. Menganalisis pola data dan menentukan metode peramalan
- b. Melakukan peramalan menggunakan metode peramalan terpilih
- c. Menghitung akurasi hasil peramalan dengan metode MAD, MSE, dan MAPE jika metode peramalan yang terpilih lebih dari 1. Metode peramalan yang menghasilkan nilai akurasi terkecil merupakan hasil peramalan terbaik dan akan digunakan sebagai dasar perencanaan kebutuhan bahan baku.

1) MAD (*Mean Absolut Deviasion*)

MAD dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut (Paramu, 2018:48):

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t|$$

Dimana :

A_t = permintaan aktual periode t

F_t = peramalan permintaan periode t

n = jumlah periode peramalan

2) MSE (Mean Square Error)

MSE dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut (Paramu, 2018:77):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2$$

3) MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

MAPE dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut (Paramu, 2018:60):

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t}$$

3.4.2 Analisis kebutuhan bahan baku menggunakan metode *continuous review system*

a. Menghitung q_0^* dan r_0^* dengan cara iteratif seperti yang dikemukakan oleh Hadley-Within (Bahagia, 2006:157):

1) Hitung nilai q_{01}^* awal sama dengan nilai q_{0w}^* dengan formula Wilson :

$$q_{01}^* = q_{0w}^* = \sqrt{\frac{2D}{h}}$$

2) Berdasarkan nilai q_{01}^* yang diperoleh akan dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dengan menggunakan persamaan :

$$a = \frac{hq_{01}}{c_u D}$$

Dan selanjutnya akan dapat dihitung nilai r_1^* dengan menggunakan persamaan berikut :

$$r_1^* = D_L + Z_a S \sqrt{L}$$

Z_a diperoleh dari tabel A (distribusi normal dengan memperhatikan a)

3) Dengan diketahui r_1^* yang diperoleh akan dapat dihitung nilai q_{02}^* berdasarkan formula yang diperoleh dari persamaan :

$$q_{02}^* = \sqrt{\frac{2D[A + C_u N]}{h}}$$

Dimana :

$$N = S_L [f(Z_a) - Z_a \Psi(Z_a)]$$

Nilai $f(Z_a)$ dan $\Psi(Z_a)$ dapat dicari dari tabel B

4) Hitung kembali besarnya nilai $a = \frac{hq_{02}}{c_u D}$ dan nilai r_2^* dengan cara yang sama seperti sebelumnya

- 5) Bandingkan nilai r_1^* dan r_2^* ; jika harga r_2^* relatif sama dengan r_1^* iterasi selesai dan akan diperoleh $r^* = r_2^*$ dan $q^* = q_2^*$. Jika tidak kembali ke langkah c dengan menggantikan nilai $r_1^* = r_2^*$ dan $q_1^* = q_2^*$
- b. Menghitung besarnya persediaan pengaman (safety stock) dan tingkat pelayanan dengan rumus:

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

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

- c. Menghitung ekspektasi biaya total per tahun (O_T)

3.4.3 Analisis kebutuhan bahan baku menggunakan metode *periodic review system*

- a. Menghitung T^* dan R^* dengan cara iteratif seperti yang dikemukakan oleh Hadley-Within (Bahagia, 2006:178):

- 1) Hitung nilai T_0 sebagai berikut:

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

- 2) Hitung nilai a dan R dengan menggunakan persamaan

$$a = \frac{Th}{C_u}$$

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

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

- 3) Hitung total biaya inventori $(O_T)_0$ dengan menggunakan persamaan

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h\left(R - D_L + \frac{DT}{2}\right) + \frac{C_u}{T} \int_R^\infty (z - R)f(z)dz$$

- 4) Ulangi mulai langkah 2) dengan mengubah $T_0 = T_0 + \Delta T_0$

- i. Jika hasil $(O_T)_0$ baru lebih besar dari $(O_T)_0$ awal, iterasi penambahan T_0 dihentikan. Kemudian coba dengan iterasi pengurangan ($T_0 =$

$T_0 - \Delta T_0$) sampai ditemukan $T^* = T_0$ yang memberikan nilai biaya total $(O_T)^*$ minimal.

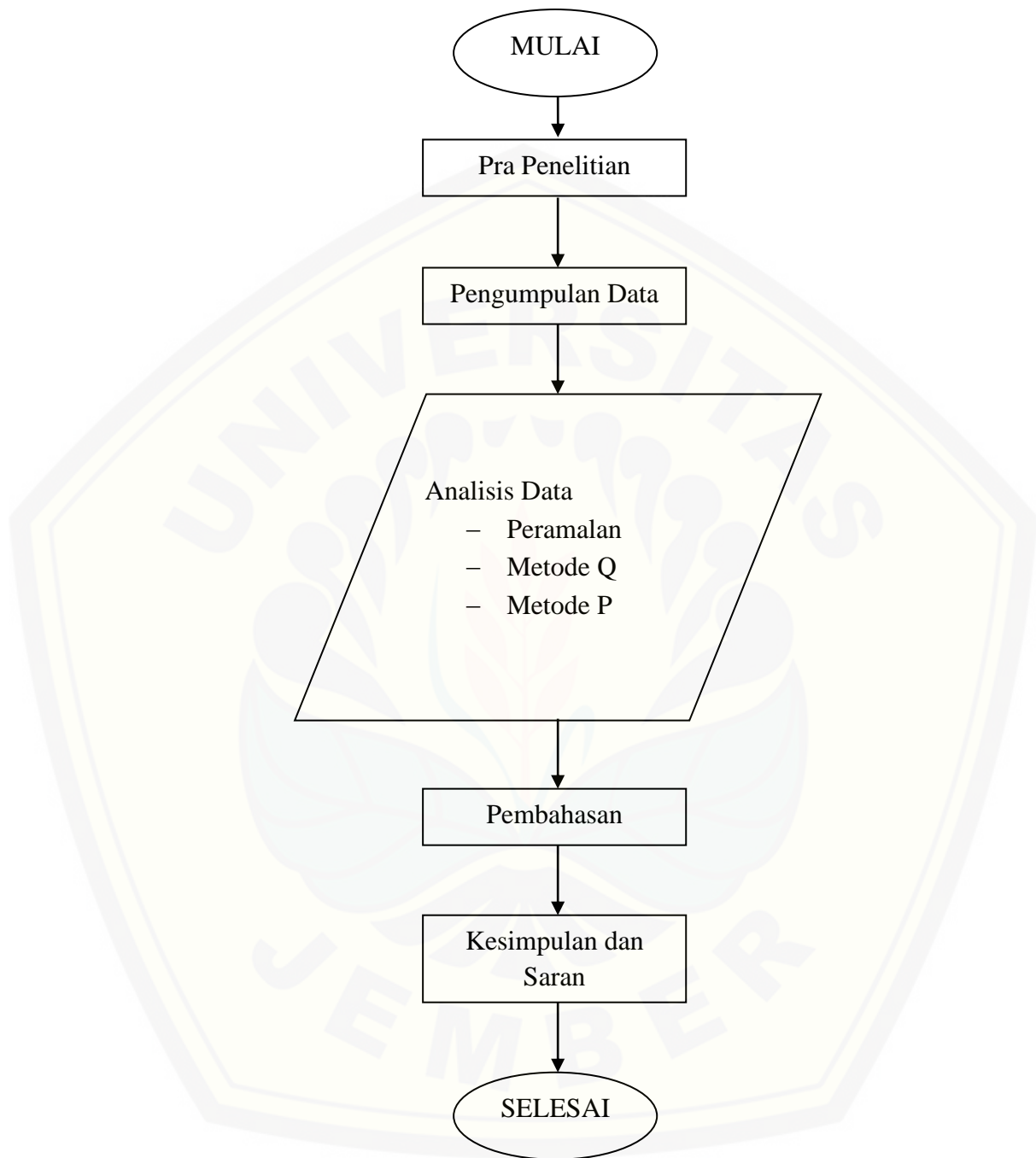
- ii. Jika hasil $(O_T)_0$ baru lebih kecil dari $(O_T)_0$ awal, iterasi penambahan $T_0 = T_0 + \Delta T_0$ dilanjutkan dan baru berhenti apabila $(O_T)_0$ baru lebih besar $(O_T)_0$ yang dihitung sebelumnya. Harga T_0 yang memberikan biaya total terkecil $(O_T)^*$ merupakan selang waktu optimal (T^*)

- b. Menghitung besarnya persediaan pengaman (safety stock) dan tingkat pelayanan dengan rumus:

$$ss = Z_a S \sqrt{T + L}$$

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

3.5 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan:

1. Mulai, merupakan tahap awal atau sebagai persiapan sebelum melakukan penelitian yang meliputi penentuan permasalahan dan mempersiapkan pencarian data
2. Pra Penelitian, merupakan kegiatan mengumpulkan informasi dengan melakukan observasi langsung ke objek penelitian
3. Pengumpulan data, merupakan kegiatan mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian, data diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi dan berbagai sumber referensi tertentu tentang penelitian
4. Melakukan analisis data yang diperoleh menggunakan beberapa metode peramalan kemudian menganalisis hasilnya menggunakan dua metode persediaan probablistik yaitu metode *continuous review system* dan *periodic review system*
5. Pembahasan, yaitu melakukan pembahasan dari hasil analisis dari kedua metode persediaan probablistik
6. Kesimpulan dan Saran, yaitu penarikan kesimpulan berdasarkan hasil pembahasan serta memberikan saran dan masukan kepada pihak terkait.
7. Selesai, yaitu dimana tahap penelitian selesai.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan yang telah diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan mengenai pengendalian bahan baku pada UD."Bregos" Bondowoso adalah pada metode *continuous review system* diperoleh ukuran lot pemesanan (q) sebesar 20,72 kuintal. Titik pemesanan kembali (r) sebesar 6,28 kuintal dan persediaan pengaman sebesar (ss) sebesar 1,42 kuintal dengan total biaya persediaan sebesar Rp 311.323.553 selama periode perencanaan tahun 2020. Metode *periodic review system* diperoleh interval waktu pemesanan (T) selama 7 hari. Tingkat persediaan maksimum sebesar 15,13 kuintal dan persediaan pengaman sebesar 2,68 kuintal dengan total biaya persediaan sebesar Rp 311.254.736 selama periode perencanaan tahun 2020. Berdasarkan metode-metode yang digunakan yaitu metode *continuous review system* dan *periodic review system* maka metode yang paling tepat digunakan dalam merencanakan persediaan bahan baku sapu ijuk pada UD."Bregos" yaitu metode *periodic review system* karena menghasilkan biaya total persediaan lebih kecil daripada metode *continuous review system*.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan diatas, adapun saran yang dapat diajukan dari hasil analisis dan perhitungan penelitian ini, yaitu:

a. Bagi perusahaan

Hasil penelitian menyarankan perusahaan untuk menerapkan metode *periodic review system* dalam merencanakan kebutuhan bahan baku mendatang guna meminimalisir terjadinya kekurangan atau kelebihan bahan baku sehingga mendapatkan jumlah kebutuhan bahan baku yang optimal dan meminimumkan pengeluaran biaya persediaan.

b. Bagi penelitian selanjutnya

Bagi penelitian selanjutnya yang tertarik untuk melakukan penelitian yang sama dapat melakukan penelitian dengan menggunakan alat analisis persediaan bahan baku lainnya sebagai perbandingan untuk mendapatkan alat analisis yang lebih baik dan sesuai sehingga dapat diketahui alternatif pengendalian persediaan bahan baku lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Yogyakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 1995. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Assauri, Sofjan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Bahagia, Senator Nur. 2006. *Sistem Inventori*. Bandung: Penerbit ITB.
- Buffa, Elwood S. dan Rakesh K. Sarin. 1995. *Modern Production/Operation Management*. John Wiley & Sons Inc. Terjemahan Oleh Agus Maulana. 1996. Edisi Kedelapan. *Manajemen Operasi & Produksi Modern*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Hartati, Neneng. 2017. *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. *Operation Management*. Pearson Education. Terjemahan Oleh Dwianoegrahwati dan Indra Almahdy. 2006. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat
- Herjanto, Eddy. 1999. *Manajemen produksi & Operasi*. Edisi Kedua. Jakarta: Grasindo.
- Kusuma, Hendra. 2009. *Manajemen Produksi Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: ANDI.
- Murdifin Haming & Mahmud Nurnajamuddin. 2007. *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Buku 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Narimawati, Umi. 2008. *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Nursyanti, Yevita dan Firman Aulani. 2017. "Penentuan Persediaan Optimal Dengan Metode Probabilistik Pada PT. Lestari Dini Tunggal". *Jurnal Teknik*. 2(2):49-53
- Paramu, Hadi. 2018. *Teknik Proyeksi Bisnis*. Jember: UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember

- Pulungan, Sukardi dan Siti Rofida. 2010. Pengendalian Persediaan Bahan Dengan Model P dan Q ada Kegiatan Produksi Camilan Di Perusahaan Camilan Tradisional Malang. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(2):58-73.
- PT. Telekomunikasi Seluler. 2018. Tarif Telepon Non Paket. <https://www.telkomsel.com/tariff>. [Di akses pada 16 Desember 2018]
- Rangkuti, Freddy. 2007. *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Ristono, Agus. 2009. *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Riyanto, Bambang. 2001. *Dasar-Dasar Pembelian Perusahaan*. Edisi 4. Yogyakarta: BPFE.
- Sofyan, Diana Khairani. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiarto, Cuk. 2016. Analisis Pengaruh Gaya Kepemimpinan, Komunikasi Internal, Budaya Organisasi dan Disiplin Kerja Terhadap Efektivitas Kerja Karyawan Koperasi Agrobisnis Terutama Nusantara (KOPA TTN) Jember. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*. 10(3):240-251.
- Sundhari, Bayu Wuryaning dan Rosleini Ria Putri Zendrato. 2014. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembuatan Jaket Tommy Hilfiger dengan Metode Continuous Review system (Q) dan Periodic Review System (P) di PT.X. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*. 2(2):93-106
- Sutoni, Akhmad. 2017. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Permintaan Probabilistik. *Journal Industrial Servicess*. 3(1a):26-31.
- Tampubolon, Manahan P. 2004. *Manajemen Operasional*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Lampiran 1. Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti (Tahun)	Variabel-Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian (Kesimpulan)
1	Sundhari dan Rosleini (2014)	Ukuran pemesanan optimal, reorder point, <i>safety stock</i> , total biaya persediaan	<i>Continuous review system</i> (Q) dan <i>periodic review system</i> (P) dengan <i>stockout</i> dan tanpa <i>stockout</i>	Metode P dengan <i>stockout</i> merupakan solusi optimal jika diterapkan dalam pengendalian persediaan bahan baku yang memberikan total biaya persediaan paling minimum dibandingkan dengan metode <i>continuous review system</i>
2	Suthoni (2017)	Kuantitas pemesanan, titik pemesanan yang optimal, dan biaya total persediaan	Metode Q (<i>Continuous review system</i>)	Total biaya persediaan tahunan dari metode yang diusulkan sebesar Rp.160.369.923,31. Penerapan metode yang diusulkan akan menurunkan biaya penyimpanan per satuan unit produk sekaligus menjadikan keadaan persediaan bahan baku menjadi lebih teratur dan terencana karena pekerja di bagian pengadaan akan melakukan pemesanan barang dengan jumlah yang optimum
3	Nursyanti dan Firman (2017)		Metode probabilistik sederhana, metode P , dan metode Q	Hasil perhitungan didapatkan metode Q memiliki biaya total paling rendah diantara metode lainnya dengan biaya total sebesar Rp. 1.091.474.703. Namun, kekurangan pada metode Q ini terdapat pada tingkat pelayanannya. Metode memiliki tingkat pelayanan paling rendah dibandingkan dengan metode yang lainnya

Sumber: Sundhari dan Rosleini (2014), Suthoni (2017), Nursyanti dan Firman (2017)

Lampiran 2. Distribusi Normal

Z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379

-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545

1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998

Sumber: Bahagia (2006: 255)

Lampiran 3. Ekspektasi Parsial

Deviasi Normal Standar Z_a	Kemungkinan Kekurangan A	Ordinat $f(z)$	Ekspektasi Parsial $\Psi(z)$
-4.00	.9999	.0001	
.00	.5000	.3989	.3989
.05	.4801	.3984	.3744
.10	.4602	.3969	.3509
.15	.4404	.3945	.3284
.20	.4207	.3910	.3069
.25	.4013	.3867	.2863
.30	.3821	.3814	.2668
.35	.3632	.3752	.2481
.40	.3446	.3683	.2304
.45	.3264	.3605	.2137
.50	.3086	.3521	.1978
.55	.2912	.3429	.1828
.60	.2743	.3332	.1687
.65	.2579	.3229	.1554
.70	.2420	.3123	.1429
.75	.2267	.3011	.1312
.80	.2119	.2897	.1202
.85	.1977	.2780	.1100
.90	.1841	.2661	.1004
.95	.1711	.2541	.0916
1.00	.1587	.2420	.0833
1.05	.1469	.2300	.0757
1.10	.1357	.2179	.0686
1.15	.1251	.2059	.0621
1.20	.1151	.1942	.0561
1.25	.1057	.1826	.0506
1.30	.0968	.1714	.0455
1.35	.0886	.1604	.0409
1.40	.0808	.1497	.0367
1.45	.0736	.1394	.0328
1.50	.0669	.1295	.0293
1.55	.0606	.1200	.0261
1.60	.0548	.1109	.0232
1.65	.0495	.1023	.0206

Deviasi Normal Standar Z_a	Kemungkinan Kekurangan A	Ordinat $f(z)$	Ekspektasi Parsial $\Psi(z)$
1.70	.0446	.0940	.0183
1.75	.0401	.0863	.0162
1.80	.0360	.0790	.0143
1.85	.0322	.0721	.0126
1.90	.0288	.0656	.0111
1.95	.0256	.0596	.0097
2.00	.0228	.0540	.0085
2.05	.0202	.0488	.0074
2.10	.0179	.0440	.0065
2.15	.0158	.0396	.0056
2.20	.0140	.0355	.0049
2.25	.0122	.0317	.0042
2.30	.0107	.0283	.0037
2.35	.0094	.0252	.0032
2.40	.0082	.0224	.0027
2.45	.0071	.0198	.0023
2.50	.0062	.0175	.0020
2.55	.0054	.0154	.0017
2.60	.0047	.0136	.0015
2.65	.0040	.0119	.0012
2.70	.0035	.0104	.0011
2.75	.0030	.0091	.0009
2.80	.0026	.0079	.0008
2.85	.0022	.0069	.0006
2.90	.0019	.0059	.0005
2.95	.0016	.0051	.00045
3.00	.0015	.0044	.00038
3.10	.0010	.0033	.00027
3.20	.0007	.0024	.00018
3.30	.0005	.0017	.00013
3.40	.0004	.0012	.00009
3.50	.0003	.0009	.00006
3.60	.0002	.0006	.00004
3.80	.0001	.0003	.00002
4.00	.00003	.0001	.00001

Sumber: Bahagia (2006:256-257)

Lampiran 4. Data Penjualan Sapu Ijuk

Tahun	Bulan	Jumlah Penjualan (Unit)
2018	Januari	1.250
	Februari	1.400
	Maret	1.400
	April	1.530
	Mei	1.522
	Juni	1.700
	Juli	1.700
	Agustus	1.840
	September	2.315
	Oktober	2.600
	November	2.800
	Desember	2.730
2019	Januari	3.429
	Februari	3.450
	Maret	4.524
	April	3.789
	Mei	4.212
	Juni	4.300
	Juli	6.324
	Agustus	4.665
	September	8.100
	Oktober	8.600
	November	9.010
	Desember	10.325

Sumber: UD."Bregos" Bondowoso

Lampiran 5. Peramalan Penjualan Sapu Ijuk Tahun 2020

Tahun	Bulan	Penjualan (Y)	X	XY	X ²
2018	Januari	1.250	-23	-28.750	529
	Februari	1.400	-21	-29.400	441
	Maret	1.400	-19	-26.600	361
	April	1.530	-17	-26.010	289
	Mei	1.522	-15	-22.830	225
	Juni	1.700	-13	-22.100	169
	Juli	1.700	-11	-18.700	121
	Agustus	1.840	-9	-16.560	81
	September	2.315	-7	-16.205	49
	Oktober	2.600	-5	-13.000	25
	November	2.800	-3	-8.400	9
	Desember	2.730	-1	-2.730	1
2019	Januari	3.429	1	3.429	1
	Februari	3.450	3	10.350	9
	Maret	4.524	5	22.620	25
	April	3.789	7	26.523	49
	Mei	4.212	9	37.908	81
	Juni	4.300	11	47.300	121
	Juli	6.324	13	82.212	169
	Agustus	4.665	15	69.975	225
	September	8.100	17	137.700	289
	Oktober	8.600	19	163.400	361
	November	9.010	21	189.210	441
	Desember	10.325	23	237.475	529
	Jumlah	93.515	0	796.817	4.600
2020	Januari		25		
	Februari		27		
	Maret		29		
	April		31		
	Mei		33		
	Juni		35		
	Juli		37		
	Agustus		39		
	September		41		
	Oktober		43		
	November		45		
	Desember		47		

Sumber: Lampiran 4, data diolah tahun 2020

Perhitungan:

Rumus *Least Square*: $\hat{Y} = a + bx$

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{93.515}{24} = 3.896,46$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{796.817}{4.600} = 173,22$$

Persamaan penjualan sapu ijuk adalah $\hat{Y} = 3.896,22 + 173,22x$

Ramalan penjualan sapu ijuk tahun 2020:

Januari 2020	= 3.899,22 + 173,22 (25)	= 8.227 unit
Februari 2020	= 3.899,22 + 173,22 (27)	= 8.573 unit
Maret 2020	= 3.899,22 + 173,22 (29)	= 8.920 unit
April 2020	= 3.899,22 + 173,22 (31)	= 9.266 unit
Mei 2020	= 3.899,22 + 173,22 (33)	= 9.613 unit
Juni 2020	= 3.899,22 + 173,22 (35)	= 9.959 unit
Juli 2020	= 3.899,22 + 173,22 (37)	= 10.306 unit
Agustus 2020	= 3.899,22 + 173,22 (39)	= 10.652 unit
September 2020	= 3.899,22 + 173,22 (41)	= 10.999 unit
Oktober 2020	= 3.899,22 + 173,22 (43)	= 11.345 unit
November 2020	= 3.899,22 + 173,22 (45)	= 11.691 unit
Desember 2020	= 3.899,22 + 173,22 (47)	= 12.038 unit
Jumlah		= 121.589 unit

Lampiran 6. Gambar Pendukung



Gambar 1. Lakop Sapu Jenis Kelelawar
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 2. Lakop Sapu Jenis Kipas
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 3. Lakop Sapu Jenis 14 Jari
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. Gudang Penyimpanan Bahan Baku
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 5. Tempat Produksi
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 6. Kegiatan Produksi
Sumber : Dokumentasi Pribadi