

# **ANALISIS PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU GABAH**

(Studi Kasus di Perusahaan Sari Agung Desa Wates Kecamatan Wates Kabupaten Kediri  
Jawa Timur)

Oleh :

**TRI NOER RENDRA OKTAVIANTO**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**MALANG**

**2017**



## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

### MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Dr. Ir. Hendro Prasetyo M.Si.  
NIP. 19580712 198903 1 005

Penguji II



Neza Fadia Rayesa, S.TP., M.Sc  
NIK. 20160988 1204 2 001

Penguji III



Dr. Ir. Abdul Wahib Muhaimin, MS  
NIP. 19561111 198601 1 002

Tanggal Lulus : 12 0 JUN 2017



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang – 65145, Jawa Timur, Indonesia  
Telepon: +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011  
Website: www.fj.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id

FORM A

## PERSETUJUAN UJIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

<b>N a m a</b>	: Tri Noer Rendra O
<b>No Induk Mahasiswa</b>	: 135040100111091
<b>Tempat / Tgl. Lahir</b>	: Kediri, 02 Oktober 1994
<b>Program Studi</b>	: Agribisnis
<b>Jurusan</b>	: Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
<b>Alamat Rumah</b>	: Perum Griya Banaran Indah No.1 A Desa Banaran, Kecamatan Pesantren - Kediri
<b>No. Telp. / HP</b>	: 085235165258

Telah disetujui untuk melaksanakan Ujian Skripsi pada :

<b>Hari / Tanggal</b>	: Rabu / 03 Mei 2017
<b>W a k t u</b>	: 09.00 WIB
<b>Tempat di Ruang</b>	: Ruang Sidang - 2 / Lantai 2
<b>Judul Skripsi</b>	: Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gabah Padi Perusahaan Sari Agung Kecamatan Wates Kabupaten Kediri Jawa Timur

Oleh Dosen Pembimbing / Penguji sebagai berikut :

No	Nama Dosen	Pembimbing/ Penguji	Tanda Tangan
1.	Dr. Ir. Abdul Wahib M., MS	Pembimbing – 1	
2.	-	Pembimbing – 2	
3.	Dr. Ir. Hendro Prasetyo M. Si	Penguji – 1	
4.	Neza Fadia Rayesa, S.TP., M.Sc	Penguji – 2	

Malang; 03 Mei 2017

Mahasiswa,

Tri Noer Rendra O  
NIM. 135040100111091

**Catatan :Dibuat rangkap 2 dan diserahkan ke T.U. satu minggu sebelum pelaksanaan Ujian Skripsi**

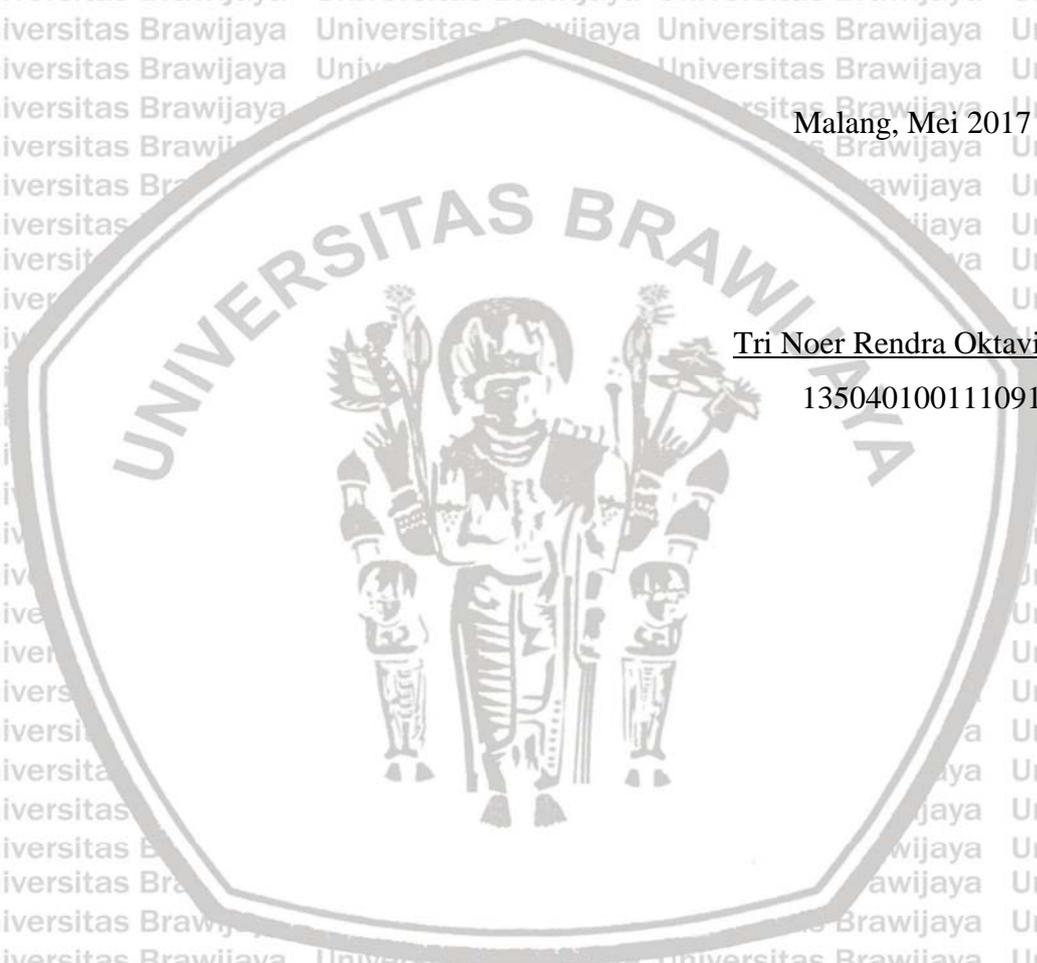
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak dapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis didalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Mei 2017

Tri Noer Rendra Oktavianto

135040100111091



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri pada tanggal 2 Oktober 1994 sebagai putra ketiga dari 3 bersaudara dari bapak Hendro Setiyadji dan Dwi Nur Hadiyaha Rachmawati.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDI Al-Falah Pesantren Kediri pada tahun 2001 sampai tahun 2007, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 5 Kediri pada tahun 2007 dan selesai pada tahun 2010. Pada tahun 2010 sampai tahun 2013 penulis studi di SMKN 1 Kediri. Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa strata-1 program studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Ekonomi Makro dan Ekonomi Produksi pada tahun ajaran 2015/2016. Penulis pernah menjadi panitia Olimpiade Brawijaya (OB) tahun 2015.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang begitu besar penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat, ridho, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian dengan judul *"Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gabah Padi Studi Kasus UD. Sari Agung Desa Wates Kecamatan Wates Kabupaten Kediri Jawa Timur"*. Hasil penelitian ini disusun sebagai salah satu persyaratan melaksanakan kegiatan penelitian mahasiswa S1, Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Kegiatan penelitian tersebut bertujuan untuk memenuhi persyaratan lulus strata 1 (S1) menyelesaikan tugas akhir skripsi. Hasil penelitian ini dapat terselesaikan dengan adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Abdul Wahib Muhaimin, MS. selaku dosen pembimbing utama atas bimbingan, arahan, waktu dan motivasi yang diberikan dalam penyelesaian hasil penelitian.
2. Bapak Yono selaku pemilik UD. Sari Agung dan seluruh pekerja UD. Sari Agung yang sudah membantu menerima dan membantu kegiatan penelitian sampai dalam pembuatan tugas akhir skripsi.
3. Kedua orang tua saya dan kakak beserta keluarga yang tercinta atas dukungan moril maupun materil dan doa yang tak pernah putus.
4. Teman-teman yang telah mendukung dalam pembuatan hasil penelitian.
5. Pihak-pihak lain yang ikut membantu dalam terselesainya hasil penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan hasil penelitian ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan lebih lanjut di waktu yang akan datang.

Malang, Maret 2017

Penulis

### Abstrak

Tujuan penelitian dilakukan untuk menganalisis Perencanaan dan Persediaan Bahan Baku yang dilakukan di UD. Sari Agung untuk satu tahun kedepan. Bahan baku yang digunakan untuk proses produksi UD. Sari Agung adalah gabah padi IR64. Permasalahan dalam penggunaan persediaan bahan baku adalah pembelian semua bahan baku gabah yang di tawarkan oleh tengkulak sehingga pengendalian persediaan bahan baku gabah belum efektif dan efisien. Data yang digunakan adalah data primer hasil penelitian dan data sekunder data persediaan bahan baku perusahaan selama 1 tahun terakhir yakni Maret 2016 sampai dengan Maret 2017. Hasil penelitian terkait peramalan kebutuhan bahan baku gabah UD. Sari Agung untuk satu tahun kedepan adalah sebesar 28903,836 kwintal. Pengendalian persediaan bahan baku pemesanan ekonomis persediaan (Economic Order Quantity) bahan baku gabah yang dihasilkan adalah sebesar 58,931 kwintal. Persediaan bahan baku pengaman (Safety Stock) yang di tetapkan 5,575 kw. perusahaan melakukan pembelian bahan baku gabah (Reorder Point) kembali pada saat persediaan sebesar 35,041 kwintal dengan kebijakan persediaan pengaman. Hasil total biaya yang dikeluarkan untuk persediaan bahan baku gabah satu tahun ke depan sebesar Rp. 12.289.893.195

**Kata Kunci :** Perencanaan Persediaan, Pengendalian Persediaan, dan Economic Order Quantity (EOQ).

### Abstract

This objective of this study was to analyze the planning and controlling of raw material inventory of grain UD. Sari Agung for one year in future. Raw material was used for process production UD. Sari Agung is grain rice IR64 variety. Problem about raw material inventory in UD. Sari Agung is purchased of all raw material from brooker so controlling raw material inventory is not effective and efficient. The use data for this study is data primer and data seconder about used raw material inventory by company for one year last. The result of this research about forecasting necessary raw material inventory Sari Agung company in the future is 28903,836 kwintal. Controlling raw material inventory analysis that Economic Order Quantity raw material inventory of grain is 58,931 kwintal. The Safety Stock raw material inventory of grain that applied is 5,575 kwintal. Company make do ordering raw material inventory in Reorder Point at raw material inventory is 35,041 kwintal with safety stock policy. The result of total inventory cost for raw material inventory of grain company is Rp. 12.289.893.195.

**Key Word :** Inventory planning, Inventory control and the Economic Order Quantity (EOQ)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang begitu besar penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat, ridho, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian dengan judul *"Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gabah Padi Studi Kasus UD. Sari Agung Desa Wates Kecamatan Wates Kabupaten Kediri Jawa Timur"*. Hasil penelitian ini disusun sebagai salah satu persyaratan melaksanakan kegiatan penelitian mahasiswa S1, Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Kegiatan penelitian tersebut bertujuan untuk memenuhi persyaratan lulus strata 1 (S1) menyelesaikan tugas akhir skripsi. Hasil penelitian ini dapat terselesaikan dengan adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Abdul Wahib Muhaimin, MS. selaku dosen pembimbing utama atas bimbingan, arahan, waktu dan motivasi yang diberikan dalam penyelesaian hasil penelitian.
2. Bapak Yono selaku pemilik UD. Sari Agung dan seluruh pekerja UD. Sari Agung yang sudah membantu menerima dan membantu kegiatan penelitian sampai dalam pembuatan tugas akhir skripsi.
3. Kedua orang tua saya dan kakak beserta keluarga yang tercinta atas dukungan moril maupun materil dan doa yang tak pernah putus.
4. Teman-teman yang telah mendukung dalam pembuatan hasil penelitian.
5. Pihak-pihak lain yang ikut membantu dalam terselesainya hasil penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan hasil penelitian ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan lebih lanjut di waktu yang akan datang.

Malang, Maret 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Telaah Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Produksi .....	11
2.2.1 Fungsi Produksi .....	11
2.2.2 Sistem Produksi .....	12
2.2.3 Perencanaan dan Pengendalian Produksi .....	15
2.2.3.1 Perencanaan Produksi .....	16
2.2.3.2 Pengendalian Produksi .....	18
2.3 Peramalan .....	19
2.3.1 Jenis Peramalan .....	20
2.3.2 Langkah-langkah Peramalan .....	21
2.3.3 Metode Peramalan .....	22
2.3.4 Jenis-jenis Metode Peramalan .....	23
2.3.5 Pemilihan Teknik dan Metode Peramalan .....	26
2.4 Metode Peramalan <i>Smoothing</i> .....	30
2.4.1 Metode Peramalan <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	30



2.5 Metode Peramalan <i>Box Jenkins</i> .....	31
2.5.1 Konsep Dasar Metode <i>Box Jenkins</i> .....	31
2.5.2 Autokorelasi.....	33
2.5.3 Model ARMA ( <i>Autoregressive – Moving Average</i> ).....	34
2.5.3.1 <i>Autoregressive</i> (AR) Model.....	34
2.5.3.2 <i>Moving Average</i> (MA) Model.....	35
2.5.3.3 <i>Autoregressive-Moving Average</i> (ARMA) Model.....	36
2.6 Persediaan.....	36
2.6.1 Faktor–faktor yang Menentukan Persediaan.....	37
2.6.2 Jenis-jenis Persediaan Fisik.....	38
2.6.3 Fungsi-fungsi Persediaan.....	39
2.6.4 Biaya-biaya Persediaan.....	40
2.6.5 Total Biaya Persediaan.....	42
2.6.5.1 Biaya penyimpanan.....	42
2.6.5.2 Biaya Pemesanan.....	43
2.6.5.3 Frekuensi Pemesanan.....	43
2.6.5.4 Level inventori Rata-rata.....	43
2.6.6 <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ).....	44
2.6.7 <i>Reorder Point</i> (ROP).....	44
2.6.8 <i>Safety Stock</i> .....	46
2.7 Tanaman Padi.....	47
2.7.1 Jenis Tanaman Padi.....	47
2.7.2 Manfaat Beras.....	47
2.8 <i>Minitab</i> .....	48
<b>III. KERANGKA KONSEP PEMIKIRAN.....</b>	<b>49</b>
3.1 Kerangka Pemikiran.....	49
3.2 Hipotesis.....	52
3.3 Batasan Masalah.....	52
3.4 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	53
<b>IV. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>57</b>
4.1 Metode Pemilihan Lokasi dan Waktu Penelitian.....	57
4.2 Metode Penentuan Sampel.....	57
4.3 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data.....	57





4.4 Metode Analisis Data .....	59
4.4.1 Analisis Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Gabah Padi .....	59
4.4.1.1 Peramalan Pemulusan Eksponensial Tunggal ( <i>Single Exponential Smoothing</i> ) .....	60
4.4.1.2 ARMA ( <i>Autoregressive Moving Average</i> ) .....	61
4.4.2 Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gabah yang Ekonomis .....	62
4.4.3 Penentuan Titik Pemesanan Kembali ( <i>Reorder Point</i> ) ...	63
4.4.4 Perhitungan Persediaan Pengamanan Gabah Padi .....	64
4.4.5 Perhitungan Total Biaya Persediaan .....	65
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>66</b>
5.1 Profil Secara Umum Perusahaan .....	66
5.1.1 Struktur Organisasi Perusahaan .....	66
5.1.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	67
5.1.3 Sejarah Perusahaan .....	68
5.1.4 Proses Produksi .....	68
5.1.5 Pemasaran Produk .....	69
5.1.6 Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi .	69
5.2 Analisis Peramalan Kebutuhan Persediaan Bahan Baku Gabah	70
5.2.1 Peramalan Persediaan Bahan Baku Gabah Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	72
5.2.2 Peramalan Persediaan Bahan Baku Gabah Metode <i>Box</i> <i>Jenkins Autoregressive Moving Average (ARMA)</i> .....	74
5.2.3 Hasil Peramalan Persediaan Bahan Baku Gabah Padi yang Terbaik .....	82
5.3 Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gabah Padi .....	83
5.3.1 Analisis <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> .....	84
5.3.2 Analisis <i>Safety Stock (SS)</i> .....	85
5.3.3 Analisis <i>Reorder Point (ROP)</i> .....	87
5.3.4 Analisis <i>Total Inventory Cost (TIC)</i> .....	88
5.3.5 Hubungan <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> , <i>Reorder</i> <i>Point (ROP)</i> , dan <i>Safety Stock (SS)</i> .....	90
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>91</b>
6.1 Kesimpulan .....	91
6.2 Saran .....	92



DAFTAR PUSTAKA.....

93

LAMPIRAN.....

95



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Input – Output Sistem Produksi.....	12
2.	Metode Peramalan <i>Box Jenkins</i> .....	33
3.	Kerangka Konseptual Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gabah Padi UD. Sari Agung .....	51
4.	Struktur Organisasi UD. Sari Agung .....	66
5.	Alur Proses Produksi Perusahaan Sari Agung .....	69
6.	Produksi Beras UD. Sari Agung .....	70
7.	Grafik Penggunaan Bahan Baku Gabah UD. Sari Agung Satu Tahun Terakhir.....	72
8.	Hasil Estimasi Kebutuhan Bahan Baku <i>Single Exponential Smoothing</i> Satu Tahun Terakhir dan Penggunaan Bahan Baku Gabah Selama Satu Tahun Terakhir .....	73
9.	Pola Data Kebutuhan Bahan Baku Gabah Padi UD. Sari Agung	75
10.	Identifikasi Data Stasioner Terhadap Ragam .....	76
11.	Identifikasi Data yang Sudah Stasioner Terhadap Ragam.....	77
12.	Plot Data <i>Autocorrelation Function</i> .....	78
13.	Plot <i>Partial Autocorrelation Function</i> .....	78
14.	Estimasi Model ARMA (1,0).....	79
15.	Hasil Estimasi Kebutuhan Bahan Baku <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA) (1,0) Satu Tahun Terakhir dan Penggunaan Bahan Baku Gabah Selama Satu Tahun Terakhir.....	80
16.	Estimasi Parameter ARMA (1,1).....	80
17.	Hasil Estimasi Kebutuhan Bahan Baku <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA) (1,1) Satu Tahun Terakhir dan Penggunaan Bahan Baku Gabah Selama Satu Tahun Terakhir.....	81
18.	Grafik Hubungan EOQ, ROP, dan SS .....	90

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	55
2.	<i>Accuracy Measures Single Exponential Smoothing</i> .....	73
3.	<i>Accuracy Measures Autoregressive Moving Average (ARMA)</i> .....	82
4.	<i>Accuracy Measures Metode Peramalan Terbaik</i> .....	83



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mayoritas penduduk yang menjadikan beras menjadi makanan pokok salah satunya adalah negara Indonesia. Indonesia memiliki konsumsi produk makanan beras per kapita terbesar di dunia. Pada tahun 2013 setiap satu orang Indonesia mempunyai rata-rata mengonsumsi sekitar 140 kilogram beras per tahun dan sekitar 8,5 persen rata-rata pengeluaran per kapita untuk membeli beras (BPS, 2016). Beras merupakan hasil dari komoditas pangan yakni padi. Tanaman padi di Indonesia menghasilkan rata-rata produksi padi sebesar 70 juta ton pada lima tahun (pada tahun 2011 sampai dengan tahun 2016) terakhirnya mengungguli komoditas pangan penting lainnya yakni jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar. Rata-rata produksi padi sebesar 70 juta ton hal ini tidak terlepas dari tersedianya luas panen padi dengan rata-rata sebesar 12 juta hektar luas panen tanaman padi (BPS, 2016). Melihat tingkat konsumsi, pengeluaran per kapita dan tingkat produksi tanaman padi di Indonesia membuka peluang atau kesempatan bisnis bagi pelaku usaha di bidang bahan pangan beras.

Bisnis usaha dalam kegiatannya adalah mencari keuntungan. Keuntungan dapat direalisasikan dengan cara menekan biaya serendah mungkin dan memaksimalkan penerimaan. Salah satu upaya dalam menciptakan keuntungan yang optimal adalah dengan mengetahui *margin* harga dari bahan baku sampai ke produk. Pada tahun 2016 harga gabah padi ditingkat petani sebesar Rp. 3.700 per kilo, harga gabah kering panen padi di tingkat penggilingan sebesar Rp. 3.750 per kilo, dan harga gabah kering giling di tingkat penggilingan sebesar Rp. 4.600 per kilo. Pada rata-rata harga beras pada tingkat perdagangan besar di Indonesia pada tahun 2016 sebesar Rp. 11.511,34 per kilo (BPS, 2016). Dengan mengetahui harga gabah padi ditingkat petani sampai dengan harga beras ditingkat perdagangan, berpotensi memberikan keuntungan yang besar bagi pelaku bisnis usaha atau perusahaan. Potensi dalam mencapai keuntungan besar suatu usaha, maka akan melahirkan usaha baru pada bidang yang sama dan menimbulkan persaingan usaha.

Persaingan usaha tidak bisa dihindari oleh semua pelaku bisnis usaha pada bidang apapun. Ketersediaan bahan baku sangat penting peranannya pada produksi suatu usaha. Bahan baku merupakan salah satu sumber daya produksi mempunyai peranan yang penting dalam setiap kegiatan produksi. Pada bidang pertanian salah satunya, ketersediaan bahan baku harus memperhatikan sifat dari produk pertanian tersebut untuk tetap menjaga proses produksi tetap berjalan.

Sifat produk pertanian antara lain tidak tahan lama dan mudah rusak (Earle, 1969). Oleh karena itu, pemenuhan bahan baku perlu direncanakan dan dikendalikan agar penggunaan bahan baku efektif dan biaya yang dikeluarkan efisien. Perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku juga harus menyesuaikan perencanaan dan pengendalian produksi yang direncanakan oleh pelaku bisnis atau perusahaan. Menurut Kusuma (2002), tujuan dari perencanaan dan pengendalian produksi adalah merencanakan dan mengendalikan aliran material ke dalam, di dalam, dan keluar pabrik sehingga keuntungan optimal yang merupakan tujuan perusahaan dapat dicapai. Pengendalian produksi dimaksudkan untuk mendayagunakan sumber daya produksi (mencakup fasilitas produksi, tenaga kerja, dan bahan baku) yang terbatas secara efektif, terutama dalam usaha memenuhi permintaan konsumen dan menciptakan keuntungan bagi perusahaan. Oleh karena itu, perlu adanya efektifitas penggunaan persediaan bahan baku untuk kegiatan produksi untuk menciptakan biaya persediaan bahan baku yang efisien dalam mencapai keuntungan optimum.

Efektifitas dalam penggunaan bahan baku pada suatu perusahaan sangat dituntut untuk tetap menjaga proses produksi tetap berjalan serta mengoptimalkan biaya yang dikeluarkan untuk persediaan bahan baku oleh perusahaan dalam mencapai keuntungan optimum. Peranan persediaan bahan baku sangat penting bagi setiap perusahaan karena menurut Rangkuti (2004), bahwa setiap perusahaan jasa maupun perusahaan manufaktur, selalu memerlukan persediaan. Dalam mencapai efektifitas penggunaan persediaan bahan baku perlu untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya. Besarnya pembelian bahan baku, harga pemakaian bahan baku, serta biaya penyimpanan dan resiko penyimpanan di gudang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas penggunaan persediaan bahan baku (Riyanto, 2001 dalam Alfiah 2011). Pembelian bahan baku

yang berdasarkan untuk menjaga kontinuitas produksi tanpa memperhatikan volume produksi yang tersedia membuat tidak efektifnya pemakaian bahan baku.

Dampak dari pembelian bahan baku tersebut adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk bahan baku gabah menjadi tidak efisien. Tidak efisiennya biaya terjadi karena kegiatan produksi kurang efektif jika pembelian bahan baku tidak memenuhi kebutuhan produksi sehingga biaya produksi tidak efisien dan biaya penyimpanan bahan baku bertambah jika pembelian bahan baku melebihi kebutuhan produksi. Maka perlu adanya pengendalian persediaan yang efektif dan efisien. Pengendalian persediaan yang efektif dan dapat direalisasikan dengan mengetahui prakiraan atau peramalan kebutuhan persediaan bahan baku yang ekonomis pada setiap priode yang akan datang yang disesuaikan dengan volume produksi perusahaan.

Sari Agung adalah perusahaan agroindustri yang bergerak dibidang agribisnis yakni pada bahan pangan beras “Dua Telur” yang berada di Desa Wates Kecamatan Wates Kabupaten Kediri. Pangsa pasar dari perusahaan Sari Agung pada daerah lokal pada daerah Kediri dan Blitar. Kegiatan pengadaan bahan baku gabah yang dipasok oleh tengkulak wilayah Trenggalek, Tuban, dan Bojonegoro dalam kegiatan produksinya. Efektifitas pemenuhan kebutuhan persediaan bahan baku gabah padi perusahaan masih kurang karena perusahaan selalu membeli semua gabah dari tengkulak baik kurang maupun melebihi volume produksi perusahaan yang bertujuan tetap untuk menjaga keberlanjutan produksi sehingga biaya yang dikeluarkan untuk bahan baku tidak efisien. Persediaan bahan baku sangat penting peranannya untuk menjaga keberlanjutan proses produksi namun perlu memperhatikan biaya yang dikeluarkan sehingga keuntungan perusahaan dapat dioptimalkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Efektifitas penggunaan bahan baku sangatlah penting diperlukan untuk keberlangsungan proses produksi suatu perusahaan. Dalam mencapai efektifitas penggunaan persediaan bahan baku perlu untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya. Menurut Riyanto (2001), besarnya pembelian bahan baku, penggunaan bahan baku dan biaya penyimpanan merupakan faktor-faktor yang

mempengaruhi efektifitas penggunaan persediaan bahan baku. Salah satu cara dalam mencapai penggunaan bahan baku yang efektif adalah dengan mengetahui kebutuhan bahan baku di masa yang akan datang. Untuk menentukan kebutuhan bahan baku di masa yang akan datang, perusahaan harus merencanakan kebutuhan bahan baku dengan kegiatan peramalan atau prakiraan kebutuhan bahan baku produksi.

Efektifitas penggunaan bahan baku suatu perusahaan dicapai, maka sumberdaya yang dikeluarkan perusahaan dapat efisien (Kusuma, 2002). Salah satu sumberdaya tersebut antara lain adalah biaya. Biaya merupakan total biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam pemenuhan kebutuhan persediaan bahan baku. Jika biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan efisien maka keuntungan optimal akan diterima oleh perusahaan namun jika biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan tidak efisien maka keuntungan optimal perusahaan tidak tercapai atau bisa berakibat kerugian bagi perusahaan.

Perusahaan Sari Agung merupakan perusahaan yang bergerak dibidang agribisnis yakni bahan pangan beras dengan produk beras "Dua Telur". Proses produksi yang diterapkan oleh perusahaan adalah proses produksi repetitif. Sistem pembelian persediaan bahan baku oleh perusahaan adalah selalu membeli semua gabah padi yang ditawarkan oleh tengkulak dalam setiap pemesanannya yang membuat penggunaan bahan baku gabah kurang efektif. Dengan sistem pengadaan persediaan bahan baku tersebut, pengendalian persediaan bahan baku menjadi belum efektif dan belum efisien. Berdasarkan permasalahan tersebut pertanyaan penelitian yang diangkat adalah :

1. Berapa kebutuhan bahan baku gabah perusahaan Sari Agung untuk masa yang akan datang ?
2. Bagaimanakah pengendalian persediaan bahan baku gabah yang efektif dan efisien pada perusahaan Sari Agung untuk masa yang akan datang ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis peramalan kebutuhan persediaan bahan baku gabah perusahaan Sari Agung di masa yang akan datang.
2. Menganalisis pengendalian persediaan bahan baku gabah yang efektif dan efisien pada perusahaan Sari Agung di masa yang akan datang .

### 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh beberapa pihak antara lain :

1. Bagi Perusahaan yang bersangkutan, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan informasi sebagai pertimbangan dan evaluasi dalam hal pengambilan keputusan terkait manajemen persediaan dalam bentuk peramalan dan pengendalian persediaan bahan baku gabah padi dalam penggunaannya dapat efektif untuk menentukan besarnya kuantitas pembelian bahan baku yang ekonomis dengan menekan total biaya persediaan bahan baku yang seefisien mungkin.
2. Bagi penulis, penelitian merupakan syarat untuk tugas akhir dalam mendapatkan gelar strata 1 atau sarjana (S1) pertanian Universitas Brawijaya.
3. Bagi peneliti berikutnya, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bacaan bagi penelitian berikutnya yang berkaitan dengan manajemen persediaan khususnya perencanaan dan pengendalian bahan baku.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang menganalisis mengenai pengendalian bahan baku. Penelitian terdahulu yang digunakan untuk digunakan sebagai bahan masukan dalam melakukan penelitian tentang pengendalian persediaan bahan baku diantaranya penelitian dari Van (2015), Dermawan (2015), Inayah (2014), Alfiah (2011), Indrayati (2007), dan Lestari (2015).

Penelitian yang dilakukan oleh van (2015), yaitu berjudul “Peramalan *ARIMA* dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Sari Apel Flamboyan Metode *Just In Time* Pada PT. Batu Bhumi Suryatamadi Kelurahan Sisir, Kecamatan Batu, Kota Batu, Jawa Timur”. Permasalahan yang didapat pada PT. Batu Bhumi Suryatama pada produk Sari Apel Flamboyan adalah Kurangnya kontrol dan adanya keterlambatan datangnya bahan baku produk dari sari apel Flamboyan, menyebabkan terjadinya kerusakan, kekurangan, maupun kelebihan persediaan salah satu bahan baku tersebut dan Biaya pengendalian persediaan bahan baku produk Sari Apel Flamboyan masih belum efektif dan efisien dalam memenuhi flutuatifnya permintaan konsumen terhadap produk Sari Apel Flamboyan. Dalam pemecahan masalah tersebut menggunakan peramalan *ARIMA* dan pengendalian persediaan bahan baku dengan metode *Just In Time*. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan keempat model parameter peramalan *ARIMA* terbaik yang akan digunakan untuk memprediksikan peramalan penjualan bulanan pada produk Sari Apel Flamboyan untuk satu tahun mendatang. Model parameter  $AR(3) MA(3)$  merupakan parameter yang terpilih dimana memiliki tingkat akurasi tertinggi berdasarkan nia MAE, RMSE, dan MAPE terkecil dibandingkan model parameter lainnya. Hasil dari peramalan tersebut perusahaan PT. Batu Bhumi Suryatama dalam penjualan pada periode tahun 2015 mengalami peningkatan dibanding dengan tahun 2014 dengan nilai penjualan sebesar 6.138.691 cup, dengan rata-rata penjualan tiap bulannya sebesar 511.588 cup. Untuk analisis pengendalian persediaan bahan baku terdapat 2 macam analisis yaitu metode konvensional dan *Just In Time*. Dari hasil kedua analisis tersebut dapat diketahui bahwa Total biaya pembelian bahan baku yang

dikeluarkan adalah sama (impas) dimana jumlahnya mencapai sebesar Rp. 2.230.576.969,00. Dalam hal biaya pembelian bahan baku perusahaan lebih efisien menggunakan metode konvensional yang dikarenakan pemesanan bahan baku yang dilakukan perusahaan dapat lebih sedikit jumlahnya dibandingkan dengan metode *Just In Time*. Dengan hal tersebut maka perusahaan mengalami penghematan biaya sebesar Rp. 325.800,00 atau 1.206,67% dari total biaya pemesanan bahan baku yang menggunakan metode *Just In Time*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Van (2015) adalah lokasi penelitian dan analisis pengendalian persediaan yang digunakan.

Pada Penelitian Dermawan (2015) yang berjudul “Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Jamur Tiram *Home Industry* Abon Jamur Ailani Kota Malang Jawa Timur” mempunyai tujuan menganalisis kebutuhan bahan baku jamur tiram untuk satu tahun yang akan datang dan menganalisis besarnya jumlah pembelian jamur tiram yang ekonomis. Permasalahan yang didapat dalam penelitian ini adalah tersendatnya atau macetnya produksi yang diakibatkan oleh rendahnya persediaan bahan baku jamur tiram. Tingkat persediaan jamur tiram yang terlalu rendah, menyebabkan perusahaan harus menanggung biaya kehilangan pelanggan dan tingginya biaya persediaan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Simple Exponential Smoothing* (SES) dan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku utama produksi yaitu jamur tiram satu tahun mendatang dan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk menganalisis tingkat pemesanan bahan baku jamur tiram yang ekonomis. Dari hasil penelitian tersebut, dalam hal peramalan kebutuhan bahan baku utama produksi yaitu jamur tiram dapat diketahui model terbaik dalam metode analisis *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (4,1) dengan nilai akurasi yang terbaik. Akurasi ramalan terbaik berarti peramalan yang dipilih memiliki nilai RMSE (*Root Mean Square Error*), MSE (*Mean Square Error*), dan SSR (*Sum of Square Residual*) terendah, yaitu masing-masing sebesar 18,2930; 334,6338; 17400,9601. Hasil error rendah dapat diartikan bahwa hasil peramalan mendekati kenyataan dimasa depan. Hasil peramalan tersebut menunjukkan indikasi kenaikan kebutuhan bahan baku jamur selama tahun kedepan yakni dari 6.117 kg menjadi 6.776,93 kg. Berdasarkan hasil

analisis menggunakan EOQ diperoleh tingkat pemesanan bahan baku jamur tiram yang ekonomis di masa yang akan datang sebesar 65,48 kg dengan frekuensi pemesanan bahan baku yang ekonomis dua kali per minggu. Tingkat pemesanan yang ekonomis akan memperhitungkan persediaan pengaman sebesar 12,43 kg dan titik pemesanan kembali 15,09 kg. Agar persediaan bahan baku jamur tiram optimal maka diperlukan persediaan maksimal 77,91 kg dan persediaan minimal 2,66 kg. Metode EOQ juga dapat digunakan biaya minimum dari persediaan bahan baku jamur tiram. Total biaya persediaan ekonomis sebesar Rp. 82.599,11 sedangkan total biaya persediaan yang dihitung perusahaan sebesar Rp. 109.063,80 sehingga terjadi penghematan biaya persediaan sebesar Rp. 26.464,72 atau 24,27 % per minggu. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Dermawan (2015) adalah lokasi penelitian yang diteliti.

Pada penelitian Inayah (2014) tentang “Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kedelai Dan Gula Kelapa Pada Produk Kecap Cap Kangkung Dengan Menggunakan Metode *Silver Meal*” mempunyai tujuan penelitian yaitu tentang melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku kedelai dan gula kelapa pada produk kecap cap kangkung. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk melakukan peramalan jangka waktu satu tahun adalah metode *Moving Average*, *Winter's Method*, dan *Decomposition*. Pada peramalan untuk melihat tingkat kesalahan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. Lalu menggunakan persediaan pengaman atau *Safety Stock*, menggunakan metode *Silver Meal* yang digunakan dengan meminimumkan biaya yang dikeluarkan. Metode terakhir adalah metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang digunakan untuk menentukan kapan bahan harus di pesan dan berapa yang harus di pesan. Sehingga perusahaan dapat mengendalikan persediaan bahan bakunya dengan tepat. Hasil analisis peramalan terbaik, bahwa metode *decomposition* adalah yang terbaik untuk hasil MAD sebesar 657, MAPE sebesar 3, MSD sebesar 552.015. pada hasil *Material Requirement Planning* bahan baku kedelai dan gula kelapa sehingga bahan baku yang dipesan akan sampai di perusahaan pada periode (hari) 1, 23, 48, 71, 94, 119, 142, dan 165. Hasil perhitungan total biaya bahan baku kedelai dari perusahaan sebesar Rp. 10.412.814,34 dan metode *Silver Meal* sebesar Rp. 2.961.959,35. Pada gula

kelapa total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sebesar Rp. 37.298.421,43 dan metode *Silver Meal* sebesar Rp. 34.746.541,35. Total biaya semua bahan baku yang dikeluarkan perusahaan untuk pemesanan sebesar Rp. 38.171.236,77 per tahun. Sedangkan untuk metode *Silver Meal* biaya pemesanan sebesar Rp. 6.320.000,00 per tahun dan biaya penyimpanan sebesar Rp. 31.384.501,70 per tahun. Sehingga selisihnya sebesar Rp. 10.002.735,07 atau perusahaan melakukan penghematan biaya sebesar 20,97 persen. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Inayah (2014) adalah lokasi penelitian dan analisis perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku yang digunakan.

Berdasarkan penelitian terdahulu Alfiah (2011) Hasil observasi awal di PT. Sukorejo Indah Textile Batang diperoleh data bahwa perusahaan selalu membeli bahan baku dan bahan penolong dalam jumlah yang besar. Kebijakan ini mengakibatkan besarnya persediaan bahan baku dan bahan penolong yang menumpuk di gudang sehingga biaya total persediaan bahan baku dan bahan penolong sangat besar. Permasalahan dalam penelitian ini adalah belum optimalnya persediaan bahan baku dan bahan penolong pada PT. Sukorejo Indah Textile Batang sehingga biaya total persediaan yang dikeluarkan perusahaan menjadi besar. Untuk mendiskripsikan dan menganalisis persediaan yang optimal dan meminimumkan biaya total persediaan bahan baku dan bahan penolong maka dilakukan penelitian kualitatif ekstrapolasi (deskriptif) dengan menggunakan metode *Economical Order Quantity* (EOQ). Objek penelitian ini adalah jumlah persediaan bahan baku dan bahan penolong pada PT. Sukorejo Indah *Textile* Batang. Bahan baku dalam penelitian ini adalah benang lusi dan benang pakan. Sedangkan bahan penolong meliputi kimia celup, kimia kanji, dan kimia *finishing*. Hasil penelitian diperoleh pembelian benang lusi yang optimal pada tahun 2009 sebesar 1.259 baledan pada tahun 2010 sebesar 1.768 bale. Pembelian benang pakan pada tahun 2009 adalah 1.095 baledan tahun 2010 sebesar 1.454 bale. Pembelian bahan kimia celup, kimia kanji dan kimia *finishing* pada tahun 2009 masing-masing sebesar 30.615 kg, 21.354 kg, dan 20.717 kg. Secara finansial, perusahaan dapat melakukan penghematan biaya total persediaan hingga Rp 121.809.400,00. Simpulan dari penelitian ini yaitu penentuan kuantitas persediaan bahan baku dan bahan penolong dengan metode EOQ lebih efisien dibandingkan

dengan kebijakan perusahaan. Persediaan yang optimal dan penghematan biaya total persediaan dapat diperoleh dengan metode EOQ sehingga perusahaan dapat memperoleh keuntungan yang maksimal. Saran yang berkaitan dengan penelitian ini adalah perusahaan sebaiknya mengadakan evaluasi terhadap kebijakan yang diterapkan dan menerapkan metode EOQ dalam pengelolaan persediaan bahan baku dan bahan penolong untuk memperoleh keuntungan yang maksimal. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Alfiah (2011) adalah lokasi penelitian yang diteliti dan adanya analisis perencanaan persediaan bahan baku dengan menggunakan peramalan kebutuhan persediaan bahan baku di masa yang akan datang.

Penelitian terdahulu Indrayati (2007) tujuan penelitian ini adalah menekan biaya bahan baku kayu PT. Tipota Furnishings Jepara. Metode yang digunakan dalam analisis untuk menekan biaya bahan baku adalah metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock* (SS), dan *Reorder Point* (ROP). Terdapat perbedaan yang sangat nyata antara kebijaksanaan persediaan yang dilakukan menurut perusahaan dengan perhitungan menurut EOQ. Total biaya persediaan bahan baku yang dihitung menurut EOQ lebih sedikit dibandingkan dengan yang dikeluarkan oleh perusahaan, maka ada penghematan biaya persediaan bahan baku bila perusahaan menggunakan metode EOQ dalam persediaan bahan bakunya. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Indrayati (2007) adalah lokasi penelitian yang diteliti dan adanya analisis perencanaan persediaan bahan baku dengan menggunakan peramalan kebutuhan persediaan bahan baku di masa yang akan datang.

Penelitian terdahulu Lestari (2015) bertujuan untuk menganalisis *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, *Reorder Point* (ROP) terhadap efisiensi biaya persediaan bahan baku dengan studi empiris pada CV. Mega Mandiri Kota Bandung. Hasil penelitian menunjukkan secara parsial *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* (ROP) menunjukkan hasil signifikan dalam melakukan efisiensi biaya persediaan bahan baku di CV. Mega Mandiri Kota Bandung dan secara simultan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock* (SS), dan *Reorder Point* (ROP) menunjukkan hasil signifikan dalam melakukan efisiensi biaya persediaan bahan baku di CV. Mega Mandiri

Kota Bandung. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Lestari (2015) adalah lokasi penelitian yang diteliti dan adanya analisis perencanaan persediaan bahan baku dengan menggunakan peramalan kebutuhan persediaan bahan baku di masa yang akan datang.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu mengenai perencanaan persediaan bahan baku berbagai macam metode peramalan yang digunakan, metode peramalan *smoothing* dan *box jenkins* merupakan metode yang sering digunakan. oleh karena itu peramalan *exponential smoothing* dan *autoregressive moving average* (ARMA) merupakan alat analisis yang dapat diaplikasikan oleh peneliti.

Menurut Assauri (1984) menyatakan bahwa terdapat enam faktor yang dapat diidentifikasi sebagai teknik dan metode peramalan antara lain horizon waktu, pola dari data, jenis dari model, biaya, ketepatan, dan mudah tidaknya penggunaan metode peramalan. Pengendalian persediaan dalam kegiatan analisisnya menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dalam kegiatan analisisnya dapat mengefektifkan kebutuhan bahan baku gabah padi. Reorder Point (ROP), Safety Stock (SS), dan Total Inventory Cost (TIC) merupakan alat analisis yang membantu metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dalam menentukan titik pemesanan kembali persediaan gabah padi dan persediaan gabah padi pengaman yang tepat untuk biaya persediaan bahan baku gabah padi di perusahaan Sari Agung efisien. Penerapan metode peramalan dan pengendalian persediaan bahan baku di perusahaan Sari Agung menghasilkan solusi terkait kebutuhan bahan baku dan pengendalian persediaan bahan baku gabah padi yang efektif dan biaya bahan baku yang efisien guna menambah penerimaan perusahaan dimasa yang akan datang.

## 2.2 Produksi

### 2.2.1 Fungsi Produksi

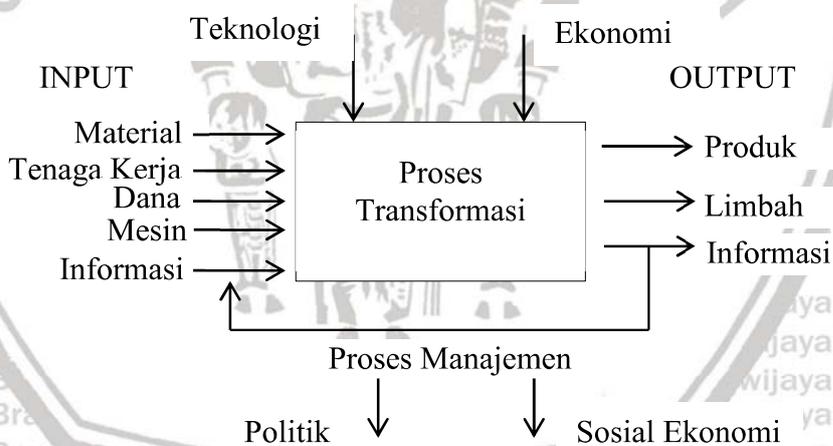
Aktivitas produksi sebagai suatu bagian dari fungsi organisasi perusahaan bertanggung jawab terhadap pengolahan bahan baku menjadi produksi jadi yang dapat dijual. Untuk melaksanakan fungsi produksi tersebut, diperlukan rangkaian kegiatan yang akan membentuk suatu sistem produksi. Ada tiga fungsi utama dari kegiatan-kegiatan produksi yang dapat kita identifikasi, yaitu :

- a. Proses Produksi, yaitu metode dan teknik yang digunakan dalam mengolah bahan baku menjadi produk.
- b. Perencanaan Produksi, yaitu merupakan tindakan antisipasi dimasa mendatang sesuai dengan priode waktu yang direncanakan.
- c. Pengendalian Produksi, yaitu tindakan yang menjamin bahwa semua kegiatan yang dilaksanakan dalam perencanaan telah dilakukan sesuai dengan target yang telah ditetapkan.

(Nasution, 2003)

### 2.2.2 Sistem Produksi

Menurut Nasution (2003), Sitem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem - sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasikan input produksi menjadi output produksi. Input produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal, dan informasi, sedangkan output produksi merupakan produksi merupakan produk yang dihasilkan berikut hasil sampingannya seperti limbah, informasi, dan sebagainya.



Gambar 1. Input – Output Sistem Produksi

Sub sistem – sub sistem dari sistem produksi tersebut antara lain adalah perencanaan dan pengendalian produksi, pengendalian kualitas, penentuan standar-standar operasi, penentuan fasilitas produksi, perawatan fasilitas produksi, dan penentuan harga pokok produksi.

Proses produksi merupakan cara, metode, dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu produk dengan mengoptimalkan sumberdaya produksi (tenaga kerja, mesin, bahan baku, dana) yang ada. Sistem produksi

menurut proses menghasilkan output secara ekstrim dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

a. Proses Produksi Kontinyu (*Continous Process*)

Karakteristik dari proses proses produksi yang terus-menerus (*Continous Process*) adalah sebagai berikut :

- 1) Biasanya produk yang dihasilkan dalam jumlah yang besar (produksi masal) dengan variasi yang sangat sedikit dan sudah distandarisasikan.
- 2) Proses seperti ini biasanya menggunakan sistem atau cara penyusunan peralatan berdasarkan urutan pengerjaan dari produk yang dihasilkan (*product layout*) atau departemen-talisasi berdasarkan produk.
- 3) Mesin-mesin yang dipakai dalam proses produksi seperti ini adalah mesin-mesin yang bersifat khusus untuk menghasilkan produk tersebut, yang dikenal dengan nama *Special Purpose Machines*.
- 4) Oleh karena mesin-mesin bersifat khusus dan biasanya semi otomatis, maka pengaruh individual operator terhadap produk yang dihasilkan kecil sekali, sehingga operatornya tidak perlu mempunyai keahlian atau keterampilan yang tinggi untuk pengerjaan produk tersebut.
- 5) Apabila terjadi salah satu mesin / peralatan terhenti atau rusak, maka seluruh proses produksi akan terhenti.
- 6) Oleh karena itu, mesin-mesinnya bersifat khusus dan variasi dari produknya kecil maka *job structure*-nya sedikit dan jumlah tenaga kerjanya tidak perlu banyak.
- 7) Persediaan bahan baku dan bahan dalam proses adalah lebih rendah dibandingkan dengan proses produksi terputus (*Intermittent Process*).
- 8) Oleh karena mesin-mesin yang dipakai bersifat khusus, maka proses seperti ini membutuhkan ahli pemeliharaan yang mempunyai pengetahuan dan pengalaman yang banyak.
- 9) Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan handling yang tetap (*fixed path equipment*) yang menggunakan tenaga mesin seperti ban berjalan (*conveyor*).

b. Proses Produksi Terputus (*Intermittent Process / Discrete System*)

- 1) Biasanya produk yang dihasilkan dalam jumlah yang sangat kecil dengan variasi yang sangat besar dan didasarkan atas pesanan.
- 2) Proses seperti ini biasanya menggunakan sistem, atau cara penyusunan peralatan yang berdasarkan atas fungsi dalam proses produksi, dimana peralatan yang sama, dikelompokkan pada tempat yang sama, yang disebut dengan *process layout* atau departementalisasi berdasarkan peralatan.
- 3) Mesin-mesin yang dipakai dalam proses produksi seperti ini adalah mesin-mesin yang bersifat umum yang dapat digunakan untuk menghasilkan bermacam-macam produk dengan variasi yang hampir sama, mesin mana yang dikenal dengan nama *General Purpose Machines*.
- 4) Oleh karena mesin-mesinnya bersifat umum dan biasanya kurang otomatis, maka pengaruh individual operator terhadap produk yang dihasilkan sangat besar, sehingga operatornya perlu mempunyai keahlian dan keterampilan yang tinggi dalam pengerjaan produk tersebut.
- 5) Proses produksi tidak akan mudah terhenti walaupun terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
- 6) Oleh karena mesin-mesinnya bersifat umum dan variasi dari produknya besar, maka terdapat pekerjaan (*job*) yang bermacam-macam, sehingga pengawasannya lebih sulit.
- 7) Persediaan bahan baku biasanya tinggi, karena tidak dapat ditentukan pesanan apa yang akan dipesan oleh pembeli dan juga persediaan bahan dalam proses akan lebih tinggi dibandingkan proses kontinyu, karena prosesnya terputus-putus/terhenti-henti.
- 8) Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan *handling* yang bersifat fleksibel (*varied path equipment*) dengan menggunakan tenaga manusia seperti kereta dorong atau *forklift*.
- 9) Dalam proses seperti ini sering dilakukan pemindahan bahan yang bolak-balik sehingga perlu adanya ruangan gerak (*aisle*) yang besar dan ruangan tempat bahan-bahan dalam proses (*work in process*) yang besar.

c. Karakteristik dari proses produksi repetitif :

- 1) Biasanya produk yang dihasilkan berupa produk standar.
- 2) Memerlukan sedikit tempat penyimpanan dengan ukuran medium.

- 3) mesin dan peralatan yang dipakai dalam proses produksi seperti ini adalah mesin dan peralatan tetap yang bersifat khusus untuk masing-masing lintasan perakitan tertentu.
- 4) Proses produksi agak sedikit terganggu (terhenti) bila terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
- 5) Operasi-operasi yang berulang akan mengurangi kebutuhan pelatihan dan perubahan instruksi-instruksi kerja.
- 6) Sistem pengendalian ataupun pembelannya bersifat tepat waktu (*Just In Time*).

(Nasution, 2003)

### 2.2.3 Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Perencanaan dan pengendalian produksi dapat didefinisikan sebagai proses untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material yang masuk, mengalir, dan keluar dari sistem produksi/operasi sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu penyerahan yang tepat, dan biaya produksi minimum. Perencanaan produksi dilakukan dengan tujuan menentukan arah awal dari tindakan-tindakan yang harus dilakukan di masa mendatang, apa yang harus dilakukan, berapa banyak melakukannya, dan kapan harus melakukan. Karena perencanaan ini berkaitan dengan masa mendatang, maka perencanaan disusun atas dasar perkiraan yang dibuat berdasarkan data masa lalu dengan menggunakan beberapa asumsi. Oleh karena itu perencanaan tidak akan selalu memberikan hasil sebagaimana yang diharapkan dalam rencana tersebut, sehingga setiap perencanaan yang dibuat harus dievaluasi secara berkala dengan jalan melakukan pengendalian.

Pekerjaan pengendalian produksi akan sangat bergantung pada ada tidaknya penyimpangan dalam pelaksanaan produksi terhadap rencana produksi yang telah dibuat sebelumnya. Bila penyimpangan yang terjadi cukup besar, maka perlu diadakan tindakan-tindakan penyesuaian untuk membenahi penyimpangan yang terjadi. Hasil penyesuaian yang dilakukan ini akan dijadikan dasar dalam menyusun rencana produksi selanjutnya.

(Nasution, 2003)

### 2.2.3.1 Perencanaan Produksi

Menurut Nasution (2003), Perencanaan produksi harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

#### a. Berjangka Waktu

Suatu perusahaan tidak mungkin dapat membuat suatu rencana produksi yang dapat digunakan selamanya. Rencana baru harus dapat dibuat bila keadaan yang digunakan sebagai dasar pembuatan rencana yang lama sudah berubah. Karena perubahan yang akan terjadi bersifat sulit diramalkan sebelumnya, maka secara periodik harus diadakan pengecekan apakah rencana produksi yang sudah dibuat masih berlaku. Pendekatan yang biasa dilakukan adalah dengan membuat rencana produksi yang mencakup periode waktu tertentu dan akan diperbaharui bila periode waktu tersebut sudah dicapai. dalam perencanaan produksi, biasanya kita jumpai tiga jenis perencanaan berdasarkan periode waktu yang dicakup oleh perencanaan tersebut, yaitu :

- 1) Perencanaan Produksi Jangka Panjang
- 2) Perencanaan Produksi Jangka Menengah
- 3) Perencanaan Produksi Jangka Pendek

#### b. Berjenjang

Pembuatan rencana produksi tidak bisa dilakukan hanya sekali digunakan untuk selamanya. Perencanaan produksi harus dilakukan secara bertahap dan berjenjang. Artinya, perencanaan produksi akan bertingkat dari perencanaan produk level tinggi sampai perencanaan produksi level rendah adalah merupakan penjabaran dari perencanaan produksi level yang lebih tinggi berdasarkan pengelompokan perencanaan produksi atas dasar jangka waktu diatas.

Pemilihan jenis perencanaan produksi yang tepat bagi suatu perusahaan adalah tergantung beberapa faktor, yaitu faktor eksternal (pangsa pasar yang diraih, struktur ekonomi, dan lainnya) dan faktor internal (ide manajemen dalam menghadapi tantangan kedepan, ketersediaan tenaga kerja ahli dan pelaksanaannya, dan lainnya). Yang juga perlu dipertimbangkan dalam pemilihan jenis perencanaan produksi tersebut adalah untuk berapa lama perencanaan produksi tersebut disiapkan. Dalam hubungannya dengan horison

waktu perencanaan, maka perencanaan produksi dapat dibagi menjadi perencanaan produksi jangka panjang, perencanaan produksi jangka menengah, dan perencanaan produksi jangka pendek.

c. Terpadu

Perencanaan produksi akan melibatkan banyak faktor, seperti bahan baku, mesin/peralatan, tenaga kerja, dan waktu, dimana semua faktor tersebut harus sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan dalam mencapai target produksi tertentu yang didasarkan atas perkiraan. Masing-masing faktor tersebut tidak harus direncanakan sendiri-sendiri sesuai dengan keterbatasan yang ada pada masing-masing faktor yang dimiliki perusahaan, tetapi rencana tersebut harus dibuat dengan mengacu pada suatu rencana terpadu untuk produksi. Rencana produksi tersebut juga harus terkait dengan rencana-rencana lain yang berpengaruh langsung terhadap rencana produksi, seperti pemeliharaan, rencana tenaga kerja, rencana pengadaan material, dan sebagainya.

d. Berkelanjutan

Perencanaan produksi disusun untuk satu periode tertentu yang merupakan masa berlakunya rencana tersebut. Setelah habis masa berlakunya, maka harus dibuat rencana baru untuk periode waktu berikutnya lagi. Rencana baru ini harus dibuat berdasarkan hasil evaluasi terhadap rencana sebelumnya, apa yang sudah dilakukan dan apa yang belum dilakukan, apa yang telah dihasilkan dan bagaimana perbandingan hasilnya dengan target yang telah ditetapkan.

e. Terukur

Selama pelaksanaan produksi, realisasi dari rencana produksi akan selalu dimonitor untuk mengetahui apakah terjadi penyimpangan dari rencana yang telah ditetapkan. Untuk mengetahui tidaknya penyimpangan, maka rencana produksi harus menetapkan suatu nilai yang dapat diukur, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan ada tidaknya penyimpangan. Nilai-nilai tersebut dapat berupa target produksi yang bisa dinyatakan dalam satuan unit produk, kilogram, lusin, dan lain-lain. Jika dalam realisasinya nanti tidak memenuhi target produksi, maka dengan mudah dapat mengukur berapa

penyimpangan tersebut, sehingga hasilnya dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan menyusun rencana berikutnya.

f. Realistis

Rencana produksi yang dibuat harus disesuaikan dengan kondisi yang ada di perusahaan, sehingga target yang ditetapkan merupakan nilai yang realistik untuk dapat dicapai dengan kondisi yang dimiliki perusahaan pada saat rencana tersebut dibuat. Jika rencana produksi dibuat secara muluk-muluk tanpa memperhitungkan kondisi yang ada pada perusahaan, maka perencanaan yang dibuat tidak akan ada gunanya karena target produksi yang ditetapkan sudah pasti tidak akan pernah tepat sesuai dengan rencana. Dengan membuat suatu rencana yang realistik, maka akan dapat memotivasi pelaksana untuk berusaha mencapai apa yang telah disusun pada rencana tersebut.

g. Akurat

Perencanaan produksi harus dibuat berdasarkan informasi-informasi yang akurat tentang kondisi internal dan eksternal sehingga angka-angka yang dimunculkan dalam target produksi dapat dipertanggung jawabkan. Kesalahan dalam membuat prakiraan nilai parameter produksi akan berakibat fatal terhadap rencana produksi yang disusun. Demikian juga perhitungan yang dilakukan dalam penentuan nilai variabel produksi berdasarkan nilai parameter produksi harus dilakukan seteliti mungkin, sehingga tidak akan terjadi kesalahan yang sama.

h. Menantang

Meskipun rencana produksi harus dibuat serealistik mungkin, hal ini bukan berarti rencana produksi harus menetapkan target yang dengan mudah dicapai. rencana produksi yang baik harus menetapkan target produksi yang hanya dapat dicapai dengan usaha yang sungguh-sungguh.

(Nasution, 2003)

### 2.2.3.2 Pengendalian Produksi

Menurut Nasution (2003), pengendalian dapat didefinisikan sebagai proses yang dibuat untuk menjaga supaya realisasi dari suatu aktivitas sesuai dengan yang direncanakan. Oleh karena itu, pengendalian terdiri dari prosedur-prosedur untuk menentukan penyimpangan dan rencana yang telah ditetapkan dan

tindakan-tindakan perbaikan yang diperlukan untuk mengeliminir penyimpangan tersebut.

### 2.3 Peramalan

Menurut Assauri (1984) dalam melakukan analisa ekonomi atau analisa kegiatan usaha perusahaan, haruslah diperkirakan apa yang akan terjadi dalam bidang ekonomi atau dalam dunia usaha pada masa yang akan datang. Kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang adalah peramalan (*Forecasting*). Peramalan diperlukan karena adanya perbedaan waktu antara kesadaran akan dibutuhkannya suatu kebijakan baru dengan waktu pelaksanaan kebijakan tersebut. Dalam hal penyusunan suatu rencana dalam rangka pencapaian tujuan organisasi sering terjadi adanya perbedaan waktu antara kegiatan penyusunan rencana yang berupa penentuan kegiatan apa saja yang perlu atau harus dilakukan, kapan waktu pelaksanaannya dan oleh siapa dilaksanakan. Apabila perbedaan waktu tersebut panjang, maka peranan peramalan menjadi penting dan sangat dibutuhkan, terutama dalam menentukan kapan suatu peristiwa akan terjadi atau suatu kebutuhan akan timbul sehingga dapat diperkirakan dan dipersiapkan tindakan-tindakan apa saja yang perlu dilakukan. Efektif tidaknya suatu rencana yang disusun, sangat ditentukan oleh kemampuan para penyusunnya untuk meramalkan situasi dan kondisi pada saat rencana itu dilaksanakan. Oleh karena eratnya kaitan antara perencanaan dan peramalan, maka dapat dilihat bahwa dalam penyusunan rencana, sebenarnya telah terlibat masalah peramalan. Dengan dapat dikatakan bahwa peramalan merupakan dasar untuk penyusunan rencana.

Kegunaan dari peramalan terlihat pada saat pengambilan keputusan. Dalam suatu perusahaan, ramalan dibutuhkan untuk memberikan informasi kepada pimpinan sebagai dasar untuk membuat suatu keputusan dalam berbagai kegiatan, seperti penjualan, permintaan, persediaan keuangan dan sebagainya. Oleh karena itu, dalam pengambilan suatu keputusan yang baik perlu memperhatikan ketepatan hasil ramalan tersebut. Ketepatan dari ramalan tersebut merupakan hal yang sangat penting. Walaupun demikian perlu disadari bahwa suatu ramalan adalah tetap ramalan, dimana selalu ada unsur kesalahannya. Sehingga yang penting diperhatikan adalah usaha untuk memperkecil kesalahannya tersebut.

Akhirnya, baik tidaknya suatu ramalan yang disusun sangat tergantung pada orang yang melakukannya, langkah-langkah peramalan yang dilakukannya, dan metode yang dipergunakan.

### 2.3.1 Jenis Peramalan

Menurut Assauri (1984) Pada umumnya peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung cara melihatnya. Apabila dilihat dari sifat penyusunnya, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu :

1. Peramalan yang subyektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya. Dalam hal ini pandangan atau “*judgement*” dari orang yang menyusunnya sangat menentukan baik tidaknya hasil ramalan tersebut.
2. Peramalan yang obyektif, adalah peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode-metode dalam penganalisaan data tersebut.

Di samping itu, jika dilihat dari jangka waktu ramalan yang disusun maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam pula, yaitu :

1. Peramalan jangka panjang, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya lebih dari satu setengah tahun atau tiga semester. Peramalan seperti ini misalnya diperlukan dalam penyusunan rencana pembangunan suatu negara atau daerah, corporate planning, rencana investasi atau ekspansi perusahaan.
2. Peramalan jangka pendek, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan dengan jangka waktu yang kurang dari satu setengah tahun, atau tiga semester. Peramalan seperti ini di perlukan dalam penyusunan rencana tahunan, rencana kerja operasional, dan anggaran. Contohnya penyusunan rencana produksi, rencana penjualan, rencana pengadaan, rencana persediaan, anggaran produksi, anggaran pemasaran, dan anggaran perusahaan.

Berdasarkan sifat ramalan yang telah disusun, maka peramalan dapat di bedakan menjadi atas dua macam, yaitu :

- a. Peramalan Kualitatif, yaitu peramalan yang di dasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal itu penting karena hasil peramalan tersebut

ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, *judgement* atau pendapat, dan pengetahuan seperti pengalaman dari penyusunnya. Biasanya peramalan secara kualitatif ini didasarkan atas hasil penyelidikan, seperti *Delphi*, *S-curve*, *analogies* dan penelitian bentuk atau *morphological research*, atau di dasarkan atas ciri-ciri normatif seperti *desicion matrices* atau *desicions trees*.

b. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yan didasarkan atas dasar kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Dengan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda pula, adapun yang perlu diperhatikan dari penggunaan metode-metode tersebut, adalah baik tidaknya metode yang dipergunakan, sangat di tentukan oleh perbedaan atau penyimpangan antara hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi. Metode yang baik adalah metode yang memberikan nilai-nilai perbedaan atau penyimpangan yang mungkin. Peramalan kuantitatif hanya dapat digunakan apabila terdapat tiga kondisi sebagai berikut :

- 1) Adanya informasi tentang keadaan yang lain ;
- 2) Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data ;
- 3) Dapat diasumsikan bahwa pola yang lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang. (Makridakis, 1978)

Dari uraian diatas dapatlah diketahui jenis-jenis peramalan sangat tergantung dari segi mana kebutuhan perencanaan maupun penelitian yang dilakukan.

### **2.3.2 Langkah-langkah Peramalan**

Menurut Assauri (1984) kualitas atau mutu dari hasil peramalan yang disusun, sangat ditentukan oleh proses pelaksanaan penyusunannya. Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah atau prosedur penyusunan yang baik. Pada dasarnya ada tiga langkah peramalan yang penting, yaitu :

1. Pertama, menganalisa data yang lalu, tahap ini berguna untuk pola yang terjadi pada masa yang lalu. Analisa ini dilakukan dengan cara membuat tabulasi dari

data yang lalu. Dengan tabulasi data, maka dapat diketahui pola dari data tersebut.

2. Kedua, menentukan metode yang dipergunakan. Masing-masing metode akan memberikan hasil peramalan yang berbeda. Seperti telah diutarakan sebelumnya, bahwa metode peramalan yang baik adalah metode yang memberikan hasil ramalan yang tidak jauh berbeda dengan kenyataan yang terjadi. Dengan perkataan lain, metode peramalan yang baik adalah metode yang menghasilkannya penyimpangan antara hasil peramalan dengan nilai kenyataan yang sekecil mungkin.
3. Ketiga, memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode yang dipergunakan, dan memperhitungkan adanya beberapa faktor perubahan. Faktor-faktor perubahan tersebut antara lain terdiri dari perubahan kebijakan-kebijakan yang mungkin terjadi, termasuk perubahan kebijakan pemerintah, perkembangan potensi masyarakat, perkembangan teknologi dan penemuan-penemuan baru, dan perbedaan antara hasil ramalan yang ada dengan kenyataan. Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut, maka akan dapat ditentukan hasil ramalan yang terakhir. Hasil inilah yang dipergunakan sebagai dasar untuk perencanaan dan pengambilan keputusan.

Dari uraian diatas, dapatlah diketahui bahwa ada tiga langkah penting didalam melakukan kegiatan peramalan. Ketiga langkah tersebut perlu diperhatikan agar kegiatan peramalan yang dilakukan dapat berhasil dengan baik dan efektif.

### 2.3.3 Metode Peramalan

Metode peramalan adalah cara memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa depan berdasarkan data yang relevan pada masa lalu. Metode yang dipergunakan sangat besar manfaatnya, apabila dikaitkan dengan keadaan informasi atau data yang dipunyai. Apabila dari data yang lalu diketahui adanya pola musiman, maka untuk peramalan satu tahun ke depan sebaiknya digunakan metode variasi musim. Sedangkan apabila data-data yang lalu diketahui adanya pola hubungan antara variabel-variabel yang saling mempengaruhi, maka sebaiknya dipergunakan metode sebab akibat (*causal*) atau korelasi (*“cross section”*).

Sebagaimana diketahui bahwa metode merupakan cara berfikir yang sistematis dan pragmatis atas pemecahan suatu masalah. Dengan dasar ini maka metode peramalan merupakan cara memikirkan apa yang akan terjadi pada masa depan secara sistematis dan pragmatis; sehingga metode peramalan sangat berguna untuk dapat memperkirakan secara sistematis dan pragmatis atas dasar data yang relevan pada masa yang lalu, dengan demikian metode peramalan dapat diharapkan dapat memberikan obyektivitas yang lebih besar. Di samping itu, metode peramalan juga memberikan urutan pengerjaan dan pemecahan atas pendekatan suatu masalah dalam peramalan; sehingga bila digunakan pendekatan yang sama atas permasalahan dalam suatu kegiatan peramalan, maka akan didapat dasar pemikiran dan pemecahan yang sama, karena argumentasinya sama. Selain itu, metode peramalan memberatkan cara pengerjaan yang teratur dan terarah, sehingga dengan demikian dapat dimungkinkan penggunaan teknik-teknik penganalisaan yang lebih maju. Dengan penggunaan teknik-teknik tersebut, maka diharapkan dapat memberikan tingkat kepercayaan atau keyakinan yang lebih besar, karena dapat diuji dan dibuktikan penyimpangan atau deviasi yang terjadi secara ilmiah. Oleh karena itu, metode peramalan sangat berguna, karena akan membantu dalam mengadakan pendekatan analisa terhadap tingkah laku atau pola dari data yang lalu, sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan dan pemecahan yang sistematis dan pragmatis, serta memberikan tingkat keyakinan yang lebih besar atas ketepatan hasil ramalan yang dibuat, atau yang disusun.

(Assauri, 1984)

#### 2.3.4 Jenis-jenis Metode Peramalan

Assauri (1984) menjelaskan beberapa jenis-jenis metode peramalan secara kuantitatif. Pada dasarnya metode peramalan kuantitatif ini dapat di bedakan atas :

1. Metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola tingkah hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, yang merupakan deret waktu, atau *time series*. Metode-metode peramalan dengan menggunakan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, atau analisa deret waktu, terdiri dari :

a) Metode *smoothing*, yang mencakup metode data lewat (*past data*), metode rata-rata kumulatif, metode rata-rata bergerak (*moving average*) dan metode “*metode smoothing*”.

Metode *smoothing* digunakan untuk mengurangi ketidak teraturan musiman dari data yang lalu maupun kedua-duanya, dengan membuat rata-rata tertimbang dari sederetan data yang lalu. Ketepatan (*accuracy*) dan peramalan dengan metode ini akan terdapat pada peramalan jangka pendek sedangkan untuk peramalan jangka panjang sangat kurang ketepatannya. Biasanya metode ini digunakan untuk perencanaan dan pengendalian produksi dan persediaan, perencanaan keuntungan, dan perencanaan keuangan lainnya. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metode peramalan ini minimum selama dua tahun.

b) Metode *Box Jenkins*.

Metode *Box Jenkins* menggunakan dasar deret waktu dengan model matematis, agar kesalahan yang terjadi dapat sekecil mungkin. Oleh karena itu, penggunaan metode ini membutuhkan identifikasi model dan estimasi parameternya. Metode ini sangat baik ketepatannya (*accuracy*) untuk peramalan jangka pendek, sedangkan peramalan jangka panjang ketepatannya kurang baik. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan model peramalan ini minimum dua tahun, dan lebih baik bila data yang dipunyai lebih dari dua tahun. Metode ini dipergunakan untuk peramalan dalam perencanaan dan pengendalian produksi, dan persediaan serta perencanaan anggaran.

c) Metode proyeksi *trend* dengan regresi.

Metode proyeksi *trend* dengan regresi, merupakan dasar garis *trend* untuk suatu persamaan matematis, sehingga dengan dasar persamaan tersebut dapat diproyeksikan hal yang teliti untuk masa depan. Untuk peramalan jangka pendek maupun peramalan jangka panjang, ketepatan peramalan dengan metode ini adalah data tahunan, dan makin banyak data yang dipunyai maka semakin lebih baik, serta minimum data tahunan yang harus ada adalah lima tahun. Metode ini selalu dipergunakan untuk peramalan bagi penyusunan rencana penanaman tanaman modal baru, perencanaan produk baru, rencana ekspansi, rencana investasi dan rencana pembangunan suatu negara atau daerah.

2. Metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya, yang bukan waktu, yang disebut metode korelasi atau sebab akibat ("*causal methods*"). Metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhi, yang bukan waktu, atau dikenal dengan metode sebab akibat ("*causal methods*") atau korelasi, terdiri dari :

a) Metode regresi dan korelasi

Metode regresi dan korelasi didasarkan pada penetapan suatu persamaan estimasi menggunakan teknik "*least square*". Hubungan yang ada pertama-tama dianalisa statistik. Ketepatan peramalan dengan metode ini sangat baik untuk peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ternyata ketepatannya kurang begitu baik. Metode ini banyak digunakan untuk peramalan penjualan, perencanaan keuntungan, peramalan permintaan dan peramalan keadaan ekonomi. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metode peramalan ini adalah data kuartalan dari beberapa tahun yang lalu.

b) Model ekonometri

Metode ekonometri, didasarkan atas peramalan pada sistem persamaan regresi yang di estimasikan secara simultan. Baik untuk peramalan jangka pendek maupun untuk jangka panjang, ketepatan peramalan dengan metode ini sangat baik. Metode peramalan ini selalu dipergunakan untuk peramalan penjualan menurut kelas produk, atau peramalan kegiatan ekonomi masyarakat, seperti permintaan, harga dan penawaran. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metode peramalan ini adalah data kuartalan beberapa tahun.

c) Model input output

Metode input-output dipergunakan untuk menyusun proyeksi trend ekonomi jangka panjang. Model ini kurang baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek, dan sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka panjang. Model ini banyak dipergunakan untuk peramalan penjualan perusahaan, penjualan sektor industri dan subsektor industri, produksi dari sektor dan sub sektor industri. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metode atau model ini adalah data tahunan selama sekitar sepuluh sampai lima belas tahun.

### 2.3.5 Pemilihan Teknik dan Metode Peramalan

Menurut Assauri (1984) pemilihan teknik dan metode peramalan yang tepat peranannya sangat penting dalam memecahkan suatu permasalahan dan keadaan tertentu yang dihadapi. Walaupun sejumlah teknik dan metode yang telah tersedia, akan tetapi perlu adanya pedoman yang dapat dipergunakan untuk pemilihan teknik dan metode peramalan yang tepat untuk situasi tertentu. Menurut wheelwright dan makridakis (1980 dalam Assauri, 1984) dalam pemilihan teknik dan metode peramalan, pertama-tama kita perlu mengetahui ciri-ciri yang penting yang perlu diperhatikan bagi pengambilan keputusan dan analisa keadaan, dalam mempersiapkan peramalan. Ada enam ciri utama yang perlu diperhatikan, yaitu :

#### 1. Horizon waktu (*time horizon*)

Periode waktu selama suatu keputusan atau analisa akan mempunyai pengaruh, dan untuk ini manager atau analis harus merencanakan dan memperhatikan pengaruh-pengaruh pemilihan teknik dan metode peramalan yang tepat. Horizon waktu umumnya dapat dibagi kedalam jangka pendek (satu sampai dengan tiga bulan) dan menengah (tiga sampai satu setengah tahun), di jangka panjang (lebih dari satu setengah tahun). Walaupun demikian ukuran panjangnya waktu tidak haru tepat atau benar, karena pedoman pemakaiannya sangat tergantung pada kebutuhan dan situasi penggunaannya.

#### 2. Tingkat perincian (*level of detail*)

Tugas-tugas dalam pengambilan keputusan dan analisa umumnya dibagi-bagi (untuk memudahkan penanganannya menurut tingkat perincian yang dibutuhkan). Dalam suatu perusahaan misalnya terdapat bagian perencanaan yang mengerjakan perencanaan yang menyeluruh untuk perusahaan tersebut. Perencanaan tersebut mungkin diperinci untuk per kelompok, produk, atau perencanaan untuk keseluruhan penjualan perusahaan. Perencanaan itu mungkin diperinci untuk beberapa tingkat yang lain dalam organisasi, seperti rencana bagian produksi atau rencana individual lain yang berdasarkan pada produk individual (*style individual*). Dalam pemilihan teknik dan metode peramalan untuk suatu keadaan tertentu, haruslah berhati-hati, karena harus disesuaikan dengan tingkat perincian yang dibutuhkan dari peramalan tersebut untuk digunakan bagi pengambilan keputusan dan analisa.

### 3. Jumlah Produk

Dalam keadaan dimana keputusan atau analisa yang di buat mengenai berbagai produk perusahaan, maka hendaklah ada usaha pengembangan secara efektif atas aturan-aturan pengambilan keputusan yang sederhana, yang dapat diaplikasikan secara mekanis untuk masing-masing produk. Prinsip-prinsip umum yang sama haruslah di pegang dengan tepat dalam peramalan. Dalam keadaan dimana hanya ada satu produk yang diramalkan, maka aturan-aturan yang dipergunakan dalam persiapan ramalan dapat lebih terperinci dan lebih rumit dari keadaan dimana terdapat banyak ramalan yang harus dibuat.

### 4. Pengawasan *versus* perencanaan

Dalam pengawasan yang dibutuhkan adalah beberapa cara untuk menentukan sedini mungkin terjadinya proses penyimpangan (yaitu bila pola dasar berubah kearah yang tidak di inginkan). Oleh karena itu metode peramalan yang dibutuhkan untuk pengawasan adalah metode peramalan yang mampu memperkirakan dan mengetahui sedini mungkin perubahan-perubahan yang terdapat dalam pola dasar. Sedangkan dalam bidang perencanaan, umumnya dianggap bahwa pola yang ada akan berkelanjutan pada masa depan dan karena itu dasar-dasar utama yang penting adalah mengidentifikasi pola-pola tersebut dan mengextrapolasikannya untuk masa yang akan datang.

### 5. Stabilitas

Peramalan dari keadaan yang secara ekstrim stabil sepanjang masa adalah berbeda dengan persoalan peramalan dari keadaan yang selalu berubah. Dalam keadaan stabil, metode peramalan dapat diterima dan diperiksa secara periodik untuk menentukan apakah hal tersebut masih berlaku. Dalam hal yang tidak pasti (*uncertain case*), maka metode yang dibutuhkan adalah metode yang dapat sesuai dengan hasil-hasil yang terbaru secara terus menerus dan informasi-informasi yang terakhir.

### 6. Prosedur perencanaan yang ada

Suatu metode peramalan umumnya memasukkan proses perubahan rencana perusahaan dan prosedur-prosedur pengambilan keputusan. Bila manager sangat berhati-hati, maka akan selalu terdapat usaha untuk mengurangi perubahan dalam suatu organisasi. Hal yang sangat penting dalam penggunaan yang efektif

dari suatu metode peramalan adalah usaha untuk memulai dengan hal-hal yang sangat erat dengan prosedur yang ada, dan kemudian melakukan pengerjaannya dengan pendekatan yang berkembang dari peningkatan metode-metode tersebut serta membuat perbaikan-perbaikan. Dengan cara perubahan-perubahan dibuat dalam masing-masing model. Sehingga dengan demikian manager perlu berhati-hati dengan prosedur yang ada dalam penggunaannya bagi pengambil keputusan, dan membutuhkan metode peramalan yang berbeda dengan memilih metode yang berlaku pada saat dimulainya.

Banyak ciri-ciri lain yang penting dalam pemilihan teknik dan metode peramalan akan tetapi enam hal yang telah dibahas diatas adalah yang terpenting. Sebagai tambahan dalam mempertimbangkan keadaan, pengambilan keputusan atau analisis harus pula mempertimbangkan ciri-ciri dari berbagai teknik dan metode peramalan, dalam menentukan teknik dan metode peramalan yang akan dipilihnya. Walaupun terdapat pengulangan dalam ciri-ciri dari keadaan yang telah diuraikan berikut, tetapi hendaklah dihayati bahwa kedua uraian tersebut dimaksudkan dan digunakan secara terpisah sebagai proses pemilihan dari teknik dan metode peramalan yang akan digunakan. Adapun 6 faktor utama yang dapat diidentifikasi sebagai teknik dan metode peramalan, yaitu :

#### 1. Horison waktu (*time horizon*)

Ada dua aspek dari horison waktu yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan. Pertama adalah cakupan waktu di masa yang akan datang, untuk mana perbedaan dan metode peramalan yang digunakan sebaiknya disesuaikan. Aspek kedua adalah jumlah periode untuk mana ramalan diinginkan.

Beberapa teknik dan metode hanya dapat sesuai untuk ramalan satu atau dua periode di muka, sedangkan teknik dan metode lain dapat dipergunakan untuk peramalan beberapa periode di masa depan.

#### 2. Pola dari data

Dasar utama dari metode peramalan adalah anggapan bahwa macam dari pola yang didapati di dalam data yang diramalkan akan berkelanjutan.

#### 3. Jenis dari model

Sebagai bahan tambahan perlu diperhatikan anggapan beberapa pola dasar yang penting dalam data. Banyak metode peramalan telah menganggap adanya

beberapa model dari keadaan yang diramalkan. Model-model ini merupakan suatu deret dimana waktu menggambarkan sebagai unsur yang penting untuk menentukan perubahan-perubahan dalam pola, yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan analisa regresi atau korelasi. Model yang lain adalah model sebab akibat "*causal model*", yang menggambarkan bahwa ramalan yang dilakukan sangat tergantung pada terjadinya sejumlah peristiwa yang lain, sifatnya merupakan campuran dari model-model yang telah di sebutkan diatas. Model-model tersebut sangat penting diperhatikan, karena masing-masing model tersebut mempunyai kemampuan yang berbeda dalam analisa keadaan untuk pengambilan keputusan.

#### 4. Biaya

Umumnya ada empat unsur biaya yang tercakup dalam penggunaan suatu prosedur ramalan, yaitu biaya-biaya pengembangan, penyimpanan data, operasi pelaksanaan dan kesempatan dalam penggunaan teknik dan metode lainnya. Adanya perbedaan yang nyata dalam jumlah biaya, mempunyai pengaruh atas dapat menarik tidaknya penggunaan metode tertentu untuk suatu keadaan yang di hadapi.

#### 5. Ketepatan (*accuracy*)

Tingkat ketepatan yang dibutuhkan sangat erat hubungannya dengan tingkat perincian yang di butuhkan dalam suatu peramalan. Untuk beberapa pengambilan keputusan mengharapakan variasi atau penyimpangan atas ramalan yang dilakukan antara 10% sampai dengan 15% bagi maksud-maksud yang mereka harapkan, sedangkan untuk hal atau kasus lain mungkin menganggap bahwa adanya variasi atau penyimpangan atas ramalan 5% adalah cukup berbahaya.

#### 6. Mudah tidaknya penggunaan atau aplikasinya.

Metode-metode yang dapat dimengerti dan mudah diaplikasikan yang akan dipergunakan dalam pengambilan keputusan dan analisa. Jadi, sebagai ciri tambahan dari teknik dan metode peramalan adalah bahwa yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dari keadaan ialah teknik dan metode peramalan yang dapat di sesuaikan dengan kemampuan dari manager atau analis yang akan menggunakan metode ramalan tersebut.

## 2.4 Metode Peramalan *Smoothing*

### 2.4.1 Metode Peramalan *Single Exponential Smoothing*

Metode peramalan *Single Exponential Smoothing* menurut Assauri (1984) mempunyai kebaikan secara nyata dengan mengurangi masalah penyimpanan (*Storage*) data, karena tidak dibutuhkannya lebih lama menyimpan seluruh data historis (seperti dalam kasus rata-rata bergerak). Dalam metode ini hanyalah data observasi yang paling mutakhir dan nilai ramalan yang terakhir, serta suatu nilai dari  $R$  yang harus disimpan. Implikasi dari metode *exponential smoothing* dapat lebih baik dilihat, persamaan umum yang digunakan dalam penyusunan suatu ramalan dengan metode "*exponential smoothing*" adalah sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_t$$

Dimana :  $F_{t+1}$  = Ramalan periode  $t$  ke depan

$\alpha$  = kontanta penghalusan (*smoothing*) ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$X_t$  = Data pengamatan aktual terakhir

$F_t$  = Peramalan periode  $t$

Dari persamaan diatas dapat disusun kembali dengan salah satu cara sebagai berikut :

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (X_t - F_t)$$

$$e_t = X_t - F_t$$

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (e_t)$$

Dimana :  $e_t$  = kesalahan ramalan untuk periode  $t$

Dari persamaan diatas, dapat dilihat bahwa penyusunan ramalan dengan metode *exponential smoothing* adalah lebih sederhana, karena ramalan yang disusun di dasarkan nilai ramalan sebelumnya ditambah dengan suatu tingkat penyesuaian atas kesalahan yang telah terjadi dalam ramalan sebelumnya. Dalam formula ini dapat dibuktikan, bahwa bila  $E$  mempunyai nilai yang mendekati satu, maka nilai ramalan yang baru akan memperhitungkan suatu penyelesaian yang menyeluruh atas kesalahan dalam ramalan yang lalu. Sebaliknya, bila  $E$  mempunyai nilai yang mendekati nol, maka nilai ramalan yang baru akan memperhitungkan suatu penyesuaian yang sangat kecil atas kesalahan ramalan yang lalu. Jadi pengaruh besar atau kecilnya  $E$  dapat di analogikan dengan

pengaruh dari memasukkan atau memperhitungkan besar atau kecilnya tingkat penyesuaian dari kesalahan ramalan yang berlaku.

## 2.5 Metode Peramalan *Box Jenkins*

### 2.5.1 Konsep Dasar Metode *Box Jenkins*

Menurut Assauri (1984) Metode peramalan *Box Jenkins* adalah suatu metode yang sangat tepat untuk menangani atau mengatasi kerumitan deret waktu dan situasi peramalan lainnya. Kerumitan itu terjadi karena terdapatnya variasi dari pola yang ada. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan untuk meramalkan data dengan pola yang rumit tersebut dengan menggunakan beberapa aturan yang relatif baik. Disamping itu metode ini dapat dipergunakan untuk meramalkan data historis dengan kondisi yang sulit di mengerti pengaruhnya terhadap data secara teknis. Oleh karena itu, perlu diketahui dan dimengerti beberapa dasar tentang teknis pengaplikasian metode ini. Disamping itu, biaya yang terkandung dalam pendekatan *Box Jenkins* pada keadaan tertentu umumnya adalah lebih besar dari metode-metode kuantitatif lainnya. Akan tetapi dengan biaya yang lebih besar diharapkan akan tercapai ketepatan yang lebih besar. Sebenarnya pendekatan yang digunakan dalam metode peramalan ini berbeda dengan yang digunakan dalam metode peramalan sebelumnya. Perbedaan tersebut terletak pada asumsi bahwa pola data historis belum menunjukkan pola data yang tepat sesuai dengan model peramalan. Oleh karena itu, perlu proses penyaringan sebelum menggunakan model-model peramalan terdahulu. Metode peramalan ini sebenarnya adalah cara pendekatan yang sangat umum dari peramalan deret waktu (*time series*). Berikut alasan dikembangkannya metode pendekatannya ini adalah

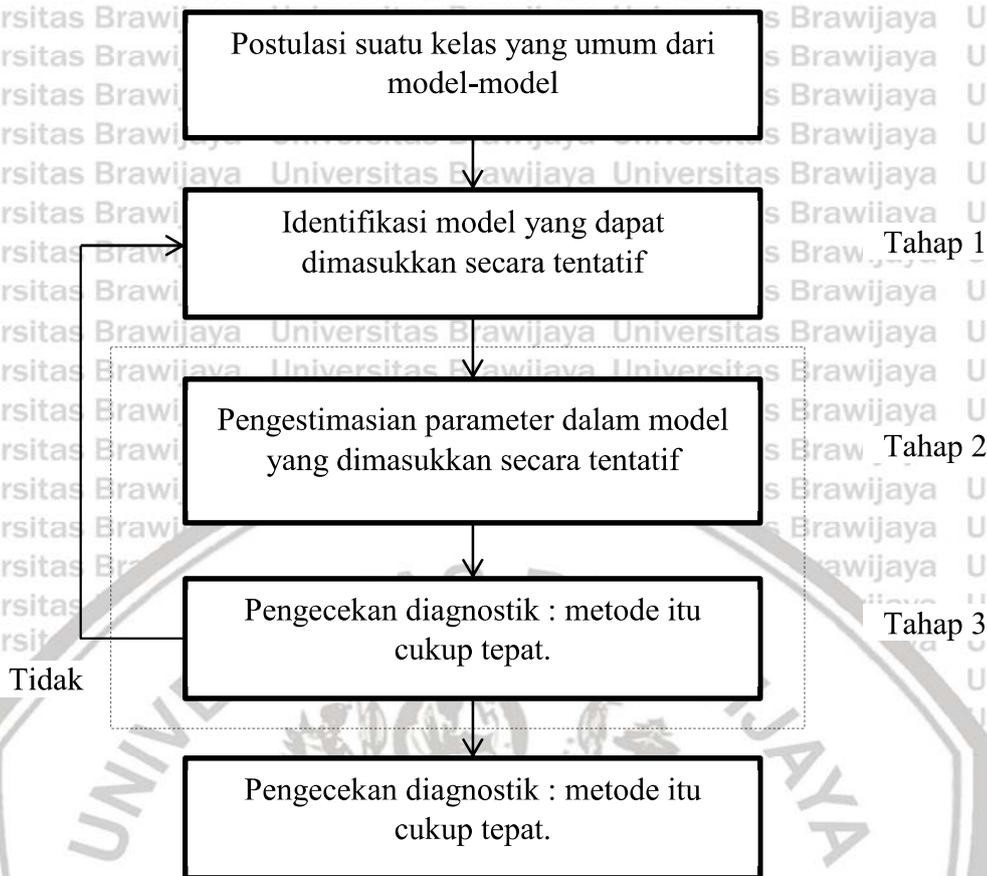
1. Metode peramalan yang ada mengamsusikan atau dibatasi hanya macam-macam pola tertentu dari data. Contoh, metode *exponential smoothing* menggunakan asumsi adanya suatu pola yang mendatar atau horizontal dari data yang ada. Sedangkan dalam analisa regresi, kita harus menspesifikasikan apakah terdapat pola yang dibayangkan, untuk mana kita harus menggunakan teknik tersebut.
2. Dalam *Box Jenkins* tidak dibutuhkan adanya asumsi tentang suatu pola yang tetap, yang agak berbeda dengan metode-metode lainnya. Pendekatan *Box Jenkins* ini mulai dengan mengadakan asumsi adanya pola percobaan tentatif

yang disesuaikan dengan data historis, sehingga kesalahan akan dapat diminimalisasikan.

3. Pendekatan *Box Jenkins* ini memberikan informasi secara eksplisit untuk memungkinkan kita memikirkan atau memutuskan apakah pola yang secara tentatif di asumsikan tersebut adalah tepat atau benar untuk keadaan atau situasi yang terjadi. Jika hal ini telah dilakukan, maka peramalan dapat langsung disusun dan jika tidak sesuai pola yang di asumsikan, maka pendekatan *Box Jenkins* memberikan lebih jauh tanda-tanda untuk mengidentifikasi pola yang benar.

Jadi setiap orang yang menggunakan pendekatan ini dapat secara tentatif menspesifikasikan suatu model ramalan yang berkaitan dengan pola alternatif dan dapat mengisolasi informasi yang dibutuhkan untuk memikirkan bagaimana eratnya pola itu, yang merupakan pola mendasar dalam data tersebut. Prosedur yang dilakukan berulang-ulang memungkinkan kita untuk sampai pada suatu model peramalan yang memberikan keoptimisan dalam ukuran pola dasar dan meminimumkan kemungkinan kesalahan. Kemudian diadakan asumsi, bahwa akan dapat disuplai informasi statistik dengan ketepatan yang tinggi dari ramalan yang dipersiapkan dengan metode ini. Dengan demikian dapat dilihat bahwa pendekatan itu sesungguhnya merupakan pendekatan yang sangat tepat secara statistik.

Untuk dapat menggambarkan pendekatan ini bagi penyusunan ramalan, maka *George Box* dan *Gwilyn Jenkins* telah mengembangkan suatu diagram skema yang dapat dilihat pada gambar 2. Pendekatan ini membagi masalah peramalan dalam tiga tahap yang didasarkan pada postulasi atas kelas yang umum dari model-model peramalan. Pada tahap pertama, suatu model tertentu dapat dimasukkan secara tentatif sebagai suatu metode peramalan yang sangat cocok untuk keadaan yang diidentifikasi. Tahap kedua mencocokkan model tersebut untuk data historis yang tersedia dan melakukan suatu pengecekan untuk menentukan apakah model tersebut sudah cukup tepat. Jika tidak tepat, maka pendekatan ini kembali lagi ke tahap pertama dan suatu model yang sudah cukup tepat, hendaklah diisolasi dan tahap ketiga dilakukan yaitu penyusunan ramalan untuk beberapa periode yang akan datang.



Gambar 2. Metode Peramalan *Box Jenkins*  
Sumber : Assauri (1984)

### 2.5.2 Autokorelasi

Menurut Assauri (1984), autokorelasi diantara nilai-nilai yang berturut-turut dari data merupakan suatu alat penentu atau kunci dari identifikasi pola dasar yang menggambarkan data itu. Seperti telah diketahui bahwa konsep korelasi diantara dua variabel menyatakan asosiasi atau hubungan diantara dua variabel.

Nilai korelasi menunjukkan apa yang terjadi atas salah satu variabel, terdapat perubahan dalam variabel lainnya.

Tingkat korelasi ini diukur dengan koefisien korelasi yang besarnya bervariasi di antara +1 dan -1. Suatu nilai koefisien korelasi yang mendekati +1 menunjukkan kuatnya hubungan positif diantara dua variabel itu. Ini berarti bahwa bila nilai daripada variabel lainnya juga cenderung bertambah. Demikian pula halnya dengan nilai koefisien korelasi yang mendekati -1, menunjukkan bertambahnya nilai salah satu variabel lainnya. Suatu nilai koefisien korelasi nol

menunjukkan bahwa kedua variabel secara statistik adalah bebas, tidak tergantung satu dengan lainnya, sehingga tidak ada perubahan dalam satu variabel, bila variabel lainnya berubah.

Suatu koefisien autokorelasi adalah sama dengan suatu koefisien korelasi hanya bedanya bahwa koefisien ini menggambarkan asosiasi atau hubungan antara nilai-nilai dari variabel yang sama, tetapi pada periode waktu yang berbeda. Untuk melihat apa yang dimaksud dengan pernyataan ini, maka kita buat atau susun sejumlah variabel-variabel buatan atau *artificial* tunggal, dengan merubah waktu asal (*origin*) dari data. Jadi, autokorelasi adalah sesuatu ukuran daripada persekutuan atau asosiasi diantara nilai-nilai yang berturut-turut dari variabel yang sama. Auto korelasi memberikan informasi yang penting tentang susunan atau struktur data dan polanya. Dalam suatu kumpulan data acakan atau random yang lengkap, autokorelasi diantara nilai-nilai yang berturut-turut akan mendekati atau sama dengan nol, sedangkan nilai-nilai data dari ciri yang musiman dan atau siklus akan mempunyai autokorelasi yang kuat.

### 2.5.3 Model ARMA (*Autoregressive – Moving Average*)

Menurut Assauri (1984) Pada dasarnya ada dua model dari metode *Box Jenkins*, yaitu model-model linier untuk deret yang statis (*stationary series*) dan model-model linier untuk deret yang tidak statis (*nonstationary series*). Model-model linier untuk deret yang statis menggunakan teknik penyaringan (*filtering*) untuk deret waktu, yaitu apa yang disebut model ARMA (*Autoregressive – Moving Average*) untuk suatu kumpulan data. Sedangkan model-model linier untuk deret yang tidak statis menggunakan apa yang disebut dengan model ARIMA (*Autoregressive Intergrated Moving Average*). Bagi deret data yang tetap statis (*stationary*), metode *Box Jenkins* mempostulasikan tiga kelas yang umum dari model-model yang dapat dipergunakan, terutama untuk menggambarkan jenis atau pola dari data waktu. Kegiatan model tersebut adalah :

#### 2.5.3.1 *Autoregressive (AR) Model*

Model *Autoregressive* adalah suatu persamaan dengan bentuk umum.

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \phi_3 Y_{t-3} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t$$

Dimana :  $Y_t$  = Variabel yang di ramalkan atau *dependent variable*

$Y_{t-p}$  = Nilai peramalan sebelum periode p

$\emptyset$  = Koeffisien parameter

$e_t$  = Unsur kesalahan atau kesalahan dalam model

Model *Autoregressive* (AR) yang umum dari persamaan (10) terdapat dalam beberapa bentuk, tergantung pada derajat susunan (order) dari p. Mengenai model AR (p) akan dapat lebih mudah di mengerti dengan menyelidiki bentuk matematisnya. Penerapan model AR(p) untuk peramalan, membutuhkan dipecahkannya tiga masalah, yaitu :

1. Menyusun persamaan yang tepat untuk :

$$X_t = \emptyset_1 X_{t-1} + \emptyset_2 X_{t-2} + \emptyset_3 X_{t-3} + \dots + \emptyset_p X_{t-p} + e_t$$

Dimana :  $X_t$  = Variabel yang di ramalkan atau *dependent variable*

$X_{t-p}$  = Nilai sebelum periode p

$\emptyset$  = Koeffisien parameter

$e_t$  = Unsur kesalahan atau kesalahan dalam model

2. Menentukan nilai p (jumlah unsur yang terkandung)

3. Mengestimasi  $\emptyset_1, \emptyset_2, \emptyset_3, \dots, \emptyset_n$ , sehingga dapat dilakukannya peramalan

(Assauri 1984)

### 2.5.3.2 Moving Average (MA) Model

Menurut Assauri (1984) model moving average (MA) dalam pendekatan *Box Jenkins* penting karena beberapa pola data tidak dapat diisolasi dengan menggunakan model *Autoregressive* (AR) dengan susunan p atau AR (p), dimanap sangat kecil. Model *Moving Average* (MA) memberikan hasil ramalan  $X_t$  berdasarkan atas kombinasi linier dari kesalahan-kesalahan yang lalu. Hali ini berbeda dengan model *Autoregressive* (AR) yang menyatakan bahwa  $X_t$  sebagai fungsi linier dari p nilai-nilai sebenarnya dari  $X_t$  pada masa-masa sebelumnya, berdasarkan uraian ini, maka dapatlah dinyatakan model *Moving Average* (MA) sebagai berikut :

$$X_t = e_t - \partial_1 e_{t-1} - \partial_2 e_{t-2} - \dots - \partial_q e_{t-q}$$

Dimana :  $X_t$  = Variabel yang di ramalkan atau *dependent variable*

$\partial$  = Koeffisien parameter

$e_t$  = Unsur kesalahan atau kesalahan dalam model

$e_{t-q}$  = Unsur kesalahan atau kesalahan dalam model terdahulu

### 2.5.3.3 Autoregressive-Moving Average (ARMA) Model

Metode *Box Jenkins* menggunakan prosedur yang praktis dan sederhana bagi penerapan model atau skema *autoregressive* dan *moving average* dalam penyusunan ramalan. Sehingga dengan penggunaan gabungan kedua model itu, maka dapat dipertimbangkan autokorelasi baik diantara nilai yang berturut-turut pada masa-masa sebelumnya dari variabel yang diramalkan, maupun diantara nilai yang berturut-turut dari residual atau kesalahan (*errors*) atau masing-masing periode yang lalu. Model *Autoregressive – moving average* (ARMA) adalah kelas khusus yang sangat kuat dan baik dari teknik penyaringan linier, dengan mana suatu data masukan yang acakan (*random*) disaring, sehingga hasilnya menunjukkan deret waktu yang diobservasi dan yang ditransformasi. Model ARMA yang umum dalam susunan p dan q, atau ARMA (p,q) adalah

$$X_t = \theta_1 X_{t-1} + \theta_2 X_{t-2} + \dots + \theta_p X_{t-p} + e_t - \delta_1 e_{t-1} - \delta_2 e_{t-2} - \dots - \delta_q e_{t-q}$$

Dimana :  $X_t$  = Variabel yang di ramalkan atau *dependent variable*

$X_{t-p}$  = Nilai sebelum periode p

$\theta$  = Koeffisien parameter

$e_t$  = Unsur kesalahan atau kesalahan dalam model

$\delta$  = Koeffisien parameter

$e_{t-q}$  = Unsur kesalahan atau kesalahan dalam model terdahulu

(Assauri 1984)

## 2.6 Persediaan

Menurut Rangkuti (2004) pada dasarnya persediaan akan mempermudah jalannya operasi perusahaan pabrik yang harus dilakukan secara berturut-turut untuk memproduksi barang-barang-barang dan menyampaikannya kepada konsumen. Menurut Ristono (2009) pengertian persediaan merupakan suatu usaha memonitor dan menentukan tingkat komposisi bahan yang optimal dalam menunjang kelancaran dan efektifitas serta efisiensi dalam kegiatan perusahaan.

Persediaan yang diadakan mulai dari bahan baku sampai barang jadi berguna untuk :

1. Menghilangkan risiko keterlambatan datangnya barang;
2. Menghilangkan risiko barang yang rusak;

3. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan;
4. Mencapai penggunaan mesin yang optimal;
5. Memberi pelayanan yang sebaik-baiknya bagi konsumen.

Persediaan merupakan salah satu unsur paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara kontinu diperoleh, diubah, kemudian dijual kembali. Ristono (2009) menambahkan bahwa dikarenakan persediaan merupakan salah satu faktor yang menentukan kelancaran produksi dan penjualan, maka persediaan harus dikelola secara tepat. dalam hal ini perusahaan harus dapat menentukan jumlah persediaan optimal, sehingga di satu sisi komunitas produksi dapat terjaga dan pada sisi lain perusahaan dapat memperoleh keuntungan, karena perusahaan dapat memenuhi setiap permintaan yang akan datang. Karena persediaan yang kurang akan sama tidak baiknya dengan persediaan yang berlebihan, sebab kondisi keduanya memiliki beban dan akibat masing-masing.

Bila persediaan kurang maka, perusahaan tidak akan dapat memenuhi semua permintaan sehingga akibatnya pelanggan akan kecewa dan beralih ke perusahaan lainnya. Sebaliknya, bila persediaan berlebih, ada beberapa beban yang harus di tanggung, yaitu :

- a. Biaya penyimpanan di gudang, semakin banyak barang yang di simpan maka akan semakin besar biaya penyimpanannya.
- b. Risiko kerusakan barang, semakin lama barang tersimpan di gudang maka risiko kerusakan barang semakin tinggi.
- c. Risiko keusangan barang, barang-barang yang tersimpan lama akan “*out of date*” atau ketinggalan jaman.

### 2.6.1 Faktor-faktor yang Menentukan Persediaan

Menurut Ristono (2009) permasalahan yang biasa ditemui oleh perusahaan adalah menentukan persediaan yang optimal. Sebenarnya perlu dibedakan antara persediaan bahan baku dan barang jadi, namun yang dimaksud dengan persediaan dalam kaitannya dengan kegiatan produksi adalah persediaan bahan baku atau penolong. Besarnya kecilnya persediaan bahan baku dan bahan penolong dipengaruhi oleh faktor :

1. Volume atau jumlah yang dibutuhkan, yaitu yang dimaksudkan untuk menjaga kelangsungan (kontinuitas) proses produksi. Semakin banyak jumlah

bahan baku yang dibutuhkan, maka akan semakin besar tingkat persediaan bahan baku. Volume produksi yang di rencanakan, hal ini ditentukan oleh penjualan terdahulu dan ramalan penjualan. Semakin tinggi volume produksi yang direncanakan berarti membutuhkan bahan baku yang lebih banyak yang berakibat pada tingkat persediaan bahan baku.

2. Kontinuitas produksi tidak terhenti, diperlukan tingkat persediaan bahan baku yang tinggi atau sebaliknya.
3. Sifat bahan baku atau penolong, apakah cepat rusak (*durable good*) atau tahan lama (*Undurable good*). Barang yang tidak tahan lama tidak dapat di simpan lama, oleh karena itu bila bahan baku yang diperlukan tergolong barang yang tidak tahan lama maka tidak perlu di simpan dalam jumlah yang banyak.

Sedangkan untuk bahan baku yang memiliki sifat tahan lama, maka tidak ada salahnya perusahaan menyimpannya dalam jumlah besar. Agar kontinuitas produksi tetap terjaga, maka untuk berjaga-jaga perusahaan sebaliknya memiliki apa yang dinamakan dengan persediaan cadangan (*safety stock*). Persediaan cadangan atau disebut pula persediaan pengaman adalah persediaan minimal bahan baku penolong yang harus dipertahankan untuk menjaga kontinuitas produksi.

### 2.6.2 Jenis-jenis Persediaan Fisik

Menurut Rangkuti (2004) setiap persediaan memiliki karakteristik tersendiri dan cara pengelolaan yang berbeda. Persediaan dapat dibedakan beberapa jenis antara lain :

1. Persediaan bahan mentah (*raw material*) yaitu persediaan barang-barang berwujud, seperti besi kayu, serta komponen-komponen lain yang digunakan dalam proses produksi.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts / components*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain yang secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk.

3. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi bukan merupakan bagian atau komponen barang jadi.
4. Persediaan barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.
5. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap dijual atau dikirim kepada pelanggan.

### 2.6.3 Fungsi-fungsi Persediaan

#### 1. Fungsi *Decoupling*

Menurut Rangkuti (2004) Fungsi *Decoupling* adalah persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada *supplier*. Persediaan bahan mentah diadakan agar perusahaan tidak akan sepenuhnya tergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman. Persediaan barang dalam proses diadakan agar departemen-departemen dan proses-proses individual perusahaan terjaga “kebebasannya”. Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari para pelanggan. Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diperkirakan atau diramalkan disebut *fluctuation stock*.

#### 2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Persediaan *lot size* ini perlu mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah dan sebagainya. Hal ini disebabkan perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, risiko, dan sebagainya).

#### 3. Fungsi Antisipasi

Apabila perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasar pengalaman atau data-data masa lalu, yaitu

permintaan musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal inventories*).

Disamping itu, perusahaan juga sering menghadapi ketidak pastian jangka waktu pengiriman dan permintaan barang-barang selama periode tertentu. Dalam hal ini perusahaan memerlukan persediaan ekstra yang disebut persediaan pengaman (*Safety stock / inventories*).

(Rangkuti, 2004)

#### 2.6.4 Biaya-biaya Persediaan

Menurut Rangkuti (2004) dalam pengambilan keputusan penentuan besarnya jumlah persediaan, biaya-biaya variabel berikut ini harus dipertimbangkan :

1. Biaya penyimpanan (*holding costs* atau *carrying cost*), yaitu terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak atau rata-rata persediaan semakin tinggi. Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan adalah :
  - a. Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan
  - b. Biaya modal
  - c. Biaya keusangan
  - d. Biaya perhitungan fisik
  - e. Biaya asuransi persediaan
  - f. Biaya pajak persediaan
  - g. Biaya pencurian, kerusakan, atau perampokan
  - h. Biaya penanganan persediaan dan sebagainya.

Biaya-biaya tersebut diatas merupakan variabel apabila bervariasi dengan tingkat persediaan. Apabila biaya fasilitas penyimpanan (gudang) tidak variabel, tetapi tetap, maka tidak dimasukkan dalam biaya penyimpanan per unit.

2. Biaya pemesanan atau pembelian (*ordering cost* atau *procurement costs*).

Biaya-biaya ini meliputi :

- a. Pemrosesan pesanan dan biaya ekspedisi
- b. Upah
- c. Biaya telepon

- d. Pengeluaran surat menyurat
- e. Biaya pengepakan dan penimbangan
- f. Biaya pemeriksaan (inspeksi) penerimaan
- g. Biaya pengiriman ke gudang
- h. Biaya utang lancar dan sebagainya.

Pada umumnya, biaya pemesanan (diluar biaya bahan dan potongan kuantitas) tidak naik apabila kuantitas pesanan bertambah besar. Tetapi, apabila semakin banyak komponen yang dipesan setiap kali pesan, jumlah pesanan per periode turun, maka biaya pemesanan total akan turun. Ini berarti, biaya pemesanan total per periode (tahunan) sama dengan jumlah pesanan yang dilakukan setiap periode dikalikan biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pesan.

3. Biaya penyiapan (*manufacturing*) atau *set-up cost*. Hal ini terjadi apabila bahan-bahan tidak dibeli, tetapi diproduksi sendiri “dalam pabrik” perusahaan, perusahaan menghadapi biaya peyiapan (*set-up costs*) untuk memproduksi komponen tertentu biaya-biaya ini terdiri dari :

- a. Biaya mesin-mesin menganggur
- b. Biaya persiapan tenaga kerja langsung
- c. Biaya penjadwalan
- d. Biaya ekspedisi dan sebagainya

Seperti halnya biaya pemesanan, biaya penyiapan total per periode sama dengan biaya penyiapan dikalikan jumlah penyiapan per periode.

4. Biaya kehabisan atau kekurangan bahan (*shortage costs*) adalah biaya yang timbul apabila persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan. Biaya-biaya yang termasuk biaya kekurangan bahan adalah sebagai berikut :

- a. Kehilangan penjualan
- b. Kehilangan pelanggan
- c. Biaya pemesanan khusus
- d. Biaya ekspedisi
- e. Selisih harga
- f. Terganggunya operasi
- g. Tambah pengeluaran kegiatan manajerial dan sebagainya.

Biaya kekurangan bahan sangat sulit diukur dalam praktik, terutama karena kenyataannya biaya ini sering merupakan *opportunitiy costs* yang sulit diperkirakan secara obyektif.

### 2.6.5 Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan selama horison perencanaan ditimbulkan dari karena adanya biaya selama barang ada di inventori sehingga ada ongkos simpan ditambah dengan biaya pemesanan karena perlu diadakannya inventori, serta total biaya pembelian barang tersebut :

$$TC = Cc + Cs + D \cdot c$$

Dimana : TC = Total biaya Persediaan

Cc = Total biaya penyimpanan

Cs = Total biaya pemesanan

D = Jumlah permintaan

c = harga tiap unit

(Ristono, 2009)

#### 2.6.5.1 Biaya penyimpanan

Biaya penyimpanan selama ada di inventori (*buffer stock*) dapat ditentukan dari perkalian antara ongkos simpan tiap unit per satuan waktu dengan rata-rata jumlah barang yang disimpan dalam *buffer stock*. Karena level inventornya konstan, maka rata-rata level adalah tetap. Hasil tersebut merupakan biaya simpan satu siklus produksi, sehingga apabila dikehendaki biaya total inventori selama horison perencanaan waktu, maka harus dikalikan dengan horison waktu tersebut.

$$Cc = l \times h$$

Dimana : Cc = Total biaya penyimpanan

l = level inventori

h = biaya simpan/ unit/ satuan waktu

(Ristono, 2009)

### 2.6.5.2 Biaya Pemesanan

Biaya total pemesanan merupakan perkalian dari berapa kali pesan (frekuensi pemesanan) dengan ongkos untuk tiap kali melakukan pemesanan.

$$Cs = f \times A$$

Dimana :  $Cs$  = Total biaya pemesanan  
 $f$  = frekuensi pemesanan  
 $A$  = biaya pesan / tiap kali pesan

(Ristono, 2009)

### 2.6.5.3 Frekuensi Pemesanan

Frekuensi pemesanan merupakan hasil bagi dari jumlah permintaan dengan kuantitas pemesanan.

$$f = D / Q$$

Dimana :  $f$  = Frekuensi pemesanan  
 $D$  = Jumlah permintaan  
 $Q$  = Kuantitas pemesanan

(Ristono, 2009)

### 2.6.5.4 Level inventori Rata-rata

Level inventori rata-rata adalah pengurangan dari level inventori tertinggi dengan level inventori terendah kemudian dibagi dengan dua. Level tertinggi dicapai manakala pertama kali produk yang dipesan datang, yakni sejumlah kuantitas pemesanan, sedangkan level inventori terendah dicapai manakala tidak ada barang digudang, karena sudah diberikan ke konsumen. Sementara titik waktu tersebut menunggu kedatangan pemesanan yang berikutnya. Oleh sebab itu bentuk hubungan variabelnya cukup ditulis sebagai berikut :

$$l = Q / 2$$

Dimana :  $l$  = Level inventori rata-rata  
 $Q$  = Jumlah pemesanan

(Ristono, 2009)

### 2.6.6 Economic Order Quantity (EOQ)

Menurut Ristono (2009) *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah model kontrol inventori OR/MS paling sederhana, tetapi juga digunakan paling luas. Sesungguhnya, ini adalah model yang dimasukkan pada sebagian besar paket perangkat lunak kontrol persediaan yang tersedia secara komersial. Berikut fungsi matematis EOQ sebagai berikut :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 D.Cs}{Cc}}$$

Dimana : EOQ = Economic Order Quantity

D = Jumlah permintaan

Cs = Biaya pemesanan

Cc = Biaya penyimpanan

### 2.6.7 Reorder Point (ROP)

Menurut Ristono (2009) selain menentukan EOQ, pengendalian persediaan juga menentukan kapan dilakukan pesanan atau pembelian kembali bahan. Pembelian atau pemesanan bahan jangan menunggu sampai persediaan habis, karena kalau itu terjadi maka akan mengganggu kontinuitas produksi. Penentuan kapan melakukan pesanan ini disebut dengan *Reorder Point* (ROP), yaitu saat dimana perusahaan atau manajer produksi harus melakukan pembelian kembali bahan. Hal ini diperlukan karena tidak selamanya pesanan bahan baku dapat segera dikirim oleh pihak pemasok atau leveransir, sehingga diperlukan waktu beberapa lama. Berikut penjabaran matematis *Reorder Point* (ROP) :

Jumlah pemesanan yang optimal (EOQ) secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 D.Cs}{Cc}}$$

Dari EOQ dapat diketahui frekuensi pemesanan :

$$f = \frac{D}{Q} = \sqrt{\frac{D.Cc}{2.Cs}}$$

Waktu interval pemesanan :

$$v = \frac{1}{f} = \frac{Q}{D}$$

Pemesanan kembali ditentukan berdasarkan kebutuhan selama tenggang waktu pemesanan. Jika posisi persediaan cukup untuk memenuhi permintaan selama tenggang waktu pemesanan ( $L$ ), maka pemesanan kembali harus dilakukan sebanyak  $Q$ . Titik pemesanan kembali dapat ditunjukkan dengan persamaan dibawah :

$$ROP = \frac{DL}{t}$$

Dimana : ROP = Reorder Point

D = Jumlah permintaan

L = Tenggang waktu pemesanan (*Lead Time*)

t = Lama perputaran produksi

*Reorder Point* (ROP) menjawab kapan dilakukan pemesanan kembali.

Pada EOQ asumsi yang diberlakukan adalah penerimaan barang pesanan bersifat instan (segera). Dengan kata lain, diasumsikan bahwa perusahaan baru melakukan pesanan ulang jika persediaan barang telah sama dengan nol (0). Namun pada kenyataannya selalu ada tenggang waktu antara pemesanan dan penerimaan barang yang disebut *lead time*. Asumsi dalam ROP adalah kebutuhan bahan bersifat *uniform* dan konstan. Jika asumsi tersebut tidak dapat diberlakukan, maka perlu ditambahkan persediaan pengaman atau *safety stock*.

Berdasarkan ada dan tidaknya *safety stock* ini, maka penentuan ROP dapat terdiri dari dua, yakni :

1. Tanpa kebijakan *safety stock* :

$$ROP = \frac{EOQ}{\text{Lama perputaran produksi}} \times \text{lead time}$$

2. Dengan kebijakan *safety stock* :

$$ROP = \left( \frac{EOQ}{\text{Lama perputaran produksi}} \times \text{lead time} \right) + \text{Safety stock}$$

### 2.6.8 Safety Stock

Menurut Ristono (2009) kebijakan perusahaan dalam memiliki persediaan pengaman (*safety stock*) dapat mengurangi lamanya resiko terganggunya kontinuitas produksi. Namun besar kecilnya atau perlu tidaknya kebijakan *safety stock* ditentukan banyak faktor. Situasi ini menunjukkan bahwa pemesanan material harus segera dilakukan, seandainya tingkat persediaan di gudang sudah mencapai  $ROP = D \times LT$ . Lebih lanjut,  $LT$  juga bisa bersifat probabilistik, sehingga pada suatu saat bisa terjadi keterlambatan datangnya pesanan. Untuk itu perlu ditambahkan cadangan persediaan (*Reseved Stock*), seperti rumus matematika berikut :

$$RS = P (\text{lambat}) \times D \max$$

Dimana :  $RS = \text{Reserved Stock}$

$P = \text{Probabilitas keterlambatan maksimum}$

$D = \text{Rata-rata permintaan selama masa keterlambatan maksimum}$

Begitu pula ternyata pola permintaan bersifat probabilistik (umumnya dianggap berdistribusi normal), sehingga akan ada resiko kekurangan persediaan. Hal ini terjadi jika besarnya permintaan pada suatu periode  $LT$  (*Lead Time*) lebih besar dari rata-rata permintaan. Dalam kondisi ini, tingkat persediaan perlu di tambah sebesar persediaan pengaman (*Safety stock*), yaitu :

$$SS = Z \times \sigma DLt$$

Dimana :  $SS = \text{Safety Stock}$

$Z = \text{Batas kanan (pada tabel distribusi normal), sehingga luas kurva sama dengan tingkat pelayanan.}$

$\sigma DLt = \text{Standar diviasi tingkat permintaan selama } \textit{Lead time}.$

$$\sigma DLt = \sqrt{\frac{(x - \hat{y})^2}{n-1}}$$

Dimana :  $\sigma DLt = \text{Standar deviasi tingkat permintaan selama waktu tenggang}$

$X = \text{Penggunaan bahan aktual}$

$\hat{y} = \text{Perkiraan penggunaan bahan}$

$n = \text{Banyaknya data yang digunakan}$

## 2.7 Tanaman Padi

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun. Tanaman pertanian kuno berasal dari dua benua yaitu Asia dan Afrika Barat, tropis dan subtropis. Bukti sejarah memperlihatkan bahwa penanaman padi di Zhejiang (China) sudah dimulai pada 3000 tahun SM (Sebelum Masehi). Fosil butir padi dan gabah ditemukan di Hastinapur Uttar Pradesh India sekitar 100-800 SM.

Selain China dan India, beberapa wilayah asal padi adalah Bangladesh Utara, Burma, Thailand, Laos, dan Vietnam.

(AAK,1990)

### 2.7.1 Jenis Tanaman Padi

Klasifikasi botani tanaman padi adalah sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monotyledonae</i>
Keluarga	: <i>Gramineae (Poaceae)</i>
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza spp.</i>

Terdapat 25 spesies *Oryza*, yang dikenal adalah *O. Sativa* dengan subspecies yaitu Indica (padi bulu) yang di tanam di Indonesia dan Sinica (padi cere). Padi dibedakan dalam dua tipe yaitu padi kering (gogo) yang ditanam di dataran tinggi dan padi sawah di dataran rendah yang memerlukan penggenangan.

Varietas unggul nasional berasal dari Bogor : Pelita I/1, Pelita I/2, Adil dan Makmur (dataran tinggi), Gemar, Gati, GH19, GH34, DAN GH 120 (dataran rendah). Varietas unggul introduksi dan *International Rice Reseach Institute* (IRRI) Filipina adalah jenis IR atau PB yaitu IR22, IR14, IR46, dan IR54 (dataran rendah); PB32, PB34, PB36, dan PB48 (dataran rendah).

(AAK, 1990)

### 2.7.2 Manfaat Beras

Beras merupakan makanan sumber karbohidrat yang utama di kebanyakan negara di benua Asia. Negara-negara lain seperti di benua Eropa, Australia dan Amerika mengonsumsi beras dalam jumlah yang jauh lebih kecil daripada negara

Asia. Selain itu jerami padi dapat digunakan sebagai penutup tanah pada suatu usaha tani.

(AAK, 1990)

## 2.8 Minitab

*Minitab* adalah paket program komputer khusus untuk analisis statistika yang bersifat interaktif dengan pemakaiannya. Karakteristik *MINITAB* adalah kemampuannya memberikan kesempatan kepada pemakainya untuk menentukan pilihan-pilihan atau tahapan-tahapan proses pengolahan data. Hasil analisis di program *MINITAB* dapat ditampilkan dalam histogram plot, dan angka dengan hanya memberikan satu atau dua perintah, bahkan dapat digabungkan dengan program pengolah data seperti *Office* dan *Ms Office*.

Program *MINITAB* versi 17 dapat digunakan pada hampir semua bidang. Yang terpenting, suatu bidang kajian itu memang memerlukan analisis kuantitatif karena memiliki angka-angka atau data. Analisis data secara kuantitatif itu tidak sekedar memplot data karena memiliki smubu X dan Y, tetapi juga analisis dengan tujuan-tujuan tertentu. Dasar untuk menggunakan program *MINITAB* adalah mengetahui atau menguasai *computer* dan statistik.

(Syukri, 2009)

### III. KERANGKA KONSEP PEMIKIRAN

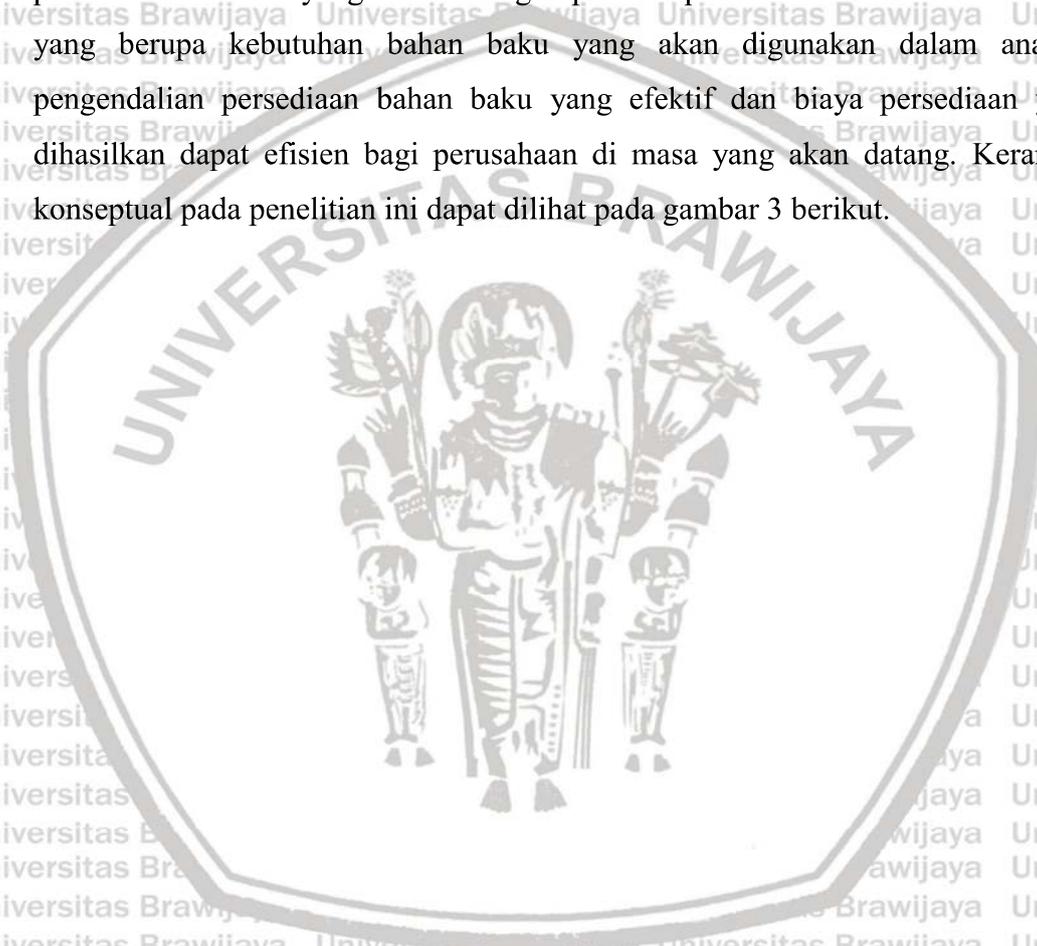
#### 3.1 Kerangka Pemikiran

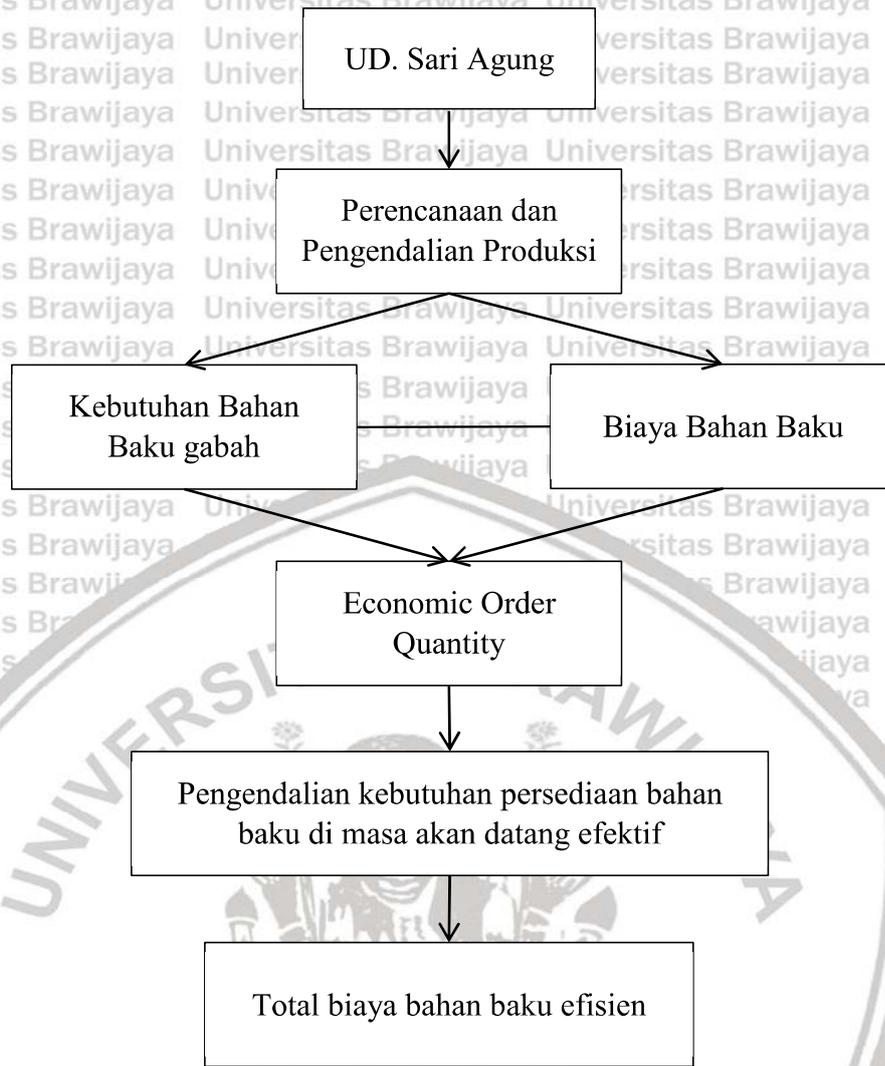
Bagi perusahaan, proses pengolahan dari bahan baku menjadi produk jadi dengan memperhatikan keberlanjutan proses produksi merupakan hal yang penting dalam menghadapi persaingan global. Dalam proses produksinya, ketepatan dalam proses mengolah bahan baku menjadi produk jadi diperlukan proses produksi yang lancar untuk meningkatkan pendapatan perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan pengendalian persediaan bahan baku, sehingga bahan baku yang nantinya akan diproses tidak mengalami penurunan kualitas maupun kuantitas serta proses produksi yang dijalankan perusahaan dapat efektif dan menghasilkan produk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan.

Bahan baku merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan jalannya proses produksi suatu perusahaan. Apabila jumlah bahan baku tidak sesuai dengan kebutuhan perusahaan maka akan menyebabkan ketidklancaran proses produksi, sehingga output yang diperoleh tidak maksimal. Jumlah bahan baku yang terlalu banyak akan menyebabkan biaya persediaan yang terlalu besar, begitu pula dengan jumlah bahan baku yang terlalu sedikit tidak dapat mencukupi kebutuhan untuk proses produksi. Setiap perusahaan selalu dihadapkan pada persoalan tentang bagaimana mengefisiensikan biaya produksinya agar dapat tercapai jumlah produksi yang maksimal. Biaya persediaan merupakan salah satu dari jenis biaya produksi yang jumlahnya cukup besar, sehingga diperlukan adanya perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku.

Kebutuhan persediaan bahan baku dimasa yang akan datang dapat diketahui melalui kegiatan peramalan atau prakiraan. Kegiatan peramalan atau prakiraan merupakan salah satu kegiatan perencanaan produksi. Metode peramalan yang digunakan adalah metode peramalan *smoothing* (*Single Exponential Smoothing*) dan metode peramalan *box jenkins* (*Autoregressive Moving Average* (ARMA)). Kedua metode peramalan ini akan menghasilkan nilai ramalan tentang kebutuhan bahan baku dimasa yang akan datang dengan

menggunakan penggunaan bahan baku produksi perusahaan. Disamping menghasilkan nilai ramalan kebutuhan bahan baku, kedua ramalan tersebut memiliki nilai keakuratan ramalan dengan melalui nilai *Mean Square Error / Mean Square Deviation* (MSE/MSD), *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Nilai MSE/MSD, MAD, dan MAPE keakuratan hasil ramalan kedua metode tersebut dibandingkan. Nilai yang dihasilkan paling kecil akan dipilih sehingga kebutuhan persediaan bahan baku perusahaan di masa yang akan datang dapat tercapai. Hasil nilai ramalan terpilih yang berupa kebutuhan bahan baku yang akan digunakan dalam analisis pengendalian persediaan bahan baku yang efektif dan biaya persediaan yang dihasilkan dapat efisien bagi perusahaan di masa yang akan datang. Kerangka konseptual pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3 berikut.





Gambar 3. Kerangka Konseptual Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gabah Padi UD. Sari Agung

### 3.2 Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan terkait persediaan bahan baku gabah padi maka hipotesis yang timbul adalah :

1. Pengendalian persediaan bahan baku gabah perusahaan Sari Agung belum efektif dan belum efisien.

### 3.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini peneliti memiliki batasan masalah penelitian antara lain sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di perusahaan UD. Sari Agung Kediri.
2. Bahan baku yang dianalisis adalah gabah padi IR64.
3. Pembelian gabah padi IR64 ke tengkulak dalam bentuk gabah sebelum dikeringkan.
4. Harga bahan baku gabah padi IR64 yang ditetapkan dalam analisis pada harga Rp. 4.000,- per kilo sesuai dengan kondisi kegiatan penelitian.
5. Data yang digunakan adalah kebutuhan bahan baku gabah padi pada 52 minggu pada bulan Maret 2016-Maret 2017.
6. Data ramalan kebutuhan bahan baku gabah padi yang dihasilkan adalah 52 minggu ke depan Maret 2017-Maret 2018.
7. Analisis metode peramalan yang digunakan adalah metode peramalan *smoothing (single exponential smoothing)* dan metode *box jenkins Autoregressive Moving Average (ARMA)*.
8. Analisis pengendalian persediaan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* menggunakan data dari hasil peramalan yang terbaik dengan nilai MSE/MSD, MAD, dan MAPE yang paling kecil.

### 3.4 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Definisi operasional dalam penelitian ini berfungsi untuk mengartikan setiap variabel yang ada dalam penelitian. istilah yang digunakan terkait perencanaan persediaan bahan baku meliputi :

1. Perencanaan Persediaan bahan baku, yaitu berkaitan pemenuhan tujuan kebutuhan persediaan bahan baku gabah padi IR64 perusahaan di masa mendatang.
2. Peramalan kebutuhan bahan baku gabah padi IR64, yaitu perencanaan yang disusun atas dasar perkiraan yang dibuat berdasarkan data masa lalu.
3. Peramalan kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 menggunakan sifat penyusun peramalannya yaitu objektif dengan jangka waktu peramalan yaitu jangka pendek.
4. Peramalan obyektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode-metode dalam penganalisaan data tersebut.
5. Metode peramalan yang digunakan, yaitu metode *smoothing* (*single exponential smoothing*) dan metode *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA).
6. Peramalan jangka pendek, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan dengan jangka waktu yang kurang dari satu setengah tahun, atau tiga semester. Permalan seperti ini di perlukan dalam penyusunan rencana tahunan, rencana kerja operasional, dan anggaran. Salah satu contohnya adalah rencana dan anggaran persediaan bahan baku perusahaan.

Satuan yang digunakan dalam mengetahui kebutuhan persediaan bahan baku gabah padi IR64 yaitu dengan satuan kwintal (kw).

Definisi operasional yang selanjutnya terkait pengendalian persediaan. Berikut istilah yang di gunakan terkait pengendalian persediaan bahan baku meliputi :

1. Pengendalian persediaan bahan baku, yaitu terdiri dari prosedur-prosedur untuk menentukan rencana yang telah ditetapkan dan tindakan-tindakan perbaikan yang diperlukan untuk mengeliminir penyimpangan terkait persediaan bahan baku gabah padi IR64 UD. Sari Agung.

2. Pengendalian persediaan bahan baku gabah padi IR64 UD. Sari Agung menggunakan metode analisis *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) yaitu, metode yang dapat mengetahui pemesanan bahan baku yang ekonomis berdasarkan titik pemesanan kembali yang ekonomis dengan adanya kebijakan persediaan pengaman bahan baku dan menghasilkan informasi biaya persediaan bahan baku perusahaan.
3. *Economic Order Quantity* (EOQ), yaitu kuantitas pemesanan bahan baku ekonomis bahan baku gabah padi IR64 UD. Sari Agung. Dihitung dengan cara akar dari hasil perkalian kebutuhan dan biaya pesan bahan baku dan dikali dua kemudian dibagi dengan biaya penyimpanan bahan baku.
4. Titik pemesanan kembali (*Reorder Point / ROP*), yaitu titik kuantitas bahan baku gabah padi IR64 UD. Sari Agung yang tersedia untuk dilakukan kembali pemesanan. Dapat dihitung dengan hasil perkalian dari kuantitas pemesanan ekonomis dikali lama nya waktu tunggu pengadaan persediaan kemudian dibagi dengan lama nya waktu proses produksi.
5. Persediaan pengaman (*Safety Stock / SS*), yaitu kuantitas persediaan bahan baku gabah padi IR64 yang harus dimiliki oleh UD. Sari Agung. Dapat dihitung dengan faktor probabilitas pengaman dikali dengan hasil perkalian standar deviasi dari penggunaan dan kebutuhan persediaan bahan baku dikali dengan lama nya waktu tunggu pengadaan persediaan bahan baku.
6. Biaya persediaan bahan baku (*Total Inventory Cost / TIC*), yaitu biaya yang dikeluarkan oleh UD. Sari Agung untuk persediaan bahan baku gabah padi IR64. Dapat dihitung, dengan meenjumlahkan biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan hasil perkalian dari total kuantitas bahan baku dan harga satuan bahan baku.

Berikut ini akan dijelaskan variabel yang diteliti berdasarkan teori-teori yang ada serta bagaimana skala pengukurannya dalam tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1: Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Konsep	Variabel	Indikator	Skala Pengukuran
Peramalan Kebutuhan Persediaan Bahan Baku	<p>Metode Peramalan <i>Single Exponential Smoothing</i></p> $F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_t$ <p>Metode Peramalan <i>Box Jenkins</i> "ARMA"</p> $X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + \epsilon_t$ $\epsilon_t = \theta_1 \epsilon_{t-1} - \theta_2 \epsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \epsilon_{t-q}$	<p>Kuantitas ramalan bahan baku gabah untuk satu (F)</p> <p>Kuantitas bahan baku gabah untuk periode (X)</p> <p>Kuantitas bahan baku gabah untuk periode (X)</p>	<p>kwintal (kw)</p> <p>kwintal (kw)</p> <p>kwintal (kw)</p>
Pengendalian Persediaan Bahan Baku	<p>Economic Order Quantity (EOQ)</p> $EOQ = \sqrt{\frac{2 D \cdot C_s}{C_c}}$	<p>Kesalahan ramalan (e)</p> <p>Jumlah kebutuhan gabah padi yang dipesan (D)</p> <p>Biaya pemesanan (Cs) : terdiri dari biaya telepon, biaya transportasi, biaya akomodasi.</p> <p>Biaya Penyimpanan (Cc) : terdiri dari biaya gedung, tenaga kerja, dan alat.</p>	<p>kwintal (kw) / tahun</p> <p>Rupiah (Rp) / pesan</p> <p>Rupiah (Rp) / minggu</p>
Persediaan (stock)	<p>Persediaan Pengamanan (Safety stock)</p> $SS = Z \times \sigma DLt$	<p>Faktor Pengamanan (Z)</p> <p>Standar diviasi tingkat kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 selama <i>Lead time</i>. (<math>\sigma DLt</math>)</p>	<p>Nilai Z diperoleh berdasarkan tabel nilai Z (lampiran I1)</p> <p>Kwintal (kw)</p>

Tabel 1. Lanjutan

Konsep	Variabel	Indikator	Pengukuran Variabel
Pengendalian persediaan bahan baku	Titik pemesanan kembali (Reorder Point)	Kebutuhan gabah padi ekonomis (D)	Kwintal
	$ROP = \left( \frac{EOQ \cdot L}{t} \right) + SS$	Persediaan pangan gabah (SS) Waktu tunggu (L)	Kwintal Hari
Total biaya persediaan (TIC)	$TIC = Cc + Cs + D \cdot c$	Lama perputaran produksi (t)	Hari
		Jumlah gabah padi yang dipesan (D)	kwintal (kw) / tahun
		Biaya pemesanan (Co) : terdiri dari biaya telepon, biaya transportasi, biaya akomodasi.	Rupiah (Rp) / tahun
		Biaya Penyimpanan (Cc) : terdiri dari biaya gedung, tenaga kerja, dan alat.	Rupiah (Rp) / tahun
		Harga satuan gabah padi (c)	Rupiah (Rp) / kwintal

## IV. METODE PENELITIAN

### 4.1 Metode Pemilihan Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah perusahaan Sari Agung yang mempunyai produk utama yakni beras "Dua Telur". Pemilihan lokasi penelitian dilakukan dengan metode *Purposive* atau dengan cara sengaja dengan pertimbangan perusahaan masih produksi dan mengelola persediaan bahan baku gabah padi. Perusahaan Sari Agung berlokasi di Desa Wates Kecamatan Wates Kabupaten Kediri Jawa Timur. Produk yang dijual dipasaran berupa produk bahan pangan beras *pack* 5 kg. Perusahaan ini merupakan perusahaan kecil swasta yang berbentuk usaha UD (Usaha Dagang) yang berdiri sejak 1978. Dalam kegiatan produksinya perusahaan ini menggunakan bahan baku gabah dalam pengadaan beras yang berupa produk utama. Waktu penelitian yang dibutuhkan adalah 1 bulan yakni bulan Februari sampai dengan bulan Maret.

### 4.2 Metode Penentuan Sampel

Responden yang dipilih dalam penelitian ini, ditentukan secara *purposive sampling*. Sanusi (2014), cara pengambilan sampel *purposive sampling* didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan tertentu terutama pertimbangan yang diberikan oleh sekelompok pakar atau expert. Pengambilan sampel secara *purposive* bertujuan mengetahui secara mendasar tentang informasi yang akan di gali sesuai tujuan penelitian. Informasi tersebut meliputi informasi secara umum perusahaan yakni berupa informasi produksi, kebutuhan bahan baku serta proses pengendalian persediaan bahan baku gabah. Sehingga jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3 (tiga) responden yakni pimpinan perusahaan, kepala bagian keuangan, dan kepala bagian produksi.

### 4.3 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya dengan mewawancarai dan mengobservasi kegiatan jalannya perusahaan. Dalam penelitian ini, jenis data yang ingin didapat terbagi menjadi 2 jenis data, yakni data primer dan data sekunder. Data primer adalah data pertama kali dicatat dan dikumpulkan oleh peneliti, sedangkan data sekunder adalah data

yang sudah tersedia dan dikumpulkan oleh pihak lain (Sanusi, 2014). Secara terperinci penjelasan mengenai metode pengumpulan data dijelaskan sebagai berikut :

#### 1. Metode Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari lokasi penelitian secara langsung, yakni perusahaan Sari Agung. Metode pengumpulan data primer dilakukan dengan cara wawancara dan observasi untuk memperoleh data yang diinginkan.

##### a. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang menggunakan pertanyaan secara lisan kepada subjek penelitian. Pada saat mengajukan pertanyaan, peneliti dapat berbicara berhadapan langsung dengan responden atau bila hal itu tidak mungkin dilakukan, juga bisa melalui alat komunikasi (Sanusi, 2014). Penggalan informasi dilaksanakan langsung dengan pihak yang terkait dengan perusahaan dapat berupa pemilik, perwakilan perusahaan ataupun pekerja dengan menggunakan kuisisioner yang berupa pertanyaan untuk penggalan informasi. Penggalan informasi dengan wawancara ini berkaitan dengan sistem pengendalian persediaan bahan baku gabah, sistem pembelian bahan baku gabah, dan perencanaan kebutuhan bahan baku gabah yang dilakukan oleh perusahaan.

##### b. Observasi

Observasi merupakan cara pengumpulan data melalui proses pencatatan perilaku subjek (orang), objek (benda) atau kejadian yang sistematis tanpa adanya pertanyaan atau komunikasi dengan individu-individu yang diteliti. Observasi meliputi segala hal yang menyangkut pengamatan aktivitas atau kondisi perilaku maupun nonperilaku (Sanusi, 2014). Kegiatan observasi yang dilakukan dengan pengamatan dan terlibat secara langsung dalam proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan.

##### c. Dokumentasi

Menurut Sanusi (2014), dokumentasi biasanya dilakukan untuk mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber, baik secara pribadi maupun kelembagaan. Data seperti : Laporan keuangan, rekapitulasi, personalia, struktur

organisasi, peraturan-peraturan, data produksi, surat wasiat, riwayat hidup, riwayat perusahaan, dan sebagainya, biasanya telah tersedia di lokasi penelitian.

## 2. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh bukan dari sumber pertama (data diolah dari pihak lain) seperti badan pusat statistik maupun instansi yang terkait lainnya. Data sekunder yang dicari antara lain data kebutuhan bahan baku gabah, jumlah persediaan bahan baku gabah yang disimpan, biaya-biaya yang terkait dengan persediaan seperti biaya administrasi, transportasi, biaya telepon, biaya sewa gedung, depresiasi peralatan gudang, biaya listrik, biaya tenaga kerja gudang, dan biaya lain yang dapat membantu analisis penelitian. Selain itu, didapatkan data seperti struktur organisasi dan profil perusahaan. Data tersebut didapatkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi dari dokumen yang dimiliki oleh UD.Sari Agung.

### 4.4 Metode Analisis Data

Dari hasil penelitian yang nanti dilakukan, didapatkan berbagai jenis informasi dengan berbagai bentuk data. Data yang didapat akan di analisis dengan menggunakan beberapa macam metode analisis data yang sesuai dengan tujuan penelitian, diantaranya menggunakan metode analisis *deskriptif* yang digunakan untuk mendeskripsikan sistem pengendalian bahan baku, sistem pembelian bahan baku, profil perusahaan Sari Agung dan semua proses produksi perusahaan. Selain itu juga digunakan metode analisis data secara kuantitatif seperti *Exponential Smoothing (ES)* dan metode *Autoregressive Moving Average (ARMA)* dalam menganalisis peramalan kebutuhan bahan baku gabah untuk dimasa yang akan datang dan untuk menganalisis pengendalian persediaan bahan baku gabah padi yang efektif dan efisien menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)*, *Reorder Point (ROP)*, *Safety Stock (SS)*, dan untuk mengetahui besarnya tingkat biaya yang dikeluarkan untuk persediaan bahan baku gabah padi yang ekonomis menggunakan *Total Inventory Cost (TIC)*.

#### 4.4.1 Analisis Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Gabah Padi

Analisis peramalan kebutuhan bahan baku gabah padi dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian pertama, yakni menentukan besarnya bahan baku

gabah yang dibutuhkan pada periode satu tahun mendatang. Perencanaan kebutuhan bahan baku gabah dapat dilakukan dengan aktivitas peramalan menggunakan metode *Smoothing* yakni metode peramalan *Single Exponential Smoothing* (Assauri, 1984). Selain menggunakan peramalan metode *smoothing* metode peramalan kebutuhan persediaan bahan baku gabah juga menggunakan metode *Box Jenkins* yakni metode peramalan *Autoregressive Moving Average* (ARMA). Model peramalan ARMA merupakan model kombinasi peramalan dari metode *Autoregressive* (AR) dan metode *Moving Average* (MA) (Assauri, 1984). Pada nantinya dengan perlakuan kedua analisis peramalan kebutuhan persediaan bahan baku gabah didapatkan hasil atau model peramalan yang terbaik yang menjadi acuan dalam pengendalian persediaan bahan baku gabah padi di masa yang akan datang.

Meramalkan kebutuhan persediaan bahan baku gabah dengan tepat, maka akan dapat di tentukan besarnya gabah yang harus disediakan pada periode produksi berikutnya. Dalam penelitian ini, kegiatan memperkirakan kebutuhan bahan baku gabah didasarkan pada data penggunaan bahan baku gabah pada produksi produk beras “Dua Telur” di perusahaan Sari Agung pada periode sebelumnya.

#### 4.4.1.1 Peramalan Pemulusan Eksponensial Tunggal (*Single Exponential Smoothing*)

Metode peramalan *Single Exponential Smoothing* mempunyai kebaikan secara nyata dengan mengurangi masalah penyimpanan (*Storage*) data, karena tidak dibutuhkannya lebih lama menyimpan seluruh data historis (seperti dalam kasus rata-rata bergerak). Dalam metode ini hanyalah data observasi yang paling mutakhir dan nilai ramalan yang terakhir, serta suatu nilai dari R yang harus disimpan. Implikasi dari metode *exponential smoothing* dapat lebih baik dilihat, persamaan umum yang digunakan dalam penyusunan suatu ramalan dengan metode “*exponential smoothing*” adalah sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_t \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :  $F_{t+1}$  = Ramalan gabah periode t ke depan (kwintal)

$\alpha$  = kontanta

$X_t$  = Data gabah aktual terakhir (kwintal)

$F_t$  = Peramalan gabah periode t (kwintal)

Dari persamaan (1) dapat disusun kembali dengan salah satu cara sebagai berikut :

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (X_t - F_t) \dots\dots\dots (2)$$

$$e_t = X_t - F_t \dots\dots\dots (3)$$

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (e_t) \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :  $e_t$  = kesalahan ramalan gabah untuk periode t (kwintal)  
(Assauri, 1984)

**4.4.1.2 ARMA (Autoregressive Moving Average)**

Metode *Box Jenkins* menggunakan prosedur yang praktis dan sederhana bagi penerapan model atau skema *autoregressive* dan *moving average* dalam penyusunan ramalan. Sehingga dengan penggunaan gabungan kedua model itu, maka dapat dipertimbangkan autokorelasi baik diantara nilai yang berturut-turut pada masa-masa sebelumnya dari variabel yang diramalkan, maupun diantara nilai yang berturut-turut dari residual atau kesalahan (*errors*) atau masing-masing periode yang lalu. Model *Autoregressive – moving average* (ARMA) adalah kelas khusus yang sangat kuat dan baik dari teknik penyaringan linier, dengan mana suatu data masukan yang acakan (*random*) disaring, sehingga hasilnya menunjukkan deret waktu yang diobservasi dan yang ditransformasi. Model ARMA yang umum dalam susunan p dan q, atau ARMA (p,q) adalah

$$X_t = \emptyset_1 X_{t-1} + \emptyset_2 X_{t-2} + \dots + \emptyset_p X_{t-p} + e_t - \delta_1 e_{t-1} - \delta_2 e_{t-2} - \dots - \delta_q e_{t-q} \dots\dots (13)$$

Dimana :  $X_t$  = Gabah yang di ramalkan (kwintal)  
 $X_{t-p}$  = Gabah sebelum periode p (kwintal)  
 $\emptyset$  = Koeffisien parameter  
 $e_t$  = Unsur kesalahan atau kesalahan dalam model  
 $\delta$  = Koeffisien parameter  
 $e_{t-q}$  = Unsur kesalahan atau kesalahan dalam model terdahulu

(Assauri, 1984)

peramalan kebutuhan gabah padi dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan beberapa software peramalan pada komputer. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan sebagai media peramalan kebutuhan bahan baku gabah padi UD. Sari Agung yaitu aplikasi Minitab 17.



#### 4.4.2 Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gabah yang Ekonomis

Analisis pengendalian persediaan bahan baku gabah untuk masa yang akan datang di lakukan untuk menjawab tujuan penelitian kedua, yaitu menentukan jumlah bahan baku gabah yang dapat meminimalkan biaya persediaan dengan menggunakan hasil peramalan yang terbaik yang telah ditemukan. Pengendalian pemesanan bahan baku yang ekonomis dapat dilakukan dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*). Metode EOQ dapat membantu dalam penentuan kuantitas pemesanan bahan baku gabah yang optimal dan ekonomis di dasarkan kepada total biaya persediaan bahan baku minimal yang selayaknya di tanggung oleh perusahaan. Menurut Ristono (2009) *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah model kontrol inventori OR/MS paling sederhana, tetapi juga digunakan paling luas. Berikut fungsi matematis EOQ sebagai berikut :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 D.C_s}{C_c}} \quad \dots\dots\dots (14)$$

Dimana : EOQ = pemesanan gabah ekonomis (kwintal)

$C_s$  = Biaya pemesanan gabah (Rp/kwintal/pesan)

$D$  = Jumlah gabah padi yang dipesan (kwintal / minggu)

$C_c$  = Biaya penyimpanan gabah (Rp/kwintal)

Biaya total pemesanan merupakan perkalian dari berapa kali pesan (frekuensi pemesanan) dengan ongkos untuk tiap kali melakukan pemesanan.

$$C_s = f \times A \quad \dots\dots\dots (15)$$

Dimana :  $C_s$  = Biaya pemesanan gabah (Rp)

$f$  = Frekuensi pemesanan

$A$  = Biaya untuk setiap kali pemesanan gabah (Rp)

Frekuensi pemesanan merupakan hasil bagi dari jumlah permintaan dengan kuantitas pemesanan.

$$f = D / Q \quad \dots\dots\dots (16)$$

Dimana :  $f$  = Frekuensi pemesanan

$D$  = Jumlah kebutuhan gabah padi (kwintal)

$Q$  = Kuantitas gabah yang dipesan (kwintal)

Biaya penyimpanan selama ada di inventori (*buffer stock*) dapat ditentukan dari perkalian antara ongkos simpan tiap unit per satuan waktu dengan rata-rata jumlah barang yang disimpan dalam *buffer stock*. Karena level inentorinya konstan, maka rata-rata level adalah tetap. Hasil tersebut merupakan biaya simpan satu siklus

produksi, sehingga apabila dikehendaki biaya total inventori selama horison perencanaan waktu, maka harus dikalikan dengan horison waktu tersebut.

$$C_c = l x h \dots\dots\dots (17)$$

Dimana :  $C_c$  = Biaya penyimpanan gabah (Rp)

$l$  = Rata-rata gabah yang disimpan (kw)

$h$  = Biaya penyimpanan gabah (Rp)

Level inventori rata-rata adalah pengurangan dari level inventori tertinggi dengan level inventori terendah kemudian dibagi dengan dua. Level tertinggi dicapai manakala pertama kali produk yang dipesan datang, yakni sejumlah kuantitas pemesanan, sedangkan level inventori terendah dicapai manakala tidak ada barang digudang, karena sudah diberikan ke konsumen. Sementara titik waktu tersebut menunggu kedatangan pemesanan yang berikutnya. Oleh sebab itu bentuk hubungan variabelnya cukup ditulis sebagai berikut :

$$l = Q / 2 \dots\dots\dots (18)$$

Dimana :  $l$  = Rata-rata gabah yang disimpan (kwintal)

$Q$  = Kuantitas gabah yang dipesan (kwintal)

(Ristono, 2009)

#### 4.4.3 Penentuan Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Menurut Ristono (2009) selain menentukan EOQ, pengendalian persediaan juga menentukan kapan dilakukan pesanan atau pembelian kembali bahan. Pembelian atau pemesanan bahan jangan menunggu sampai persediaan habis, karena kalau itu terjadi maka akan mengganggu kontinuitas produksi. Penentuan kapan melakukan pesanan ini disebut dengan *Reorder Point* (ROP), yaitu saat dimana perusahaan atau manajer produksi harus melakukan kembalian pembelian bahan baku. Jika posisi persediaan cukup untuk memenuhi permintaan selama tenggang waktu pemesanan (L), maka pemesanan kembali harus dilakukan sebanyak Q. Titik pemesanan kembali dapat ditunjukkan dengan persamaan dibawah :

$$ROP = \frac{DL}{t} \dots\dots\dots (19)$$

Dimana : ROP = Reorder Point (kwintal)

D = Permintaan gabah ekonomis (kwintal)



$L$  = Lama waktu yang diperlukan antara pemesanan persediaan hingga penyerahan persediaan diterima (hari)  
 $t$  = Lama perputaran produksi (hari)

Menurut Ristono (2009) *Reorder Point* (ROP) menjawab kapan dilakukan pemesanan kembali. Pada EOQ asumsi yang diberlakukan adalah penerimaan barang pesanan bersifat instan (segera). Dengan kata lain, diasumsikan bahwa perusahaan baru melakukan pesanan ulang jika persediaan barang telah sama dengan nol (0). Namun pada kenyataannya selalu ada tenggang waktu antara pemesanan dan penerimaan barang yang disebut *lead time*. Asumsi dalam ROP adalah kebutuhan bahan bersifat *uniform* dan konstan. Jika asumsi tersebut tidak dapat diberlakukan, maka perlu ditambahkan persediaan pengaman atau *safety stock*. Berdasarkan ada dan tidaknya *safety stock* ini, maka penentuan ROP dapat terdiri dari dua, yakni :

1. Tanpa kebijakan *safety stock* :

$$ROP = \frac{EOQ}{Lama\ perputaran\ produksi} \times lead\ time \dots\dots\dots (20)$$

2. Dengan kebijakan *safety stock* :

$$ROP = \left( \frac{EOQ}{Lama\ perputaran\ produksi} \times lead\ time \right) + Safety\ stock \dots\dots\dots (21)$$

#### 4.4.4 Perhitungan Persediaan Pengamanan Gabah Padi

Menurut Ristono (2009) kebijakan perusahaan dalam memiliki persediaan pengaman (*safety stock*) dapat mengurangi lamanya resiko terganggunya kontinuitas produksi. Namun besar kecilnya atau perlu tidaknya kebijakan *safety stock* ditentukan banyak faktor. Begitu pula ternyata pola permintaan bersifat probabilistik (umumnya dianggap berdistribusi normal), sehingga akan ada resiko kekurangan persediaan. Hal ini terjadi jika besarnya permintaan pada suatu periode *LT* (*Lead Time*) lebih besar dari rata-rata permintaan. Dalam kondisi ini, tingkat persediaan perlu di tambah sebesar persediaan pengaman (*Safety stock*), yaitu :

$$SS = Z \times \sigma D L t \dots\dots\dots (23)$$

Dimana :  $SS$  = Persediaan pengaman gabah (kwintal)

$Z$  = Faktor pengaman

$\sigma D L t$  = Penggunaan gabah selama waktu tenggang (kwintal)



$$\sigma_{DLt} = \sqrt{\frac{(x - \hat{Y})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (24)$$

Dimana :  $\sigma_{DLt}$  = Penggunaan gabah selama waktu tenggang (kwintal)

$X$  = Penggunaan bahan baku gabah aktual (kwintal)

$\hat{Y}$  = Perkiraan penggunaan bahan baku gabah (kwintal)

$n$  = Banyaknya data yang digunakan

(Ristono, 2009)

#### 4.4.5 Perhitungan Total Biaya Persediaan

Dalam model pemesanan barang yang ekonomis atau EOQ di asumsikan bahwa pesanan akan datang tepat pada saat persediaan habis, sehingga kehabisan persediaan tidak akan pernah terjadi, oleh karena itu biaya kehabisan persediaan atau “*shortage cost*” diabaikan sehingga total biaya persediaan hanya diperhitungkan dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Total biaya persediaan selama horison perencanaan ditimbulkan dari karena adanya biaya selama barang ada di inventori sehingga ada ongkos simpan ditambah dengan biaya pemesanan karena perlu diadakannya inventori, serta total biaya pembelian barang tersebut :

$$TIC = Cc + Cs + D.c \dots\dots\dots (25)$$

Dimana : TIC = Total biaya persediaan gabah selama satu tahun (Rp)

$Cc$  = Biaya penyimpanan gabah dalam tahun (Rp/tahun)

$Cs$  = Biaya pemesanan gabah (Rp/tahun)

$D$  = Jumlah kebutuhan gabah dalam satu tahun (kw/tahun)

$c$  = Harga gabah padi (Rp/kw)

(Ristono, 2009)



## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

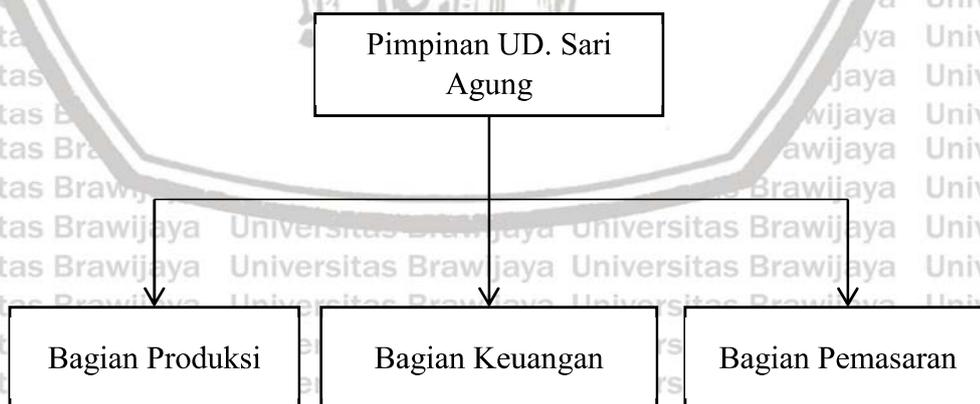
### 5.1 Profil Secara Umum Perusahaan

Perusahaan Sari Agung terletak di Kecamatan Wates Kabupaten Kediri Jawa Timur. Perusahaan Sari Agung merupakan perusahaan agribisnis yang bergerak pada pengolahan komoditas padi dan penjualan bahan pangan beras.

Perusahaan Sari Agung merupakan jenis usaha UD (Usaha Dagang). Produk utama perusahaan ini adalah beras *pack* 5 kg. Produk beras 5 kg tersebut mempunyai merk produk “Dua Telur”. Jenis bahan baku yang digunakan untuk beras nantinya adalah padi varietas IR64. Perusahaan ini memiliki 16 tenaga kerja dengan status borongan dengan bagian kerja pengepakan, penyimpanan, penggilingan, dan sopir pengiriman produk jual. Tenaga kerja yang dipekerjakan oleh perusahaan bertempat tinggal di sekitar perusahaan. Perusahaan ini memiliki Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP) dengan nomor 039/13-27/p.k/11/2003 dari Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Pemerintah Kabupaten Kediri.

#### 5.1.1 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur Organisasi pada UD. Sari Agung terdapat tiga bagian yang dibawah oleh pimpinan UD. Sari Agung yakni bagian produksi, keuangan, dan pemasaran. Bagan struktur organisasi pada UD. Sari Agung dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Struktur Organisasi UD. Sari Agung

Setiap bagian mempunyai tugas pokok dalam kegiatan produksinya. Berikut rincian tugas pokok pada setiap masing-masing bagian pada UD. Sari Agung :

### 1. Pimpinan

a. Pimpinan memiliki tugas pokok untuk memimpin dan mengawasi perusahaan yang ditangani oleh masing-masing kepala bagian secara langsung.

b. Pimpinan juga memiliki tanggung jawab penuh terhadap perusahaan baik keluar maupun ke dalam berkaitan dengan semua kegiatan dan masalah perusahaan beserta isinya.

### 2. Produksi

Bagian produksi memiliki tugas untuk mengolah bahan baku gabah padi hingga menjadi beras yang sesuai dengan standar kerja yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Berwenang memberikan informasi berupa bukti biaya produksi atas laporan produksi beras yang dihasilkan dan menghasilkan dokumen seputar kegiatan produksi.

### 3. Keuangan

Bagian keuangan bertugas untuk bertanggung jawab pada pengendalian dan pengawasan biaya yang dilakukan oleh perusahaan dan memberikan dokumen keuangan perusahaan.

### 4. Pemasaran

Bagian pemasaran bertugas untuk menginformasikan kebutuhan produk yang ditawarkan ke konsumen kepada pihak perusahaan untuk pengiriman produk ke toko atau penjual. Bagian pemasaran juga bertugas menerima kritik dan saran dari semua pihak yang terkait dalam pemasaran produk.

## 5.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

a. Visi Perusahaan : perusahaan ini dapat bertahan pada persaingan pasar produk beras.

b. Misi Perusahaan :

- 1) Memasarkan produk yang berkualitas,
- 2) Memasarkan produk sesuai permintaan,
- 3) memberdayakan tenaga kerja.

### 5.1.3 Sejarah Perusahaan

UD. Sari Agung berdiri pada tahun 1978. Perusahaan ini berdiri karena adanya kesempatan dalam membuka usaha produk pangan beras. Kesempatan usaha tersebut terjadi karena permintaan beras pada waktu itu tinggi dan ketersediaan bahan baku gabah padi yang mudah didapat. Pada mulanya perusahaan memasarkan produk beras untuk eceran pedagang dengan sak beras 25 kg. Dengan seiring berjalannya waktu, produk beras yang dipasarkan oleh perusahaan berupa beras *pack* 5 kg.

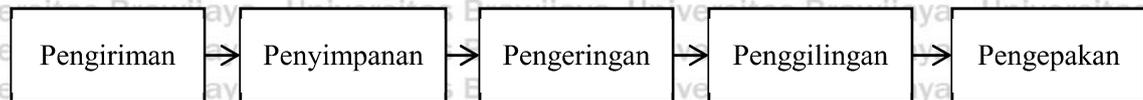
### 5.1.4 Proses Produksi

Proses produksi yang dilakukan oleh UD. Sari Agung untuk menghasilkan produk beras terdapat 5 tahap yakni pengiriman bahan baku gabah, penyimpanan, pengeringan, penggilingan, dan pengepakan. Pengiriman gabah dilakukan oleh tengkulak yang sudah bermitra dengan perusahaan puluhan-puluh tahun. Tengkulak mengambil gabah padi IR64 dari petani di daerah Trenggalek, Tuban, dan Bojonegoro. Penyimpanan gabah dilakukan untuk menjaga siklus produksi perusahaan. Siklus produksi bahan baku yang dilakukan oleh perusahaan berupa *FIFS (First In First Served)* dalam menjaga kontinuitas produksi.

Pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air pada gabah padi agar siap digiling. Kadar air gabah padi dapat mempengaruhi proses penggilingan. Oleh karena itu, pengeringan yang dilakukan oleh perusahaan selama 2 hari (pada saat cuaca cerah). Penggilingan dilakukan pada saat gabah kering siap untuk digiling.

Penggilingan dilakukan oleh perusahaan dengan mesin penggiling gabah padi yang dimiliki. Volume penggilingan gabah padi yang dimiliki UD. Sari Agung berkapasitas 10 ton/hari. Namun, mengingat ketersediaan bahan baku gabah padi perusahaan menetapkan dalam satu hari produksi mesin menggiling gabah padi sebesar 8 ton/hari sesuai dengan target perusahaan yakni menghasilkan beras 4 ton dalam sehari atau 28 ton per minggu. Dalam penggilingan terdapat estimasi komposisi hasil produk utama dan produksi sampingan menurut pengalaman perusahaan antara lain : beras (55%), menir (25%), sekam (10%), dan bekatul (10%).

Pengepakan merupakan proses produksi yang terakhir ketika gabah kering yang digiling menjadi beras. Beras dikemas dengan cara manual yakni dengan tenaga kerja manusia dan penyegelan kemasan dengan alat penyegelan. Alur Proses Produksi dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Alur Proses Produksi Perusahaan Sari Agung

### 5.1.5 Pemasaran Produk

Produk beras “Dua Telur” dari perusahaan Sari Agung memiliki pangsa pasar lokal. Pangsa pasar lokal tersebut adalah wilayah Blitar dan Kediri. Produk yang dipasarkan oleh perusahaan berupa produk beras *pack* 5 kg. Kemasan yang digunakan berupa kemasan plastik. Target produk beras “Dua Telur” yang dipasarkan oleh perusahaan kurang lebih sebesar 800 pack beras 5 kg dalam setiap harinya. Oleh karena itu, Pemenuhan produk beras membutuhkan 4 ton (40 kwintal) beras siap kemas setiap harinya. Harga yang ditetapkan perusahaan untuk produk beras “Dua Telur” sebesar Rp. 50.000 per pack beras 5 kg. Penjualan produk beras dipasar yang diterapkan oleh perusahaan dengan cara titip ke toko-toko kecil. Promosi yang dilakukan oleh perusahaan akan produk beras ini dengan cara menjadikan produk beras ini sebagai hadiah arisan dan informasi yang disebar luaskan mengenai kepuasan dari konsumen. Promosi yang dilakukan perusahaan mempunyai tujuan untuk mendekatkan produk beras “Dua Telur” kepada konsumen.

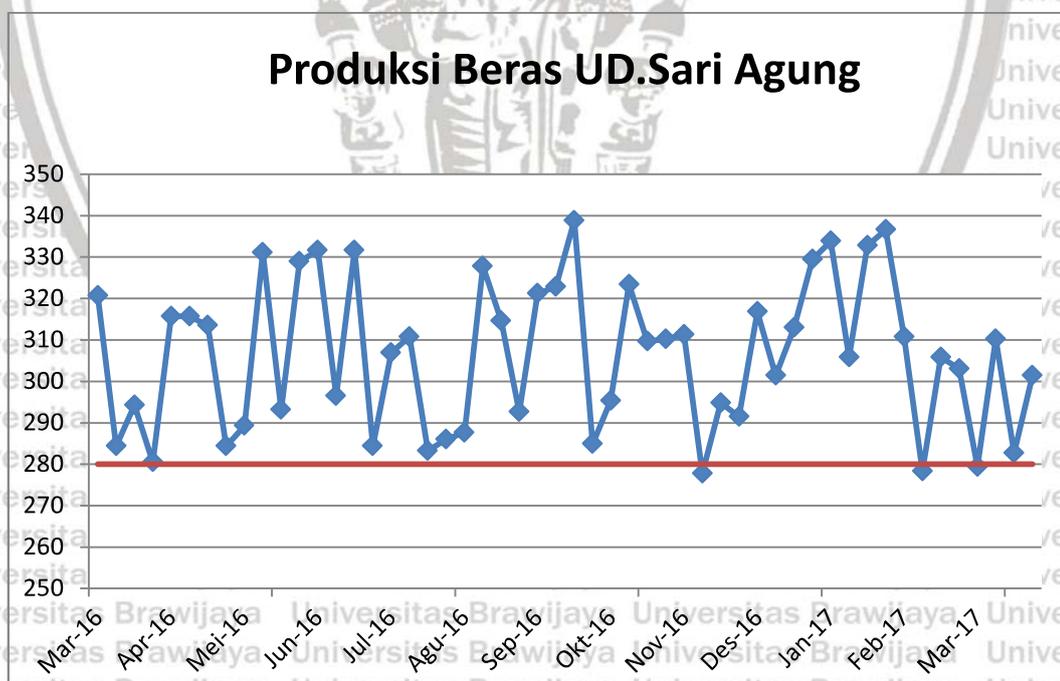
### 5.1.6 Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi

Persediaan bahan baku merupakan hal sangat penting dalam kegiatan produksi suatu perusahaan. Sari Agung memasok bahan baku gabah untuk pemenuhan persediaan beras dari tengkulak. Tengkulak mengambil gabah padi IR64 di daerah Trenggalek, Tuban, dan Bojonegoro. Perusahaan memasok gabah setiap 3-4 sekali dalam rentang 1 minggu. Setelah memasok persediaan gabah, perusahaan melakukan pengeringan gabah. Pengeringan gabah bertujuan untuk mengurangi kadar air gabah untuk mengurangi gabah terserang penyakit dan hama. Penggilingan merupakan proses selanjutnya untuk menghasilkan beras.

Pengendalian persediaan bahan baku penting untuk dilaksanakan oleh perusahaan untuk menjaga kualitas produk hingga ke tangan produsen. Sistem pengendalian persediaan bahan baku yang di terapkan oleh perusahaan adalah sistem *FIFS (First In First Served)*. Sistem FIFS menerapkan proses produksi berdasarkan bahan baku masuk pada periode waktu pertama akan di proses terlebih dahulu. Sistem pengendalian ini juga didukung dengan fasilitas penyimpanan bahan baku gabah padi yang dimiliki oleh perusahaan. Kapasitas penyimpanan persediaan yang dimiliki perusahaan sebesar 100 ton. Kontinuitas produksi juga mempunyai peran dalam pemenuhan penawaran di pasaran. Oleh karena itu, perusahaan harus memiliki persediaan minimal untuk menjaga kontinuitas produksi. Persediaan minimal yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 5 ton gabah.

## 5.2 Analisis Peramalan Kebutuhan Persediaan Bahan Baku Gabah

Penggunaan bahan baku gabah padi IR64 di perusahaan Sari Agung selama satu tahun terakhir yakni pada bulan Maret 2016 sampai dengan Maret 2017 adalah sebesar 28960 kwintal (lampiran 2).



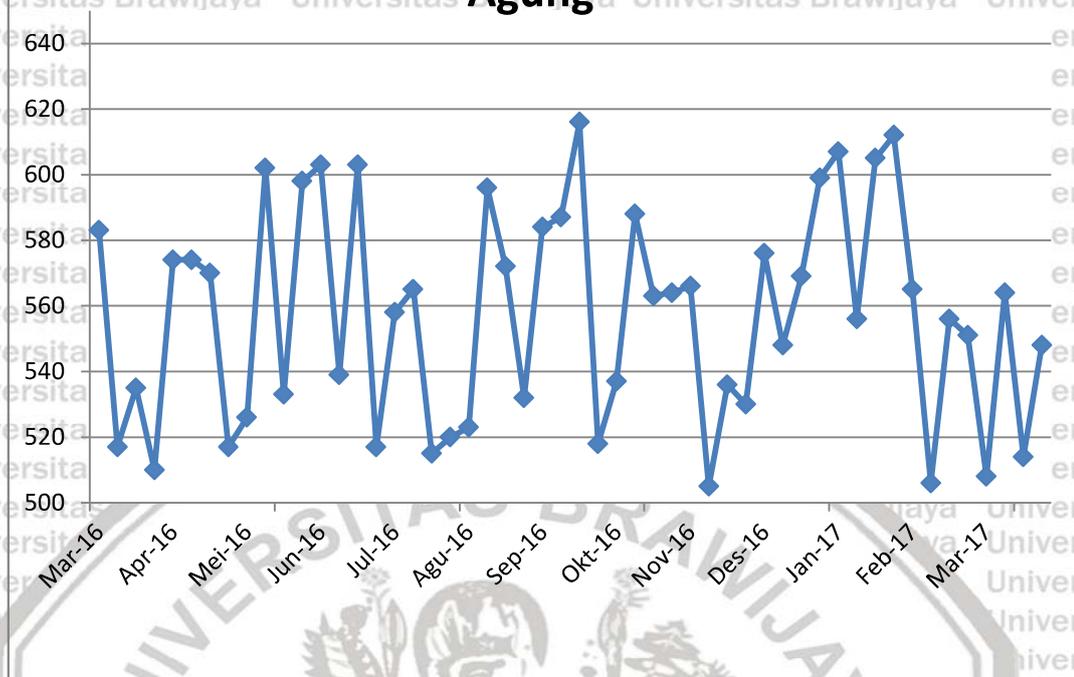
Gambar 6. Produksi Beras UD. Sari Agung

Sumber : Data Sekunder Diolah

Berdasarkan pengalaman perusahaan, perusahaan dalam memproduksi beras menggunakan padi varietas IR64 tanpa adanya campuran dari padi varietas lain, sehingga beras yang dihasilkan kurang lebih 15.928 kwintal beras pada Maret 2016 sampai dengan Maret 2017 (lampiran 3). Berdasarkan gambar 6, bahwa produksi beras yang dihasilkan oleh perusahaan mengalami rata-rata mengalami kelebihan maupun kekurangan dari target yang ditetapkan yakni 280 ton per minggu sehingga perusahaan kurang efektif dan efisien dalam penggunaan bahan baku.

Menganalisis kebutuhan persediaan bahan baku gabah padi IR64 pada UD.Sari Agung di masa yang akan datang merupakan tujuan pertama penelitian ini. Berdasarkan pernyataan diatas perlu adanya penggunaan bahan baku yang ekonomis di masa yang datang melalui peramalan kebutuhan persediaan bahan baku. Grafik penggunaan bahan baku gabah padi IR64 UD. Sari Agung dalam setiap periodenya mengalami naik turun sehingga pola grafik yang ditunjukkan bersifat stasioner (gambar 7). Peramalan kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 menggunakan sifat penyusun peramalannya yaitu objektif dengan jangka waktu peramalan yaitu jangka pendek yang salah satu tujuannya untuk penyusunan rencana dan anggaran persediaan bahan baku perusahaan. Peramalan obyektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode-metode dalam penganalisaan data tersebut. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan 2 metode. Dua metode yang sesuai dengan pola data penggunaan bahan baku UD. Sari Agung adalah metode peramalan Metode *smoothing single exponential smoothing* dan metode peramalan *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA).

## Penggunaan gabah padi IR64 UD.Sari Agung

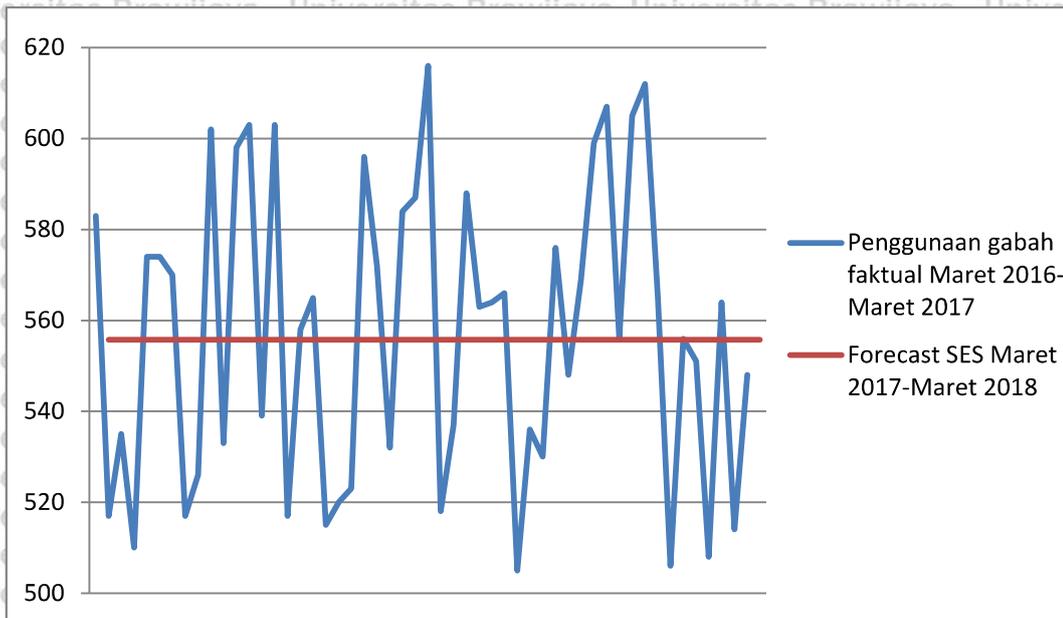


Gambar 7. Grafik Penggunaan Bahan Baku Gabah UD. Sari Agung Satu Tahun Terakhir

Sumber : Data Sekunder Diolah

### 5.2.1 Peramalan Persediaan Bahan Baku Gabah Metode *Single Exponential Smoothing*

Peramalan kebutuhan persediaan bahan baku gabah padi di UD. Sari Agung dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* menunjukkan angka peramalan kebutuhan bahan baku yang konstan. Ramalan kebutuhan bahan baku gabah yang dihasilkan yakni sebesar 555,795 kwintal per minggu untuk 52 minggu ke depan (Lampiran 7). Hasil peramalan metode *single exponential smoothing* menghasilkan keakuratan ramalan dan nilai  $\alpha$  (*alpha*) atau berupa nilai pemulusan. Keakuratan peramalan bisa dilihat melalui angka MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Berikut hasil analisis grafik *single exponential smoothing* dan penggunaan bahan baku gabah selama satu tahun terakhir pada gambar 8 berikut.



Gambar 8. Hasil Estimasi Kebutuhan Bahan Baku *Single Exponential Smoothing* Satu Tahun Terakhir dan Penggunaan Bahan Baku Gabah Selama Satu Tahun Terakhir

Sumber : Data Primer Diolah

Berdasarkan hasil analisis peramalan dengan metode peramalan *Single Exponential Smoothing* bahwa kebutuhan bahan baku gabah UD. Sari Agung untuk satu tahun mendatang berjumlah 28901,33 kwintal (Lampiran 7). Hasil tersebut penggunaan bahan baku gabah UD. Sari Agung menurun yang semula 28960 kwintal menjadi 28901,33 kwintal. Pola ramalan kebutuhan persediaan bahan baku gabah UD. Sari Agung per minggu dalam satu tahun kedepan bersifat konstan. Cara untuk menemukan kesalahan kuadrat yang rata-rata (MSE) pada model ditentukan dengan cara coba-coba untuk menemukan tingkat kesalahan yang paling kecil pada model peramalan. Hasil analisis peramalan dapat dilihat dengan melihat *Mean Square Error* (MSE) atau *Mean Squared Deviation* (MSD), *Mean Average Deviation* (MAD), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Berikut hasil akurasi ramalan pada metode ramalan *Single Exponential Smoothing* pada Tabel 2.

Tabel 2. *Accuracy Measures Single Exponential Smoothing*

Keakuratan Ramalan	
MAPE	5,144
MAD	28,561
MSD	1081,20

Sumber : Data Primer Diolah



Berdasarkan tabel 2 diatas, diketahui nilai MAPE (*Mean Absolutely Percentage Error*) sebesar 5,144, MAD (*Mean Absolutely Devian*) sebesar 28,561, dan MSD (*Mean Squared Deviation*) sebesar 1081,20. Hasil ramalan tersebut merupakan ramalan terbaik yang ditemukan dengan cara coba-coba dalam menentukan nilai beban atau parameter alpha ( $\alpha$ ). Oleh karena itu, rumus dalam mencari ramalan kebutuhan persediaan bahan baku dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{t+1} = F_t + 0,0416633 (e_t) \dots\dots\dots (1)$$

atau

$$F_{t+1} = 0,0416633 X_t + (1 - 0,0416633) F_t \dots\dots\dots (2)$$

$$F_{t+1} = 0,0416633 X_t + 0,9583367 F_t \dots\dots\dots (3)$$

- Dimana :
- $F_{t+1}$  = Ramalan periode t ke depan
  - $X_t$  = Realisasi kebutuhan bahan baku periode t
  - $F_t$  = Ramalan periode t

### 5.2.2 Peramalan Persediaan Bahan Baku Gabah Metode *Box Jenkins Autoregressive Moving Average (ARMA)*

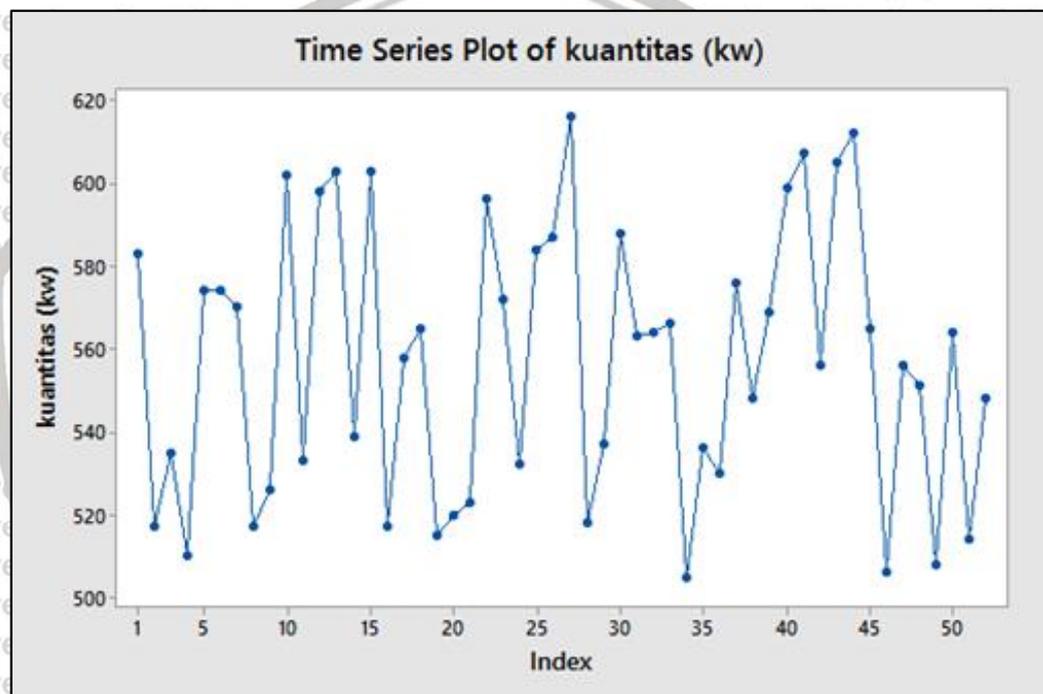
Peramalan persediaan bahan baku gabah padi menggunakan metode *Box Jenkins Autoregressive Moving Average (ARMA)* merupakan pembandingan dari hasil peramalan kebutuhan bahan baku dengan menggunakan metode peramalan *Smoothing* yaitu metode *Single Exponential Smoothing*. Metode *Box Jenkins* menggunakan prosedur yang praktis dan sederhana bagi penerapan model atau skema *Autoregressive Moving Average (ARMA)* dalam penyusunan ramalan. Menurut Assauri (1984) model *Autoregressive Moving Average (ARMA)* adalah kelas khusus yang sangat kuat dan baik dari teknik penyaringan linear, dengan mana suatu data masukan yang acakan (*random*) disaring, sehingga hasilnya menunukkkan deret waktu yang diobservasi dan yang ditransformasi. Menurut sumber yang sama ada tiga langkah yang penting dalam peramalan *Autoregressive Moving Average (ARMA)* yaitu identifikasi, estimasi, dan pengetesan, dan diakhiri dengan penerapan model tersebut untuk penyusunan ramalan.



## 1. Identifikasi

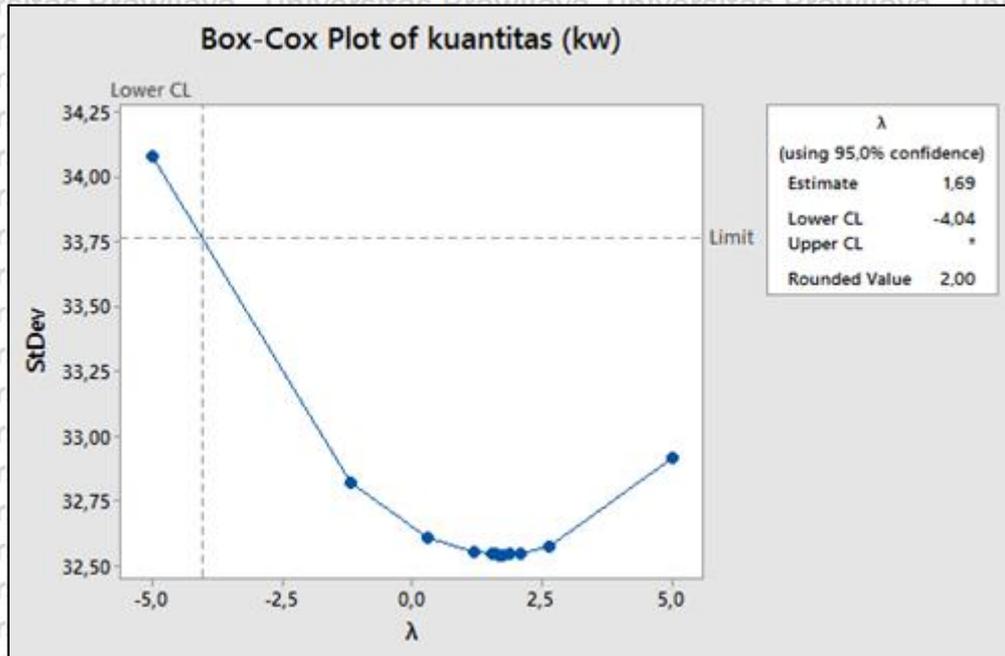
Menentukan model-model ARMA tertentu dengan memperhatikan koefisien autokorelasi dan suatu kumpulan yang sama dari parameter, yaitu partial autokorelasi. Kombinasi autokorelasi dan partial autokorelasi yang tidak acakan akan menghasilkan model ARMA (p,q) dengan kesalahan yang minimum. Oleh karena itu, data yang dianalisis harus stasioner terhadap rata-rata dan ragam.

Analisis peramalan kebutuhan bahan baku gabah UD. Sari Agung dengan menggunakan metode *Autoregressive Moving Average* pertama-tama mengidentifikasi pola data kebutuhan bahan baku gabah padi terlebih dahulu.



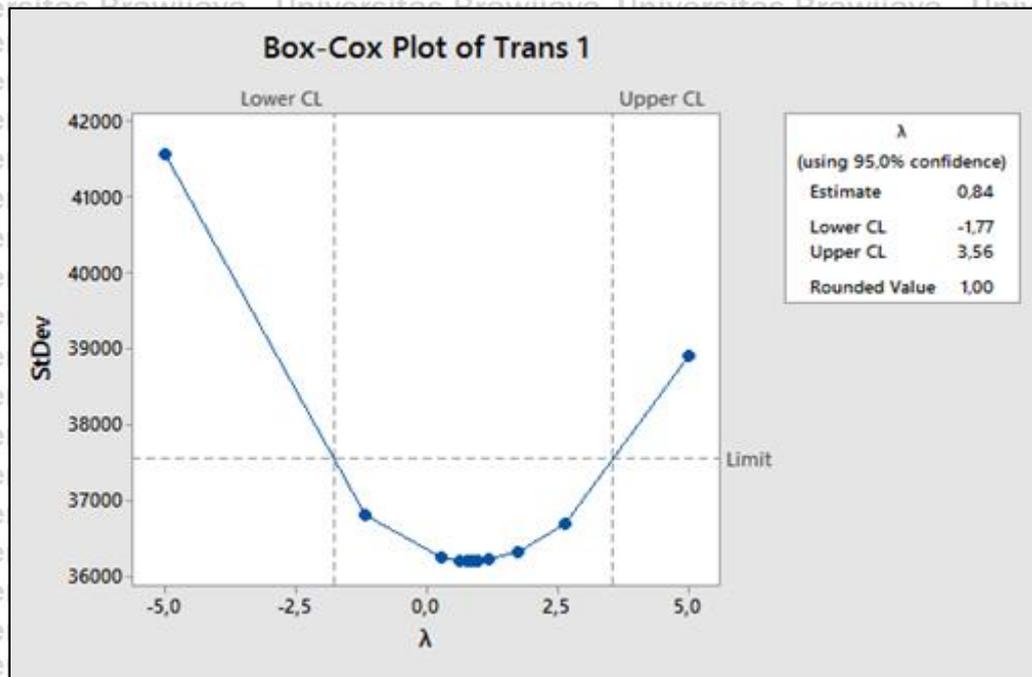
Gambar 9. Pola Data Kebutuhan Bahan Baku Gabah Padi UD. Sari Agung  
Sumber : Data Sekunder Diolah

Berdasarkan pola data kebutuhan bahan baku gabah padi UD. Sari Agung pada gambar 9 mengalami stasioner pada setiap periode dalam satu tahun. Kebutuhan bahan baku gabah padi yang tertinggi adalah pada periode ke 27. Kebutuhan bahan baku gabah padi yang terendah pada periode ke 34. Langkah Selanjutnya adalah mengidentifikasi data stasioner terhadap ragam. Cara untuk mengetahui bahwa data stasioner terhadap ragam adalah nilai  $\lambda$  pada *Rounded Value* harus bernilai 1 (satu). Hasil identifikasi data stasioner terhadap ragam dapat dilihat pada gambar 10 berikut.



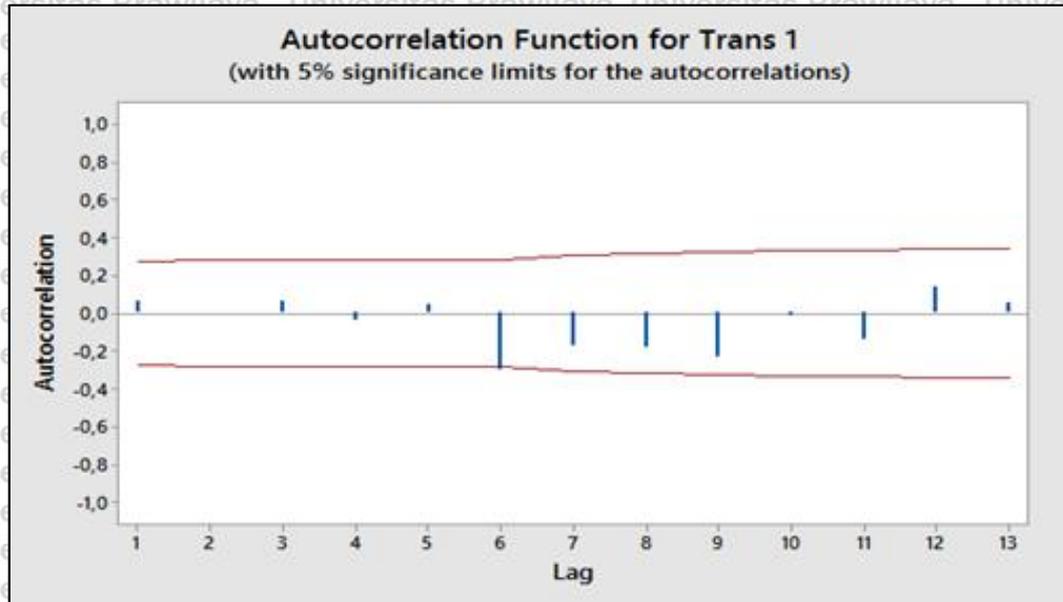
Gambar 10. Identifikasi Data Stasioner Terhadap Ragam  
Sumber : Data Primer Diolah

Berdasarkan hasil identifikasi pada gambar 9 diatas, bahwa data tersebut tidak stasioner terhadap ragam. Data tersebut tidak stasioner terhadap ragam karena nilai lamda ( $\lambda$ ) pada *Rounded Value* adalah 2 (dua). Apabila data dikatakan stasioner terhadap ragam nilai lamda ( $\lambda$ ) pada *Rounded Value* harus 1 (satu). Solusi untuk data tersebut mempunyai nilai lamda ( $\lambda$ ) pada *Rounded Value* 1 (satu) adalah mentransformasikan semua data dipangkat dua ( $X_{t_n}^2$ ). Berikut hasil transformasi semua data dipangkat dua pada gambar 11 dibawah ini.



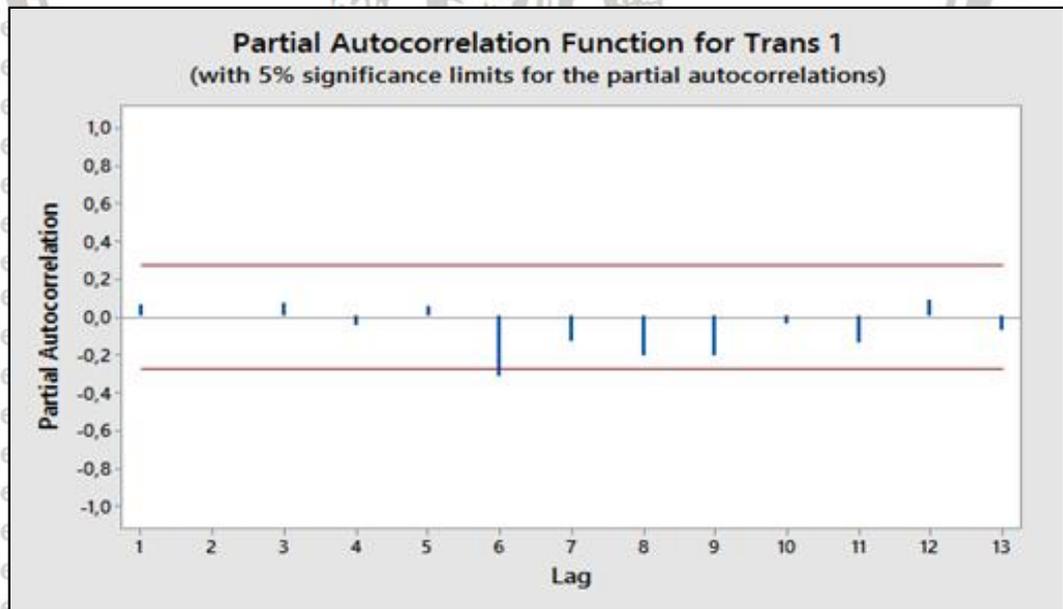
Gambar 11. Identifikasi Data yang Sudah Stasioner Terhadap Ragam  
Sumber : Data Primer Diolah

Berdasarkan hasil identifikasi bahwa data transformasi tersebut mempunyai nilai lamda ( $\lambda$ ) pada *Rounded Value* 1 (satu) sehingga data transformasi tersebut sudah stasioner terhadap ragam. Identifikasi data stasioner terhadap rata-rata adalah langkah identifikasi selanjutnya. Cara mengidentifikasinya yaitu dengan cara melihat plot ACF (*Autocorrelation Function*). Data yang digunakan untuk identifikasi plot ACF (*Autocorrelation Function*) adalah data yang sudah stasioner terhadap ragam. Penentuan bahwa data sudah stasioner terhadap rata-rata adalah dengan mengetahui tiga lag pertama tidak melebihi konfiden interval. Berikut plot ACF (*Autocorrelation Function*) yang diidentifikasi.



Gambar 12. Plot Data *Autocorrelation Function*  
Sumber : Data Primer Diolah

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa tidak ada tiga lag pertama yang melebihi konfiden interval sehingga data sudah stasioner terhadap rata-rata. Mengidentifikasi plot PACF (*Partial Autocorrelation Function*) adalah selanjutnya untuk memastikan bahwa data sudah stasioner terhadap rata-rata. Berikut plot PACF (*Partial Autocorrelation Function*).



Gambar 13. Plot *Partial Autocorrelation Function*  
Sumber : Data Primer Diolah

Berdasarkan plot PACF (*Partial Autocorrelation Function*) diatas dapat diketahui bahwa tidak ada tiga lag pertama yang melebihi konfiden interval sehingga data sudah stasioner terhadap rata-rata. Identifikasi data stasioner terhadap ragam dan rata-rata sudah terpenuhi. Berdasarkan Plot ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*) didapatkan tiga model tentatif untuk model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) yakni (1,0) dan (1,1). Estimasi parameter dari model tentatif *Autoregressive Moving Average* (ARMA) merupakan langkah selanjutnya.

2. Estimasi Parameter

Menurut Assauri (1984) prosedur estimasi parameter dari model tentatif *Autoregressive Moving Average* (ARMA) adalah dengan mencari kesalahan kuadrat rata-rata untuk seluruh kombinasi parameter dan menspesifikasikan nilai-nilai parameter yang menghasilkan kesalahan yang terkecil. Estimasi parameter dalam penelitian ini menggunakan estimasi parameter dengan pendekatan nilai *pvalue* atau *prob* yang dihasilkan. Berikut hasil masing-masing estimasi parameter pada setiap model tentatif *Autoregressive Moving Average* (ARMA).

a. Model Tentatif ARMA (1,0)

Final Estimates of Parameters					
Type		Coef	SE Coef	T	P
AR	1	0,9994	0,0111	89,99	0,000

Gambar 14. Estimasi Model ARMA (1,0)

Sumber : Data Primer Diolah

Berdasarkan hasil estimasi pada model tentatif *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (1,0) diatas, dapat diketahui koefisien AR bernilai 0,9994 dengan signifikasi kesalahan parameter sebesar 0%. Model estimasi untuk ramalan dalam model tentatif *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (1,0) ini adalah sebagai berikut :

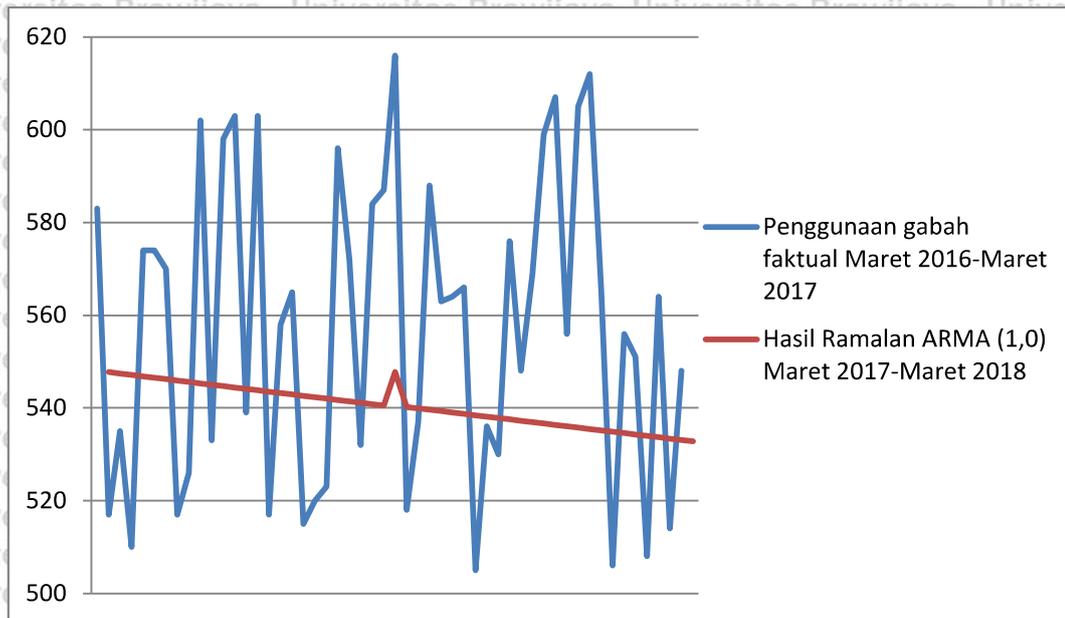
$$X_t = 0,9994 X_{t-1} + e_t$$

Dimana :  $X_t$  = Kebutuhan bahan baku periode t

$X_{t-1}$  = Kebutuhan bahan baku periode sebelum t

$e_t$  = kesalahan ramalan pada periode t





Gambar 15. Hasil Estimasi Kebutuhan Bahan Baku *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (1,0) Satu Tahun Terakhir dan Penggunaan Bahan Baku Gabah Selama Satu Tahun Terakhir

Sumber : Data Primer Diolah

Berdasarkan hasil analisis peramalan dengan metode peramalan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) dengan ordo 1,0 bahwa kebutuhan bahan baku gabah UD. Sari Agung untuk satu tahun mendatang berjumlah 28083,10 kwintal (Lampiran 6). Hasil tersebut penggunaan bahan baku gabah UD. Sari Agung menurun yang semula 28960 kwintal menjadi 28083,10 kwintal.

b. Model Tentatif ARMA (1,1)

Final Estimates of Parameters					
Type		Coef	SE Coef	T	P
AR	1	1,0000	0,0005	2209,76	0,000
MA	1	0,9838	0,0977	10,07	0,000

Gambar 16. Estimasi Parameter ARMA (1,1)

Sumber : Data Sekunder Diolah

Berdasarkan hasil estimasi pada model tentatif *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (1,1) diatas, dapat diketahui koefisien AR bernilai 1,0000 dengan signifikasi kesalahan parameter sebesar 0% dan koefisien MA bernilai 0,9838 dengan signifikasi kesalahan parameter sebesar 0%. Model estimasi untuk ramalan dalam model tentatif *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (1,1) ini adalah sebagai berikut :

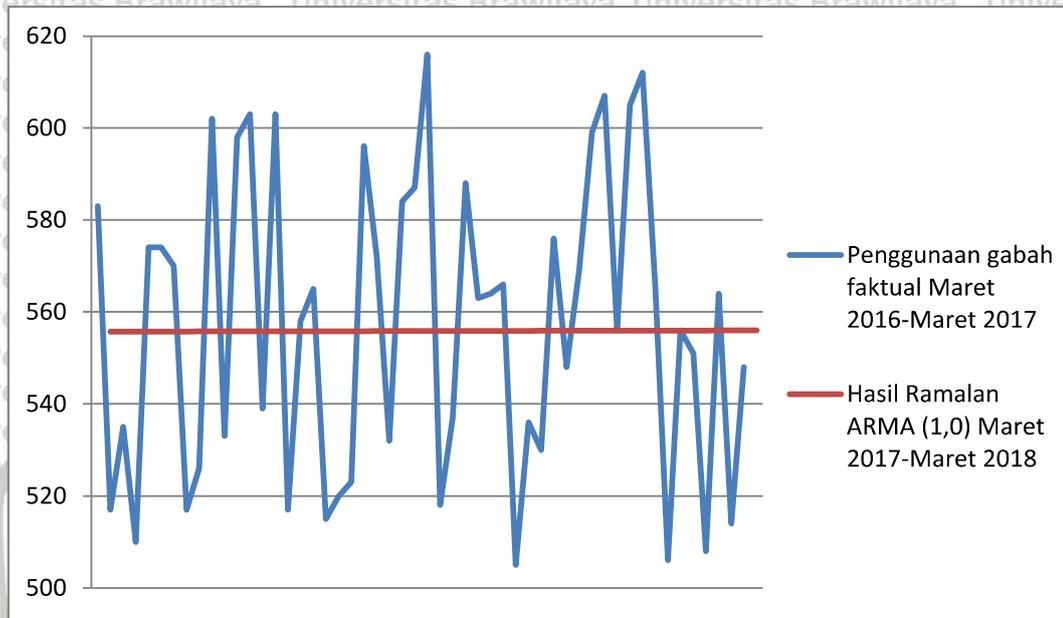
$$X_t = X_{t-1} + e_t - 0,9838 e_{t-1}$$

Dimana :  $X_t$  = kebutuhan bahan baku periode t

$X_{t-1}$  = kebutuhan bahan baku sebelum periode t

$e_{t-1}$  = kesalahan ramalan pada periode sebelum t

$e_t$  = kesalahan ramalan pada periode t



Gambar 17. Hasil Estimasi Kebutuhan Bahan Baku *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (1,1) Satu Tahun Terakhir dan Penggunaan Bahan Baku Gabah Selama Satu Tahun Terakhir

Sumber: Data Primer Diolah

Berdasarkan hasil analisis peramalan dengan metode peramalan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) dengan ordo (1,1) bahwa kebutuhan bahan baku gabah UD. Sari Agung untuk satu tahun mendatang berjumlah 28903,836 kwintal (Lampiran 5). Hasil tersebut penggunaan bahan baku gabah UD. Sari Agung menurun yang semula 28960 kwintal menjadi 28903,836 kwintal.

### 3. Penetapan Model untuk Peramalan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) yang Terbaik

Penerapan model untuk peramalan kebutuhan persediaan bahan baku gabah padi UD. Sari Agung dengan menggunakan metode *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA) (1,1). Dasar penerapan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (1,1) adalah nilai kesalahan MSD/MSE, MAD, dan

MAPE yang lebih kecil daripada Autoregressive Moving Average (ARMA) (1,0) disamping nilai probabilitas dari parameter yang dihasilkan. Berikut Hasil MSD/MSE, MAD, dan MAPE pada setiap metode *Autoregressive Moving Average* (ARMA) seperti berikut :

Tabel 3. *Accuracy Measures Autoregressive Moving Average* (ARMA)

Metode Peramalan	Accuracy Measures		
	MSD/MSE	MAD	MAPE
ARMA (1,0)	1383,37	32,14	5,65
ARMA (1,1)	1080,89	28,551	5,143

Sumber : Data Primer Diolah

Pemilihan metode peramalan yang terbaik adalah menentukan hasil MSD/MSE, MAD, dan MAPE yang paling kecil. Semakin kecil hasil kesalahan dalam metode peramalan maka hasil ramalan tersebut akan mendekati kenyataan. Dari tabel 3 diatas, dapat diketahui bahwa metode ramalan ARMA (1,1) memiliki hasil MSD/MSE, MAD, dan MSE yang paling kecil berturut-turut yakni 1080,89, 28,551, dan 5,143. Maka metode ramalan ARMA (1,1) ditetapkan untuk pembandingan dari hasil ramalan dengan metode *Single Exponential Smoothing* untuk penetapan dalam pengendalian persediaan bahan baku gabah padi UD. Sari Agung.

### 5.2.3 Hasil Peramalan Persediaan Bahan Baku Gabah Padi yang Terbaik

Analisis kebutuhan bahan baku untuk gabah UD. Sari Agung untuk satu tahun ke depan dalam periode mingguan merupakan jawaban dari tujuan pertama penelitian ini. Kegiatan peramalan atau prakiraan (*forecasting*) merupakan salah satu aktivitas dari kegiatan perencanaan. Analisis peramalan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *smoothing* dan *box jenkins*. Metode *smoothing* yakni menggunakan metode *single exponential smoothing*. Sedangkan metode *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA). Metode *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA) menghasilkan model ramalan dengan ordo ARMA (1,1).

Analisis kebutuhan bahan baku gabah UD. Sari Agung menentukan salah satu model peramalan yang paling baik dari dua metode peramalan yang telah digunakan. model peramalan yang paling baik tersebut menghasilkan total permintaan atau kebutuhan bahan baku gabah yang akan dianalisis kembali untuk

menentukan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP), dan *Safety Stock* (SS) yang efektif dalam pengendalian persediaan dan mengefisiensi biaya bahan baku gabah UD. Sari Agung. Dalam penentuan metode peramalan yang digunakan, perlu untuk mengetahui akurasi metode peramalan melalui nilai kesalahan pada setiap metode setiap peramalan dengan melihat nilai MSD/MSE, MAD, dan MAPE. Berikut *Accuracy Measures* pada setiap masing-masing metode peramalan :

Tabel 4. *Accuracy Measures* Metode Peramalan Terbaik

Metode Peramalan	<i>Accuracy Measures</i>		
	MSD/MSE	MAD	MAPE
<i>Single Exponential Smoothing</i> (SES)	1081,20	28,561	5,144
ARMA (1,1)	1080,89	28,551	5,143

Sumber : Data Primer Diolah

Berdasarkan analisis peramalan yang telah dilakukan, metode peramalan *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA) merupakan model peramalan yang paling baik dengan tingkat kesalahan yang lebih kecil daripada metode peramalan *single exponential smoothing* pada nilai MSD/MSE, MAD, dan MAPE yakni dengan nilai berturut-turut 1080,89, 28,551, dan 5,143. Jadi, metode peramalan *Autorgressive Moving Average* (ARMA) akan digunakan untuk analisis pengendalian persediaan bahan baku gabah padi UD. Sari Agung yakni dengan kebutuhan persediaan bahan baku gabah sebesar 28903,836 kwintal.

### 5.3 Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gabah Padi

Analisis pengendalian persediaan bahan baku gabah padi UD. Sari Agung untuk tahun ke depan dengan periode mingguan merupakan tujuan penelitian yang kedua. Analisis untuk pengendalian persediaan bahan baku adalah antara lain *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP), *Safety Stock* (SS), dan *Total Inventory Cost* (TIC). *Economic Order Quantity* (EOQ) bertujuan untuk mengetahui pemesanan bahan baku yang ekonomis. *Reorder Point* (ROP) bertujuan untuk mengetahui titik pemesanan bahan baku yang efektif. *Safety Stock* (SS) bertujuan untuk mengetahui persediaan pengamanan yang efisien. *Total Inventory Cost* (TIC) bertujuan untuk mengetahui jumlah biaya yang di keluarkan untuk persediaan bahan baku. Analisis pengendalian persediaan bahan baku gabah

ini menggunakan data ramalan dengan metode *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (1,1) yakni dengan kebutuhan bahan baku gabah sebesar 28903,836 kwintal untuk satu tahun mendatang.

### 5.3.1 Analisis *Economic Order Quantity* (EOQ)

Analisis *Economic Order Quantity* bertujuan untuk mengetahui pemesanan bahan baku yang ekonomis UD. Sari Agung pada setiap periode yang ditentukan. Untuk melakukan analisis *Economic Order Quantity* (EOQ) informasi berupa data yang relevan, yaitu biaya pemesanan, jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64, dan biaya penyimpanan.

#### 1. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan untuk memesan padi pada tengkulak yang mengambil padi petani di daerah bojonegoro, tuban, dan trenggalek. Biaya pemesanan ini terdiri dari biaya telepon, biaya transportasi, dan biaya akomodasi. Berdasarkan pengalaman perusahaan, diperkirakan biaya pemesanan pada tengkulak pada setiap pemesanan sebesar Rp. 300.000 per pesan.

#### 2. Jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64

Jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 adalah kuantitas bahan baku gabah padi IR64 yang akan digunakan oleh UD.Sari Agung dimasa yang akan datang yakni pada 1 tahun mendatang. Data jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 menggunakan hasil dari peramalan yang terbaik yang sudah dianalisis dengan metode peramalan *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA). Berdasarkan hasil tersebut, maka jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 adalah 28903,836 kwintal.

#### 3. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan bahan baku gabah padi terdiri dari biaya tenaga kerja dan biaya penyusutan gedung dan alat dikalikan dengan level inventori rata-rata. Estimasi biaya simpan berdasarkan kalkulasi perusahaan adalah Rp. 4.993.590 per minggu.

Biaya pemesanan Rp. 300.000, Jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 28903,836 kwintal, dan biaya penyimpanan Rp. 4.993.590. Berdasar

informasi biaya pemesanan, Jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64, dan biaya penyimpanan, maka dapat dihitung EOQ sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 D \cdot Cs}{Cc}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 28903,836 \times Rp.300.000}{Rp.4.993.590}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{17342301600}{Rp.4.993.590}}$$

$$EOQ = \sqrt{3472,9125939454} = 58,931 \text{ kwintal}$$

Hasil *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan menggunakan data ramalan dari metode *Autoregressive Moving Average* (ARMA) didapatkan hasil 58,931 kwintal dalam setiap pemesanan dan hasil perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) (Lampiran 8). Hasil pemesanan ekonomis ini bukan merupakan hasil yang belum bisa dipastikan karena perlu mempertimbangkan lagi perubahan tentang kuantitas gabah yang ditawarkan oleh tengkulak. Jika kuantitas gabah yang ditawarkan oleh tengkulak lebih kecil dari pemesanan ekonomis maka perusahaan harus mencari persediaan bahan baku gabah padi IR64 lagi di daerah lain dan jika kuantitas gabah yang ditawarkan oleh tengkulak lebih besar dari pemesanan ekonomis maka perusahaan bisa membeli sesuai dengan pemesanan ekonomis atau perusahaan bisa membeli semua gabah yang ditawarkan namun proses produksi yang dijalankan akan bertambah.

### 5.3.2 Analisis *Safety Stock* (SS)

Persediaan pengaman (*Safety Stock*) berguna untuk melindungi perusahaan dan resiko kehabisan bahan baku (*Stock Out*) dan keterlambatan penerimaan bahan baku yang di pesan. *Safety Stock* diperlukan untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya *Stock Out*, tetapi pada tingkat persediaan dapat ditekan seminimal mungkin untuk mengurangi biaya produksi. Oleh karena itu, perusahaan perlu memperhitungkan persediaan pengaman atau *Safety Stock* yang paling optimal untuk menentukan pengaman persediaan bahan baku. untuk

mengetahui persediaan pengaman bahan baku gabah padi IR64 UD. Sari Agung diperlukan informasi berupa data yang relevan, faktor pengaman persediaan bahan baku pengaman, standar deviasi kebutuhan bahan baku gabah padi IR64, dan waktu tunggu persediaan bahan baku datang.

1. Faktor pengaman persediaan bahan baku pengaman

Perusahaan Sari Agung ini menerapkan batas persediaan bahan baku gabah padinya sebesar 50 kwintal (5 ton). Fasilitas yang dimiliki UD. Sari Agung ini mempunyai kapasitas 1000 kwintal (100 ton) sehingga tingkat toleransi penyimpanan bahan baku gabah sebesar 5 persen. Sehingga taraf toleransi persediaan pengaman pada penelitian ini adalah 5 persen yakni dengan nilai 0,70884 (lampiran 12).

2. Standar diviasi tingkat kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 selama *Lead time*.

Melihat dan mempertimbangkan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi antara perkiraan pemakai bahan baku dengan pemakaian sesungguhnya dapat diketahui besarnya penyimpangan antara kebutuhan aktual dan prakiraan bahan baku. Dalam analisis penyimpangan ini manajemen perusahaan menentukan seberapa jauh bahan baku yang masih dapat diterima dengan menggunakan aktivitas peramalan (*Forecasting*). Berdasarkan hasil estimasi, maka nilai dari Standar diviasi tingkat kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 selama *Lead time* adalah 7,865 kwintal.

Faktor pengaman persediaan bahan baku pengaman 0,70884 dan standar diviasi tingkat kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 selama *lead time* 7,865 kwintal. Berdasar faktor pengaman persediaan bahan baku pengaman dan standar diviasi tingkat kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 selama *lead time*, maka dapat dihitung *Safety Stock* (persediaan pengaman) sebagai berikut:

$$SS = Z \times \sigma D L t$$

$$SS = 0,70884 \times 7,865 = 5,575 \text{ kwintal}$$

Hasil analisis persediaan pengaman atau *Safety Stock* (SS) untuk kebutuhan bahan baku gabah padi UD. Sari Agung didapatkan hasil persediaan pengaman sebesar 5,575 kwintal (Lampiran 9). Hasil tersebut dapat berarti bahwa

perusahaan harus memiliki persediaan pengaman minimal sebesar 5,575 kwintal untuk tetap mempertahankan kontinuitas produksi.

### 5.3.3 Analisis *Reorder Point* (ROP)

Pengendalian persediaan juga menentukan kapan dilakukan pesanan atau pembelian kembali bahan. Pembelian atau pemesanan bahan jangan menunggu sampai persediaan habis, karena kalau itu terjadi maka akan mengganggu kontinuitas produksi dan menimbulkan penambahan biaya produksi. Penentuan kapan melakukan pesanan ini disebut dengan *Reorder Point* (ROP), yaitu saat dimana perusahaan harus melakukan pembelian bahan baku kembali. Untuk mengetahui *Reorder Point* diperlukan informasi berupa data yang relevan, pemesanan bahan baku gabah padi IR64 yang ekonomis, waktu tunggu persediaan bahan baku datang, lamanya perputaran produksi, dan persediaan pengaman.

#### 1. Pemesanan bahan baku gabah padi IR64 yang ekonomis.

Pemesanan bahan baku gabah padi IR64 yang ekonomis menggunakan hasil analisis diatas. Berdasarkan hasil tersebut, pemesanan bahan baku gabah padi yang ekonomis adalah sebesar 58,931 kwintal.

#### 2. Waktu tunggu persediaan bahan baku datang.

Waktu tunggu persediaan bahan baku datang adalah lamanya waktu dalam menunggu kedatangan bahan baku dari tengkulak sampai ke perusahaan. Berdasarkan pengalaman perusahaan, waktu tunggu persediaan bahan baku datang selama 1 hari.

#### 3. Lamanya perputaran produksi.

Lamanya perputaran produksi adalah lama waktu yang dibutuhkan untuk mengolah bahan baku gabah padi IR64 sampai dengan menjadi beras. Berdasarkan pengalaman perusahaan, waktu estimasi perputaran produksi selama 2 hari.

#### 4. Persediaan Pengaman

Persediaan pengaman adalah kuantitas persediaan bahan baku gabah padi IR64 UD.Sari Agung yang harus ada untuk persediaan bahan baku produksi. Persediaan bahan baku pengaman menggunakan hasil dari analisis *Safety Stock* diatas yakni sebesar 5,575 kwintal.

Pemesanan bahan baku gabah padi IR64 yang ekonomis sebesar 58,931 kwintal, waktu tunggu persediaan bahan baku datang selama 1 hari, lamanya waktu perputaran produksi selama 2 hari, dan persediaan pengaman sebesar 5,575 kwintal, maka dapat dihitung *Reorder Point* (ROP) sebagai berikut :

$$ROP = \left( \frac{EOQ}{\text{Lama perputaran produksi}} \times \text{lead time} \right) + \text{Safety stock}$$

$$ROP = \left( \frac{58,931}{2} \times 1 \right) + 5,575$$

$$ROP = 29,466 + 5,575 = 35,041 \text{ kwintal}$$

Hasil *Reorder Point* yang digunakan adalah *Reorder Point* dengan adanya kebijakan *Safety Stock*. Penggunaan hasil *Reorder Point* (ROP) dengan adanya kebijakan *Safety Stock* (SS) didasari dengan aktivitas perusahaan yang menerapkan persediaan pengaman dalam kegiatan produksinya. Hasil *Reorder Point* (ROP) Peramalan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) dengan kebijakan *Safety Stock* (SS) sebesar 35,041 kwintal, yang berarti bahwa perusahaan akan melakukan pembelian ulang persediaan bahan baku gabah padi IR64 pada level persediaan sebesar 35,041 kwintal yang meliputi kebijakan persediaan pengaman (Lampiran 10).

#### 5.3.4 Analisis *Total Inventory Cost* (TIC)

Total biaya persediaan selama horison perencanaan ditimbulkan dari karena adanya biaya selama barang ada di inventori sehingga ada ongkos simpan ditambah dengan biaya pemesanan karena perlu diadakannya inventori, serta total biaya pembelian barang tersebut. Analisis total biaya persediaan menggunakan horison waktu selama 1 tahun (Maret 2017 sampai dengan Maret 2018). Untuk menganalisis *Total Inventory Cost* (TIC), membutuhkan informasi yang relevan terkait, total biaya pemesanan, total biaya penyimpanan, jumlah total kebutuhan bahan baku padi IR64 UD.Sari Agung, dan harga bahan baku gabah padi IR64.

##### 1. Total Biaya Pemesanan

Total biaya pemesanan adalah total biaya yang dikeluarkan untuk memesan padi dari tengkulak. Biaya pemesanan ini terdiri dari biaya telepon, biaya transportasi, dan biaya akomodasi. Berdasarkan hasil perhitungan total,

diperkirakan total biaya pemesanan gabah padi IR64 adalah sebesar Rp. Rp.144.675.605 per tahun.

2. Total biaya penyimpanan persediaan bahan baku

Total biaya penyimpanan adalah total biaya yang dikeluarkan untuk perusahaan untuk penyimpanan bahan baku. Biaya penyimpanan terdiri dari biaya tenaga kerja dan biaya penyusutan gedung dan alat dikalikan dengan level inventori rata-rata. Berdasarkan hasil perhitungan total, diperkirakan total biaya penyimpanan persediaan bahan baku gabah padi IR64 adalah sebesar Rp. Rp. 583.683.190 per tahun.

3. Jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64

Jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 adalah kuantitas bahan baku gabah padi IR64 yang akan digunakan oleh UD.Sari Agung dimasa yang akan datang yakni pada 1 tahun mendatang. Data jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 menggunakan hasil dari peramalan yang terbaik yang sudah dianalisis dengan metode peramalan *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA). Berdasarkan hasil tersebut, maka jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 adalah 28903,836 kwintal.

4. Harga bahan baku gabah padi IR64

Harga beli padi IR64 yang akan berlaku pada satu tahun mendatang adalah diestimasikan sebesar Rp.4.000 per kg. Mengingat dalam penelitian ini dalam analisis pengendalian persediaan bahan baku menggunakan satuan kwintal maka harga bahan baku padi IR64 adalah diestimasikan sebesar Rp.400.000 per kwintal.

Total biaya pemesanan Rp. 144.675.605, total biaya penyimpanan Rp. 583.683.190, jumlah total kebutuhan bahan baku padi IR64 UD.Sari Agung 28903,836 kwintal, dan harga bahan baku gabah padi IR64 Rp.400.000 per kwintal. Berdasar informasi total biaya pemesanan, total biaya penyimpanan, jumlah total kebutuhan bahan baku padi IR64 UD.Sari Agung, dan harga bahan baku gabah padi IR64, maka dapat dihitung *Total Inventory Cost* (TIC) sebagai berikut:

$$TC = C_c + C_s + D \cdot c$$

$$TC = \text{Rp.}583.683.190 + \text{Rp.}144.675.605 + (28903,836 \times \text{Rp.}400.000)$$

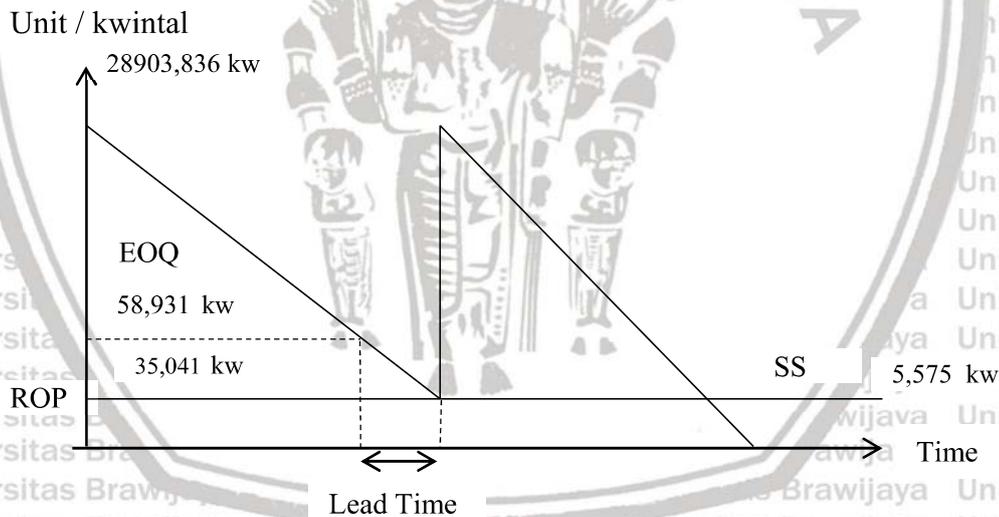
$$TC = \text{Rp. } 583.683.190 + \text{Rp. } 144.675.605 + \text{Rp. } 11.561.534.400$$

$$TC = \text{Rp. } 12.289.893.195$$

Hasil analisis *Total Inventory Cost* (TIC) pada ramalan metode *Autoregressive Moving Average* (ARMA) total biaya yang yang dikeluarkan perusahaan untuk persediaan bahan baku sebesar Rp. 12.289.893.195 (Lampiran 11).

### 5.3.5 Hubungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP), dan *Safety Stock* (SS)

Dari data yang diperoleh dari perusahaan menunjukkan bahwa hubungan antara EOQ, SS, dan ROP bahan baku gabah selama periode tahun ke depan. Menunjukkan bahwa perusahaan melakukan pembelian bahan baku pada saat persediaan sebesar 35,041 kw. Persediaan bahan baku pengaman yang di tetapkan 5,575 kw. Pembelian bahan baku gabah yang ekonomis adalah sebesar 58,931 kw. Untuk lebih jelasnya grafik hubungan tersebut pada gambar 18 di bawah ini :



Gambar 18. Grafik Hubungan EOQ, ROP, dan SS



## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis tentang perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku gabah padi pada perusahaan UD. Sari Agung ini didapat dua poin kesimpulan antara lain seperti berikut :

1. Peramalan kebutuhan bahan baku gabah Padi IR64 UD. Sari Agung menggunakan metode peramalan *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA) yang meliputi informasi penggunaan bahan baku satu tahun sebelumnya yaitu sebesar 28960 kwintal sehingga kebutuhan persediaan bahan baku gabah padi IR64 UD. Sari Agung untuk satu tahun kedepan adalah sebesar 28903,836 kwintal. Model tentatif peramalan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) yang digunakan ordo (1,1) yakni dengan nilai kesalahan pada metode dengan nilai MSD/MSE, MAD, dan MAPE yang paling kecil yakni dengan nilai berturut-turut 1080,89, 28,551, dan 5,143.
2. Pengendalian persediaan bahan baku menggunakan pendekatan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Berikut hasil dari analisis dari metode *Economic Order Quantity* (EOQ) sebagai berikut:
  - a. Berdasarkan informasi biaya pemesanan Rp. 300.000, Jumlah kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 28903,836 kwintal, dan biaya penyimpanan Rp.4.993.590. Pemesanan persediaan bahan baku yang ekonomis (*Economic Order Quantity*) gabah padi IR64 UD.Sari Agung adalah sebesar 58,931 kwintal.
  - b. Berdasarkan nilai faktor pengaman persediaan bahan baku pengaman 0,70884 dan standar deviasi tingkat kebutuhan bahan baku gabah padi IR64 selama *lead time* 7,865 kwintal, Persediaan pengaman (*Safety Stock*) bahan baku gabah padi IR64 UD. Sari Agung yang di hasilkan sebesar 5,575 kwintal.
  - c. Berdasarkan informasi pemesanan bahan baku gabah padi IR64 yang ekonomis sebesar 58,931 kwintal, waktu tunggu persediaan bahan baku datang selama 1 hari, lamanya waktu perputaran produksi selama 2 hari, dan persediaan pengaman sebesar 5,575 kwintal, maka UD. Sari Agung

melakukan *Reorder Point* (ROP) atau melakukan pembelian ulang persediaan bahan baku gabah padi IR64 pada level persediaan sebesar 35,041 kwintal yang meliputi kebijakan persediaan pengaman.

d. Berdasarkan nilai total biaya pemesanan Rp. 144.675.605, total biaya penyimpanan Rp. 583.683.190, jumlah total kebutuhan bahan baku padi IR64 UD.Sari Agung 28903,836 kwintal, dan harga bahan baku gabah padi IR64 Rp.400.000 per kwintal, Hasil total biaya yang dikeluarkan oleh UD. Sari Agung untuk persediaan bahan baku gabah padi IR64 satu tahu ke depan sebesar Rp. 12.289.893.195.

## 6.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan diatas maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Peramalan kebutuhan persediaan bahan baku gabah pada perusahaan UD. Sari Agung dapat menggunakan hasil peramalan dengan metode *box jenkins Autoregressive Moving Average* (ARMA). Namun, perlu untuk diketahui bahwa perusahaan perlu mempertimbangkan hal lain yang mempengaruhi penggunaan bahan baku gabah sehingga perlu diadakan peramalan kembali dengan mengingat sifat peramalan ini bersifat sementara.
2. Pengendalian persediaan bahan baku gabah pada perusahaan UD. Sari Agung dapat menggunakan hasil analisis metode *Economic Order Quantity* (EOQ) sebagai informasi tentang pemenuhan kebutuhan bahan baku yang efektif dan efisien. Informasi tentang pengendalian persediaan bahan baku gabah menjadi langkah antisipasi perusahaan terkait pengadaan bahan baku. Langkah antisipasi tersebut berupa pengadaan bahan baku gabah yang tidak sesuai dengan pemesanan ekonomis bahan baku yang telah dianalisis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2016. Badan Pusat Statistik . <http://BPS.com> diakses pada tanggal 1 Febuari 2017.
- AAK. 1990. *Budidaya Tanaman Padi*. Yogyakarta : Kanisius.
- Alfiah. 2011. *Analisis Manajemen Persediaan Bahan Baku dan Bahan Penolong Dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Pada PT. Sukorejo Indah Textile Batang*. Skripsi. Fakultas Ekonomi Universtitas Negeri Semarang
- Assauri, Sofjan. 1984. *Teknik dan Metode Peramalan : Penerapannya dalam Ekonomi dan Dunia Usaha*. Jakarta : Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Dermawan, Johan. 2015. *Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Jamur Tiram di Home Industry Abon Jamur Ailani Kota Malang Jawa Timur*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Farral, A.W. 1983. *Engineering and Food Product*. New york : John Wiley and Sons.
- Firdaus, Muhammad. 2008. *Manajemen Agribisnis*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Inayah, Saskca Khimayatul. 2014. *Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kedelai dan Gula Kelapa Pada Produk Kecap Cap Kangkung Dengan Metode Silver Meal*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Indrayanti, Rike. 2007. *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Pada PT. Tipota Furnishings Jepara*. Skripsi. Fakultas Ekonomi. Universitas Negari Semarang.
- Julianti, Fifi. 2015. *Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kopi Di UKM Sido Luhur Sawojajar, Kota Malang*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Kriyantono, Rachmat, 2007. *Teknik Praktis Riset Komunikasi*, Jakarta: Kencana.
- Kusuma, Hendra. 2002. *Manajemen Produksi, Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta : Andi.
- Lestari ,C.W. 2015. *Analisis Economic Order Quantity (EOQ), Safety Stock, Reorder Point (ROP)*. Skripsi. Fakultas Ekonomi. Universitas Widyatama. Bandung.
- Moekijat. 1980. *Kamus Manajemen*. Bandung : Alumnus
- Mohanty, Samarendu. 2013. *Trends in Global Rice Consumption*, [http://irri.org/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=12448:trends-in-globalrice-consumption&lang=en](http://irri.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=12448:trends-in-globalrice-consumption&lang=en). diakses 5 Febuari 2017.
- Moleong. 2005. *Metodologi Kualitatif*. Edisi Revisi. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Nasution, A.H. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Cetakan Kedua. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rangkuti, Freddy. 2004. *Manajemen Persediaan : Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Ristono, Agus. 2009. *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Riyanto, Bambang. 2001. *Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan*. Yogyakarta: BPFE.
- Robbins, Stephen P., and Coulter, Mary. 2003. *Management*. Seventh Edition. Prentice Hall.
- Sartono, Agus. 2000. *Manajemen Keuangan Edisi 3*. Yogyakarta: BPFE.
- Siswanto, H.B. 2013. *Pengantar Manajemen*. Cetakan ke sembilan. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Solihin, Ismail. 2009. *Pengantar Manajemen*. Jakarta : Erlangga
- Suryana. 2001. *Kewirausahaan*. Jakarta : Salemba empat.
- Syukri, M. Nur. 2009. *Aplikasi Program MINITAB 15*. Jakarta : PT. Calprint Indonesia.
- Van, Jhon Chen. 2015. *Analisis Perencanaan Peramalan ARIMA dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Sari Apel Flamboyan Dengan Metode Just In Time Pada PT. Batu Bumi Suryatama Di Kelurahan Batu, Kecamatan Batu Kota, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Zulkifli, Yusop dan Rahim, Abdul. 1992. *Altitudinal zonation of forest communities*. Selangor : Peninsular Malaysia. Journal of Tropical Forest Science, 233-244.