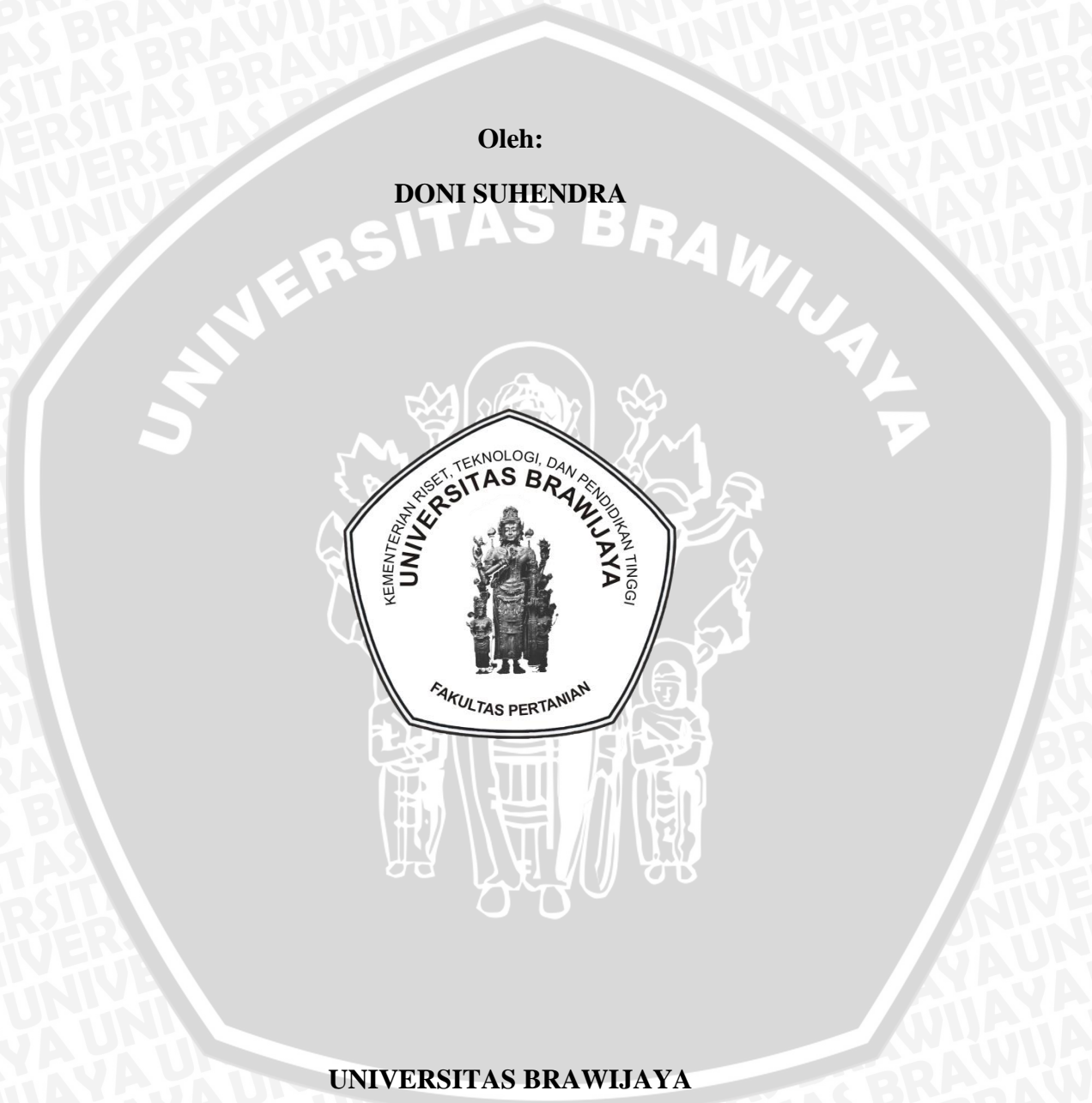


**ANALISIS PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN
BAHAN BAKU APEL
(Studi Kasus Pada Agroindustri Pia Apel UD. Permata Agro Mandiri di
Desa Bumiaji, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu)**

Oleh:

DONI SUHENDRA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

MALANG

2017

**ANALISIS PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN
BAHAN BAKU APEL
(Studi Kasus Pada Agroindustri Pia Apel UD. Permata Agro Mandiri di
Desa Bumiaji, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu)**

Oleh:

**Doni Suhendra
125040101111172**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

RINGKASAN

Doni Suhendra. 125040101111172. “Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Apel (Studi Kasus Pada UD. Permata Agro Mandiri di Desa Bumiaji, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu)” Dibawah bimbingan Wisynu Ari Gutama, SP., M.MA.

Persediaan merupakan salah satu unsur yang penting dalam berlangsungnya proses produksi pada perusahaan, dimana perusahaan diharapkan memiliki persediaan yang cukup dalam memenuhi kebutuhan produksinya. Beberapa faktor yang mengakibatkan terhambatnya proses produksi pada perusahaan yaitu persediaan yang tidak tersedia setiap saat, keterlambatan pengiriman bahan baku dari pemasok, dan kuantitas pembelian persediaan yang tidak optimal. Proses produksi dapat berjalan dengan lancar apabila persediaan bahan baku dapat tersedia secara optimal dengan biaya persediaan yang efisien. Persediaan bahan baku yang optimal dipengaruhi oleh berapa jumlah persediaan bahan baku yang harus dipenuhi perusahaan dan berapa kali frekuensi pemesanannya. Oleh sebab itu, dibutuhkan perencanaan dan pengendalian bahan baku yang tepat, sehingga perusahaan dapat mengantisipasi terjadinya kekurangan maupun kelebihan persediaan bahan baku, dan permintaan konsumen dapat terpenuhi.

Terdapat beberapa kendala yang mengakibatkan kebutuhan bahan baku apel pada UD. Permata Agro Mandiri belum dapat dipenuhi secara optimal, kendala tersebut antara lain (1) Sering terjadi keterlambatan datangnya bahan baku apel dari pemasok yang mengakibatkan kekurangan maupun kelebihan bahan baku tersebut, (2) belum adanya pengendalian pemenuhan persediaan bahan baku apel yang optimal dengan biaya persediaan yang efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Meramalkan jumlah kebutuhan bahan baku apel untuk periode satu tahun yang akan datang yaitu tahun 2016, (2) Menganalisis kuantitas pembelian persediaan bahan baku apel yang optimal dengan biaya persediaan yang efisien.

Metode penentuan lokasi pada penelitian ini dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa UD. Permata Agro Mandiri merupakan agroindustri pertama yang memanfaatkan komoditas hortikultura, khususnya buah apel untuk diolah menjadi produk olahan pia apel di Kota Batu. Penelitian di UD. Permata Agro Mandiri ini dilakukan pada bulan Mei-Juli 2016. Metode penentuan responden pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dengan memilih informan yang berkaitan dengan tujuan penelitian dan sesuai dengan kebutuhan data penelitian yang sudah ditetapkan, yaitu pemilik dan karyawan UD. Permata Agro Mandiri. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder yang dianalisis dengan menggunakan metode peramalan ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*).

Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan delapan parameter sementara peramalan ARIMA yang digunakan untuk memprediksi peramalan kebutuhan bahan baku setiap bulannya pada produk pia apel untuk satu tahun mendatang. Model parameter ARIMA (0,1,2) merupakan parameter yang terpilih dimana memiliki tingkat akurasi tertinggi berdasarkan MSE (*Mean Square Error*) terkecil dibandingkan dengan ketujuh parameter lainnya. Hasil dari peramalan kebutuhan bahan baku bulanan pada produk pia pel di UD. Permata Agro Mandiri untuk periode tahun 2016 mengalami peningkatan dibandingkan dengan periode tahun 2014. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah kebutuhan bahan baku yang mencapai sebesar 9371 kg, dengan rata-rata kebutuhan tiap bulannya sebesar 781 kg.

Hasil dari analisis pengendalian persediaan bahan baku apel menggunakan metode EOQ, diketahui bahwa pemesanan bahan baku apel yang ekonomis sebesar 297 kg, dengan frekuensi pemesanan sebanyak tiga kali dalam satu bulan. Jumlah persediaan pengaman yang harus dimiliki oleh UD. Permata Agro Mandiri adalah sebesar 93,34 kg, dengan titik pemesanan kembali dilakukan apabila tingkat persediaan bahan baku apel digudang sebesar 151,34 kg. Jumlah persediaan maksimum yang harus dimiliki oleh UD. Permata Agro Mandiri adalah sebesar 390,34 kg, sedangkan persediaan minimal yang harus dimiliki UD. Permata Agro Mandiri sebesar 58 kg. Total biaya persediaan dengan metode EOQ sebesar Rp. 417.114 per bulan sedangkan total biaya persediaan yang dihitung perusahaan sebesar Rp. 601.428 per bulan sehingga terjadi penghematan biaya persediaan sebesar Rp. 184.314 per bulan.

SUMMARY

Doni Suhendra. 12504010111172. "The Analysis of Planning and Raw Materials Inventory Control of Apple (Case Study: Agro-Industry Apples Pie UD. Permata Agro Mandiri Bumiaji village, Bumiaji Subdistrict, Batu, East Java)" Supervised by Wisynu Ari Gutama, SP., M.MA

Inventory is one of the elements that was important in the production process at the company, which the company is expected to have inventory sufficient in meet the needs of production. Several factors was resulting activities in the production process at the company are supplies that is not available at any time, delay delivery raw material from suppliers, and quantity of the purchase of inventory not optimal. Production process would go well when supplies raw materials can available optimally by the cost of inventory efficient. Inventory the raw materials optimally that influenced by how much inventory of the raw materials that have to be met by the company and how many times frequency of ordering. Therefore, needed planning and controlling the raw materials right, as the company can anticipate deficiency and excess inventory of the raw materials, and consumer demand could be met

There are some problems resulting in the needs of raw material apples at UD. Permata Agro Mandiri is not yet be fulfilled optimally, the problems such as: (1). The often occurring delay the arrival of raw material apples by suppliers, resulting in the shortage and excess of the raw materials, (2). The have yet to controlling the meeting of the raw material apples inventory optimally by the cost of inventory efficient. The purpose of this research is: (1). The foreseeing the amount of raw material apples for a period of the next year is 2016 year, (2). The analyzing quantity the purchase of the raw material apples inventory optimally by the cost of inventory efficient.

The method of determination the location is *purposive* with consideration that UD. Permata Agro Mandiri is the first to take advantage of the agro-industry horticultural commodities, especially apples for processing into refined products apple pie in Batu. Research at UD. Permata Agro Mandiri was conducted in May-July 2016. The method to determination of respondents in this study using *purposive sampling* by obtaining data from those elected or key informants in accordance with the needs of the research data that has been defined, such as the owners and employees of UD. Permata Agro Mandiri. The data used are primary data and secondary data were analyzed using ARIMA forecasting method and the method of inventory control using EOQ.

The results of this study are obtained eight parameters while ARIMA forecasting is used to predict the raw material needs of each month at apple pie products for the coming year. Model parameters of ARIMA (0,1,2) is the

parameter selected which has the highest level of accuracy based on the smallest MSE (*Mean Square Error*) compared with seven other parameters. The results of forecasting the month raw materials in the product mop pie at UD. Permata Agro Mandiri for the period 2016 increased compared with the period in 2014. This is shown circuitry required amount of raw materials totaled 9.371 kg, with an average month requirement of 781 kg.

The results of the analysis of material inventory of apples (EOQ) showed that the raw material ordering apples economical is equal to 297 kg, with a frequency of ordering as many as three times in one month. The amount of safety stock should be owned by UD. Permata Agro Mandiri amounted to 93,34 kg, with reorder point do if the level of raw material inventory in warehouse apple of 151,34 kg. The maximum amount of inventory that should be owned by UD. Permata Agro Mandiri amounted to 390,34 kg, while the minimum inventory that must be owned by UD. Permata Agro Mandiri of 58 kg. The total cost of inventory with EOQ method Rp. 417.114 per month, while the total cost of inventory is calculated companies Rp. 601.428 per month result in the saving of inventory cost of Rp. 184.314 per month.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Apel (Studi Kasus Pada Agroindustri Pia Apel UD. Permata Agro Mandiri Di Desa Bumiaji, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu). Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Agribisnis, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

Dalam kesempatan ini, penulis berkenan menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Wisnu Ari Gutama, SP., M.MA. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Mangku Purnomo, SP, M.Si, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Sosial Ekonomi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
3. Ibu Rini Nurul Indawati, selaku Direktur UD. Permata Agro Mandiri atas waktu, arahan, dan motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian di perusahaan tersebut.
4. Kedua orang tua saya serta keluarga yang senantiasa memberikan semangat, doa dan dukungan.
5. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis senantiasa menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi, sistematika, maupun susunan kata yang digunakan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan, dengan iringan doa mudah-mudahan penulisan skripsi ini bisa bermanfaat dalam pengembangan pengetahuan dan memberikan manfaat bagi pembaca.

Malang, 15 Maret 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Kegunaan Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Telaah Penelitian Terdahulu	7
2.2 Tinjauan Umum Tentang Apel	9
2.2.1 Sejarah Tanaman Apel di Malang	9
2.3 Tinjauan Tentang Produk Pia	12
2.4 Tinjauan Umum Tentang Manajemen Persediaan	13
2.4.1 Pengertian Manajemen	13
2.4.2 Perencanaan Persediaan	14
2.4.3 Pengendalian Persediaan	16
2.5 Tinjauan Umum Tentang Peramalan	17
2.5.1 Definisi Peramalan	17
2.5.2 Jenis Jenis Peramalan	18
2.5.3 Metode Peramalan	19
2.5.4 Pemilihan Teknik dan Metode Peramalan	24
2.5.5 Proses Peramalan	25
2.6 Tinjauan Umum Tentang Persediaan	26
2.6.1 Pengertian Persediaan (<i>inventory</i>)	26
2.6.2 Fungsi Persediaan	27
2.6.3 Jenis Jenis persediaan	28
2.6.4 Biaya Biaya dalam Sistem Persediaan	29
III. KERANGKA KONSEP PEMIKIRAN	32
3.1 Kerangka Pemikiran	32
3.2 Batasan Masalah	36
3.3 Definisi Operasional dan Pengukuran variable	36
IV. METODE PENELITIAN	39
4.1 Metode Penentuan lokasi	39
4.2 Metode Penentuan Responden	39

4.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data	39
4.4 Metode Analisis Data	40
4.4.1 Analisis Kualitatif	40
4.4.2 Analisis Kuantitatif	40
4.4.3 Analisis Peramalan Kebutuhan Apel Menggunakan Metode ARIMA	41
4.4.4 Analisis Pengendalian Persediaan Apel yang Efisien	44
4.4.5 Perhitungan Persediaan Pengaman Apel.....	45
4.4.6 Penentuan Titik Pemesanan Kembali (<i>Reorder point</i>)	46
4.4.7 Perhitungan persediaan Bahan Baku Maksimum dan Minimum	47
4.4.8 Perhitungan Total Biaya Persediaan	48
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	49
5.1 Gambaran Umum Perusahaan	49
5.1.1 Sejarah dan Profil Perusahaan	49
5.1.2 Visi dan Misi UD. Permata Agro Mandiri	51
5.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan	51
5.1.4 Sistem Produksi Agroindustri UD. Permata Agro Mandiri	54
5.2 Proses Produksi Pia Apel	55
5.2.1 Bahan-Bahan Pia Apel	55
5.2.2 Peralatan Produksi	56
5.2.3 Alur Proses Produksi Pia Apel	57
5.3 Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Apel	58
5.3.1 Identifikasi Pola Data	60
5.3.2 Stasionari Data	61
5.3.3 Identifikasi Model ARIMA	63
5.3.4 Estimasi Parameter	64
5.3.5 Pemeriksaan Diagnostis Model Peramalan	65
5.3.6 Pemilihan Model Peramalan Terakurat	68
5.3.7 Peramalan	68
5.4 Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Apel	70
5.4.1 Pemesanan Bahan Baku Apel yang Ekonomis	70
5.4.2 Persediaan Pengaman (<i>Safety Stock</i>) Bahan Baku Apel	72
5.4.3 Titik Pemesanan Kembali (<i>Reorder Point</i>) Bahan Baku Apel	73
5.4.4 Persediaan maksimal dan Minimal Bahan Baku Apel	74
5.4.5 Analisis Persediaan Bahan Baku Apel Metode EOQ	75
VI. PENUTUP	80
6.1 Kesimpulan	80
6.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

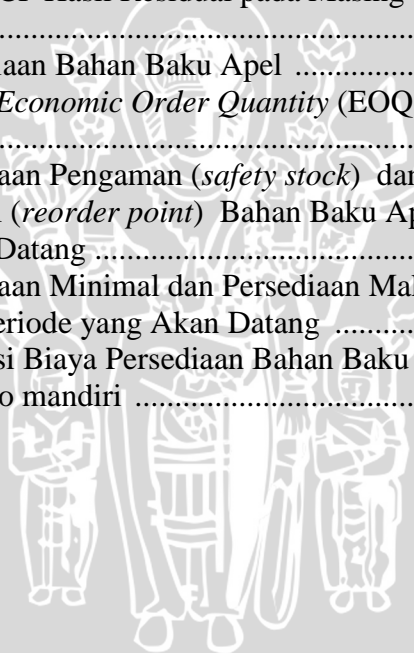
Nomor	Teks	Halaman
1.	Produksi Apel di Kota Batu tahun 2011 – 2015	2
2.	Data Kebutuhan Bahan Baku Apel pada Bulan Januari 2011-Desem- ber 2015	59
3.	Hasil Uji Stasioner ADF (<i>Augmented Dickey Fuller</i>)	61
4.	Hasil Uji Stasioner ADF (<i>Differencing 1</i>)	63
5.	Model Peramalan Sementara	64
6.	Parameter Model Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Apel	65
7.	Evaluasi Model Arima	65
8.	Uji Independensi Residual pada Parameter Peramalan	66
9.	Nilai MSE (<i>Mean Square Error</i>) Model ARIMA Kebutuhan Bahan Baku Apel	68
10.	Hasil Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Apel Periode Tahun 2016 di UD. Permata Agro Mandiri	70
11.	Biaya Pemesanan dan Biaya Penyimpanan Persediaan Apel pada UD. Permata Agro Mandiri	72
12.	Perbandingan Hasil Perhitungan Persediaan Bahan Baku Apel yang dilakukan UD. Permata Agro Mandiri Dengan Perhitungan Metode EOQ	79

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Skema Kerangka Pemikiran Analisis Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Apel	35
2.	Alur Produksi Pembuatan Apel	58
3.	Tingkat Persediaan Bahan Baku Apel Metode EOQ	77
4.	Hubungan Biaya Pemesanan Dan Biaya Penyimpanan	78
5.	Penggilingan Buah Apel	86
6.	Pembuatan Selei apel	86
7.	Pembuatan Adonan Kulit Pia	86
8.	Pembuatan Pia Apel	86
9.	Pemanggangan Pia apel	86
10.	Pendinginan pada suhu ruang	86
11.	Pengemasan Pia apel	87
12.	Pemberian Tanggal Kadaluarasa	87
13.	Pia Apel “Shyif”	87
14.	Lokasi Penelitian UD. Permata Agro Mandiri	87
15.	Plot Pola Data Kebutuhan Bahan Baku Apel	91
16.	Tren Kebutuhan Bahan Baku Apel	91
17.	<i>Autocorrelation</i> dan <i>Partial Autocorrelation</i> Kebutuhan Bahan Baku Apel	92
18.	Plot Data Kebutuhan Bahan Baku Apel <i>Differencing</i> 1	93
19.	<i>Autocorrelation</i> dan <i>Partial Autocorrelation</i> Kebutuhan Bahan Baku Apel <i>Differencing</i> 1	96
20.	Grafik ACF Residual dan PACF Residual (0,1,1)	97
21.	Grafik ACF Residual dan PACF Residual (0,1,2)	97
22.	Grafik ACF Residual dan PACF Residual (1,1,0)	97
23.	Grafik ACF Residual dan PACF Residual (2,1,0)	97
24.	Grafik ACF Residual dan PACF Residual (1,1,1)	98
25.	Grafik ACF Residual dan PACF Residual (1,1,2).....	98
26.	Grafik ACF Residual dan PACF Residual (2,1,1)	98
27.	Grafik ACF Residual dan PACF Residual (2,1,2)	98

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Dokumentasi Penelitian	86
2.	Peta Lokasi Agroindustri	88
3.	Struktur Organisasi UD. Permata Agro Mandiri	89
4.	Data kebutuhan Bahan Baku Apel Tahun 2011-2015	90
5.	Plot Pola Data Kebutuhan Bahan Baku Apel dan Analisis Tren Kebutuhan Bahan Baku Apel	91
6.	Grafik <i>Autocorrelation</i> dan <i>Partial Autocorrelation</i> Kebutuhan Bahan Baku Apel	92
7.	Grafik Plot Data Kebutuhan Bahan Baku Apel <i>Differencing</i> 1	93
8.	Uji stasioner Eviews	94
9.	Grafik <i>Autocorrelation</i> dan <i>Partial Autocorrelation</i> Kebutuhan Bahan Baku Apel <i>Differencing</i> 1	96
10.	Grafik ACF dan PACF Hasil Residual pada Masing-Masing Model.	97
11.	Analisis Minitab16	99
12.	Biaya-Biaya Persediaan Bahan Baku Apel	106
13.	Perhitungan Model <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) untuk periode yang akan datang	107
14.	Perhitungan Persediaan Pengaman (<i>safety stock</i>) dan Titik Pemesanan Kembali (<i>reorder point</i>) Bahan Baku Apel Untuk Periode yang Akan Datang	108
15.	Perhitungan Persediaan Minimal dan Persediaan Maksimal Bahan Baku Apel Untuk Periode yang Akan Datang	109
16.	Perhitungan Efisiensi Biaya Persediaan Bahan Baku Apel di UD. Permata Agro mandiri	110



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Apel (*Malus Sylvestris Mill*) merupakan tanaman buah tahunan sub tropis yang berasal dari asia barat (Bappenas, 2000). Di Indonesia, tanaman apel telah dibudidayakan sejak tahun 1934 hingga saat ini, dan merupakan salah satu komoditi yang mendapat perhatian untuk dikembangkan karena mempunyai nilai jual yang tinggi. Berdasarkan karakteristik dan syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk pengembangan tanaman apel di Indonesia, Jawa Timur merupakan salah satu sentra produksi apel yang utama. Terdapat beberapa komoditas apel yang dibudidayakan di Jawa Timur diantaranya apel Manalagi, *Princess Nouble* (Australia), *Romebeauty*, Anna, dan Wangli/Lali Jiwo. Sedangkan beberapa wilayah yang dijadikan sebagai tempat dibudiyakannya tanaman apel di Jawa Timur yaitu Kota Batu, Poncokusumo Kabupaten Malang, Nongkojajar Kabupaten Pasuruan, Kayumas Kabupaten Situbondo, dan Banyuwangi (Ruminta dan handoko, 2012)

Diantara beberapa wilayah yang menjadi sentra budidaya tanaman apel di Jawa Timur, Kota Batu secara geografis memiliki potensi sumber daya alam yang mendukung budidaya tanaman apel. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Kota Batu tahun 2016, produksi buah apel di Kota Batu merupakan produksi terbesar di Jawa Timur. Pada tahun 2015 populasi tanaman apel di Kota Batu sebanyak 1,1 juta pohon, yang mampu menghasilkan buah apel sebanyak 671,2 ton per tahun. Namun apabila dibandingkan dengan tahun 2014, produksi apel di Kota Batu mengalami penurunan sebesar 5,2 persen.

Terjadinya penurunan produksi apel di Kota Batu disebabkan oleh beberapa permasalahan yang dialami oleh petani apel, diantaranya perubahan iklim (temperatur dan curah hujan) yang mengakibatkan banyak tanaman apel mengalami pembungaan yang gagal, terjadi penurunan mutu lahan akibat terjadinya erosi, akses permodalan petani kecil yang sulit, dan peran kelembagaan yang belum optimal. selain itu penurunan produksi apel juga dikarenakan banyak petani yang beralih ke komoditas lain, berkurangnya minat petani menanam apel didorong oleh semakin murahnya harga jual apel lokal akibat kalah bersaing

dengan apel impor (Balitbangtan, 2014). Tabel 1 menyatakan produksi komoditas apel di Kota Batu dari tahun 2013 hingga tahun 2015 yang terus mengalami penurunan.

Tabel 1. Produksi Apel di Kota Batu tahun 2012 – 2015.

Tahun	Produksi (ton)
2012	590.004
2013	838.915
2014	708.438
2015	671.207

Sumber: BPS Kota Batu (2016)

Menurunnya produksi apel di Kota Batu secara tidak langsung akan berdampak pada semakin sedikitnya ketersediaan apel yang ada di pasar, dan juga berpengaruh pada persediaan bahan baku agroindustri yang menjadikan apel sebagai bahan baku produknya. Salah satu agroindustri di Kota Batu yang merasakan dampak dari menurunnya produksi apel yaitu UD. Permata Agro Mandiri. Memulai usahanya pada tahun 2009, agroindustri tersebut menjadi perintis produk pia apel di Kota Batu. Mengusung visi menjadi penggagas variasi jajanan tradisional dengan mengangkat potensi yang ada di sekitar, agroindustri UD. Permata Agro Mandiri memanfaatkan potensi buah apel yang ada di Kota Batu dengan mengolahnya menjadi pia apel.

Produk pia apel pada agroindustri UD. Permata Agro Mandiri merupakan produk pia pertama di Kota Batu yang memanfaatkan komoditas hortikultura yaitu buah apel sebagai bahan baku. Proses pembuatan pia apel yaitu buah apel diolah menjadi selai apel kemudian di cetak dan dijadikan sebagai isian dari pia. Pengolahan apel sebagai isian dari pia menjadikan apel memiliki nilai tambah dan nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan apel yang dijual secara langsung tanpa adanya pengolahan. Produktivitas buah apel yang ada di Kota Batu akan mempengaruhi kebutuhan bahan apel pada UD. Permata Agro Mandiri dalam menjalankan proses produksi pia apel. Pardede (2008), menjelaskan bahwa dalam pelaksanaan proses produksi, perusahaan diharapkan memiliki persediaan yang cukup, sehingga terhindar dari resiko tidak dapat memenuhi permintaan konsumen. Hal tersebut bisa saja terjadi dikarenakan persediaan yang tidak

tersedia setiap saat, yang dapat mengakibatkan perusahaan akan kehilangan kesempatan memperoleh keuntungan yang seharusnya bisa didapatkan.

Pemenuhan kebutuhan bahan baku apel pada produksi pia apel, UD. Permata Agro Mandiri melakukan kerja sama dengan beberapa petani apel sekitar daerah Kota Batu yang dibeli dengan harga Rp. 6.000,00. Pada kerja sama tersebut UD. Permata Agro Mandiri sering mengalami fluktuasi pasokan dari petani sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Pasokan apel yang fluktuatif ini sering terjadi diakibatkan oleh faktor internal yang dialami petani yaitu penurunan hasil panen dan bahkan terjadi gagal panen. Ketidakpastian pasokan apel tersebut sebenarnya bisa dicegah dengan melakukan pembelian dalam jumlah yang besar, namun pembelian dalam jumlah yang besar untuk satu kali produksi dinilai tidak menguntungkan karena dapat menambah biaya penyimpanannya, dan kerusakan pada bahan baku juga menjadi lebih besar.

Menurut Rangkuti (2004), persediaan merupakan kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi perusahaan, yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan sehingga kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya dan persediaan dapat diproduksi secara optimal. Sofyan (2013), menambahkan bahwa dengan perencanaan yang baik maka perusahaan dapat menetapkan berapa banyak produk yang akan diproduksi, sumberdaya apa yang dibutuhkan, dan kapan bahan baku tersebut harus diproduksi. Sedangkan dengan pengendalian yang tepat, maka perusahaan mampu mengarahkan atau mengatur pergerakan material termasuk didalamnya bahan baku, dimulai dari permintaan bahan baku hingga pengiriman produk akhir kepada konsumen.

Berdasarkan uraian sebelumnya maka analisis perencanaan dan pengendalian bahan baku penting untuk dilakukan dalam mendukung kelancaran proses produksi pia apel pada agroindustri, sehingga agrindustri dapat mempunyai sistem perencanaan yang baik untuk memprediksi kebutuhan bahan baku dimasa yang akan datang dan juga dapat menentukan bahan baku yang dibutuhkan secara efisien, sehingga resiko kerugian yang di tanggung perusahaan dapat diminimalkan, dan permintaan konsumen dapat terpenuhi. Penelitian ini dilakukan di UD. Permata Agro Mandiri yang beralamat di Jl. Masjid RT 04 RW 05 Desa Bumiaji, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. UD. Permata Agro Mandiri

merupakan agroindustri yang sedang berkembang khususnya dalam bidang pengolahan hasil pertanian buah apel manalagi menjadi produk olahan yaitu pia apel.

1.2 Rumusan Masalah

Persediaan merupakan salah satu unsur yang paling penting dalam manajemen operasi dan produksi perusahaan yang secara berkelanjutan diperoleh, diubah, kemudian dijual kembali. Sebagian besar dari sumber-sumber perusahaan juga sering dikaitkan di dalam persediaan yang akan digunakan perusahaan (Assauri, 2008). Penjelasan tambahan mengenai persediaan dijelaskan kembali oleh Ahyari (1998), persediaan adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya perusahaan yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan. Persediaan bahan baku diadakan agar perusahaan tidak sepenuhnya bergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman.

Setiap perusahaan, baik perusahaan kecil maupun besar pasti memiliki suatu permasalahan tersendiri dalam hal persediaan bahan baku. Pada umumnya, persediaan bahan baku sering menjadi faktor yang memiliki presentase terbesar dalam biaya produksi. Artinya perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada dalam manajemen persediaan bahan baku dengan tujuan untuk meminimalisasi biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk penanganan persediaan bahan baku. Indrajit dan Djokopranoto dalam Abdullah (2010) menyatakan bahwa manajemen persediaan adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan penentuan kebutuhan bahan baku sehingga kebutuhan produksi dan operasi dapat dipenuhi pada waktunya.

UD. Permata Agro Mandiri merupakan salah satu agroindustri yang ada di Kota Batu. Memulai usahanya pada tahun 2009, UD. Permata Agro Mandiri harus bersaing dengan banyaknya agroindustri yang sudah lebih dulu ada di Kota Batu, dan sudah dikenal masyarakat. Banyaknya agroindustri yang ada di Kota Batu mengharuskan UD. Permata Agro Mandiri membuat suatu inovasi baru dengan membuat produk baru namun tetap memanfaatkan hasil pertanian Kota Batu yaitu buah apel, dan produk yang dipilih yaitu pia apel. Ketersediaan bahan baku apel

yang ada di Kota Batu akan mempengaruhi keberlangsungan proses produksi pia apel tersebut. Apabila perusahaan kekurangan persediaan bahan baku maka akan mengakibatkan terkendalanya atau bahkan terhentinya proses produksi. Sedangkan apabila kelebihan bahan baku akan mengakibatkan pembengkakan pada biaya penyimpanan persediaan, dan penurunan kualitas apel akibat terlalu lama disimpan.

UD. Permata Agro Mandiri memulai usahanya pada tahun 2009, jika dilihat dari data kebutuhan bahan baku apel selama lima tahun terakhir, kebutuhan bahan baku apel sempat mengalami kenaikan dari setiap tahunnya yaitu dimulai dari tahun 2010 sebanyak 4.910 kg, kemudian pada tahun 2011 naik sebanyak 7.573 kg, dan puncaknya pada tahun 2012 kembali naik sebanyak 11.537 kg. Namun pada dua tahun berikutnya kebutuhan bahan baku apel mengalami penurunan yaitu pada tahun 2013 hanya sebanyak 9.064 kg, dan pada tahun 2016 kembali turun menjadi 8.196 kg. Penurunan kebutuhan bahan apel pada UD. Permata Agro Mandiri tersebut dikarenakan sering terjadinya keterlambatan pengiriman bahan baku apel yang disebabkan oleh ketersediaan apel yang ada dilapang semakin menurun karena banyak petani yang beralih ke komoditas lain.

Kenyataan yang dihadapi UD. Permata Agro Mandiri yaitu terdapat permasalahan pada kebutuhan bahan baku apel sebagai bahan baku utama dari produksi pia apel. Perusahaan sering mengalami keterlambatan produksi yang disebabkan oleh pengiriman apel dari pemasok yang terlambat sehingga permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi. Belum adanya perencanaan kebutuhan bahan baku apel yang baik mengakibatkan UD. Permata Agro Mandiri belum dapat mengetahui kebutuhan bahan baku apel dimasa mendatang. Selain itu pembelian jumlah bahan baku dan pemesanan bahan baku yang tidak optimal dan efisien juga dapat mengakibatkan tidak sesuainya kebutuhan bahan baku dengan produksi yang diinginkan sehingga dapat mengakibatkan perusahaan tidak dapat melakukan produksi secara optimal dan permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi.

Harapan dengan adanya penelitian ini adalah dapat membantu pihak perusahaan dalam menentukan jumlah bahan baku apel yang dibutuhkan dimasa yang akan datang dan membantu perusahaan dalam menentukan kebutuhan bahan

baku yang efisien sehingga permasalahan ketersediaan yang selama ini dialami bisa teratasi dan proses produksi bisa berjalan dengan lancar sesuai dengan tujuan dari perusahaan. Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian yang dapat membantu untuk menjawab permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana peramalan kebutuhan bahan baku apel pada periode satu tahun mendatang yaitu tahun 2016 pada UD Permata Agro Mandiri?
2. Apakah kuantitas pembelian bahan baku apel pada UD Permata Agro Mandiri sudah efisien untuk memenuhi permintaan konsumen?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Meramalkan jumlah kebutuhan bahan baku apel untuk satu tahun yang akan datang yaitu tahun 2016 pada UD Permata Agro Mandiri.
2. Menganalisis kuantitas pembelian bahan baku apel yang efisien untuk memenuhi permintaan konsumen pada UD. Permata Agro Mandiri.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang diharapkan dari diadakannya penelitian ini yaitu sebagai pertimbangan dari beberapa pihak terkait antara lain:

1. Sebagai pedoman dan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan manajerial, khususnya pada perencanaan dan persediaan bahan baku produk pia apel sehingga bahan baku yang digunakan dapat optimal, tidak mengalami kekurangan maupun kelebihan bahan baku.
2. Menjadi referensi bagi penelitian berikutnya terutama penelitian yang mengangkat topik mengenai perencanaan dan persediaan bahan baku guna menambah pengetahuan dan wawasan penulis dalam menerapkan beberapa teori tentang manajemen persediaan yang di peroleh dalam perkuliahan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu berkaitan dengan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku. Adapun penelitian terdahulu yang digunakan sebagai bahan masukan dan tambahan informasi dalam melakukan penelitian mengenai perencanaan dan pengendalian bahan baku diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Yanto (2008), Darmawan *et al* (2013), Rahman *et al* (2014), dan Sari (2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Yanto (2008) dengan judul “Analisis Perencanaan Pengendalian Persediaan Tomat Bandung di Supermarket Super Indo Muara Karang Jakarta Utara”. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi proses pengadaan persediaan tomat Bandung, menganalisis kebijakan perusahaan mengenai sistem perencanaan persediaan tomat Bandung, dan menganalisis persediaan pengaman, waktu pemesanan kembali dan penghematan biaya persediaan tomat Bandung di supermarket super indo. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan *Autoregressive Moving Average* (ARIMA) untuk peramalan dan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk mengetahui persediaan optimal. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu didapatkan model yang paling sesuai yang dapat digunakan sebagai peramalan tomat Bandung yaitu model ARIMA (1,0,0) dengan nilai MSE (*Mean Square Error*) sebesar 5345. Sedangkan hasil analisis persediaan yang optimal dari metode EOQ menunjukkan bahwa jumlah pemesanan yang optimal sebanyak 215,91 kg, dengan frekuensi pemesanan sebanyak 83 kali. Jumlah persediaan pengaman sebanyak 418,63 kg. dan titik pemesanan kembali dapat dilakukan ketika persediaan sebanyak 493,63 kg.

Darmawan *et al* (2013) melakukan penelitian dengan judul “Perencanaan *Economic Order Quantity* (EOQ) dalam Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Tepung Pada Usaha Pia Ariawan Di Desa Banyuning”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pesanan bahan baku tepung dan untuk mengetahui besarnya total biaya persediaan usaha pia ariawan. Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan *Economic Order Quantity* (EOQ). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pada tahun 2013 kebutuhan

bahan baku pada pia ariawan pada setiap pemesanan yaitu sebanyak 966,67 kg, sedangkan apabila menggunakan metode EOQ jumlah pemesanan yang ekonomis sebanyak 878,71 kg. Besarnya total biaya persediaan bahan baku tepung pada tahun 2013 yang dilakukan oleh usaha pia ariawan sebesar Rp. 1.059.102, sedangkan dengan menggunakan metode EOQ total persediaan bahan baku sebesar Rp. 527.266,71, sehingga apabila menggunakan metode EOQ biaya akan lebih efisien sebesar Rp. 531.835,29.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahman et al (2014) dengan judul “Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Emping Jagung Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (Studi Kasus UKM Jaya Barokah Sentosa, Malang). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perencanaan bahan baku dan menganalisis kuantitas pemesanan bahan baku yang ekonomis untuk kebutuhan bahan baku emping jagung UKM jaya Barokah Sentosa. Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ). Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini yaitu pemesanan bahan baku emping jagung yang ekonomis sebanyak 7.875,33 kg, dengan frekuensi pemesanan sebanyak empat kali. Pemesanan kembali (*Reorder Point*) dapat dilakukan ketika persediaan sebanyak 1.235,35 kg, dengan persediaan pengaman (*Safety Stock*) sebanyak 7,28 kg.

Sari (2010), melakukan penelitian dengan judul “Pengoimalan Persediaan Bahan Baku Kacang Tanah Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) di PT. Dua Kelinci Pati”. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah pembelian bahan baku yang optimal, jumlah persediaan pengaman, waktu pemesanan kembali, dan total biaya persediaan untuk periode 2009/2010 di PT. Dua Kelinci Pati. Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh bahwa pembelian bahan baku yang optimal untuk periode 2009/2010 yaitu sebanyak 53.406.993 kg. persediaan pengaman periode 2009/2010 yaitu sebanyak 283,37 kg. pemesanan kembali dapat dilakukan ketika persediaan sebanyak 445.341,65 kg, dengan waktu tunggu selama 2 hari sejak bahan baku di pesan. Total biaya persediaan bahan baku periode 2009/2010 sebesar Rp. 256.867.628,9.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dijelaskan diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat persamaan metode analisis yang digunakan yakni metode *Box-jenkins* ARIMA dengan menggunakan data di masa lalu untuk dapat memprediksi kejadian dimasa yang akan datang dan metode EOQ yang digunakan untuk mengendalikan persediaan. Berdasarkan penelitian terdahulu hasil yang didapat merupakan hasil yang akurat karena sudah dilakukan tahapan dalam pengaplikasian ARIMA dengan tahap penstasioneran data, identifikasi model, estimasi parameter, evaluasi model hingga hasil menunjukkan nilai *Mean Square Error* (MSE) terkecil yang dapat dijadikan untuk hasil peramalan. Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan semua penelitian terdahulu tersebut yaitu pada penggunaan data masa lalu yang digunakan dalam peramalan dan komoditas yang diteliti.

2.2 Tinjauan Umum Tentang Apel

2.2.1 Sejarah Tanaman Apel di Malang

Tanaman apel (*Malus sylvestris* M.) merupakan tanaman tahunan yang berasal dari Asia Barat dengan iklim sub tropis dan menjadi salah satu produk unggulan spesifik daerah Malang Raya di provinsi Jawa Timur, Indonesia. Terdapat empat varietas buah apel yang di kembangkan di Malang Raya yaitu apel Manalagi, apel *Romebeauty*, apel *Princess Noble*, dan apel Anna (Baskara, 2010). Klasifikasi dari tanaman apel adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosales
Famili	: Rosaceae
Genus	: Malus
Spesies	: <i>Malus Sylvestris</i> Mill

Apel pertama kali ditanam di Asia Tengah, kemudian berkembang luas di wilayah yang lebih dingin. Apel yang dibudidayakan memiliki nama ilmiah *Malus domestica* yang menurut sejarahnya merupakan keturunan dari *Malus sieversii*

dengan sebagian genom dari *Malus sylvestris* (apel hutan/apel liar) yang ditemui hidup secara liar di pegunungan Asia tengah, di Kazakhstan, Kirgiztan, Tajikistan, dan Xinjiang, Cina.

Tanaman ini masuk ke Indonesia sekitar tahun 1930-an dibawa oleh orang Belanda bernama Kreben kemudian menanamnya di daerah Nongkojajar, Kabupaten Pasuruan. Pada tahun 1953, bagian perkebunan rakyat (sekarang bernama Lembaga Penelitian Hortikultura) mendatangkan beberapa jenis apel dari luar negeri, termasuk apel jenis *Rome Beauty* dan *Princess Noble*. Selanjutnya, sejak tahun 1960 tanaman apel sudah banyak ditanam di Kabupaten Malang untuk mengganti tanaman jeruk yang mati akibat terserang penyakit. Sejak saat itu tanaman apel terus berkembang hingga sekarang di dataran tinggi seperti Kota Batu, Poncokusumo Kabupaten Malang dan Nongkojajar Kabupaten Pasuruan.

Sekarang apel telah tersebar luas di seluruh Indonesia, disukai banyak orang dan harganya relative terjangkau. Adanya globalisasi perdagangan menyebabkan kita dapat mengonsumsi apel dari Amerika, Australia, Cina ataupun Taiwan disamping apel lokal dari Malang. Jadi setiap saat kita dapat mengonsumsi apel. Berikut varietas apel yang cukup berhasil untuk dibudidayakan di Malang:

1. Apel Manalagi

Apel ini adalah jenis apel dari apel Malang. Walaupun masih muda, kemanisan buah apel manalagi sangat disukai konsumen. Daging buah liat, kurang berair, berwarna keputihan. Penampilan buahnya tergolong mungil dibandingkan dengan jenis apel lainnya. Bentuk buahnya bulat yang merupakan ciri utamanya. Kulitnya hijau kekuning-kuningan. Diameter buah sekitar 4-7 cm dengan berat 75-160 gram per buah namun kadar airnya hanya 84,05%. Apel ini beraroma wangi, setiap pohon dapat menghasilkan 7,5 kg buah setiap musim berbuah. Apel ini dianggap sudah merupakan jenis lokal Indonesia dan merajai pasaran apel lokal.

2. Apel Rome Beauty

Jenis apel ini sudah begitu dikenal dimasyarakat Indonesia, termasuk jenis dari Malang. Buahnya berwarna hijau merah, warna merah ini hanya terdapat pada bagian yang terkena sinar matahari, sedangkan warna hijau terdapat pada bagian yang tidak terkena sinar matahari. Kulitnya berpori kasar dan agak tebal. Ukuran buahnya dapat mencapai 300 gram, daging buah berwarna kekuningan

dan bertekstur agak keras. Rasanya manis-asam, bentuk buah bulat hingga jorong. Setiap satu pohon dalam setiap musimnya mampu menghasilkan buah sebanyak 15 kg. Pohonnya sendiri tidak terlalu besar, tinggi pohon hanya 2-4 meter dan kadar air apel ini hingga 86,65%.

3. Apel Anna

Apel ini mempunyai aroma yang kuat dengan rasa agak asam, kadar air dan kandungan vitamin C-nya cukup tinggi, buahnya berwarna merah tua, kulit buahnya halus tetapi tipis. Kadar airnya sekita 84,12%.

4. Apel Princess Noble

Jenis apel ini dikenal juga dengan sebutan apel Australia, karena apel ini didatangkan dari Australia pada tahun 1932. Warna kulitnya hijau kekuning-kuningan dengan bintik-bintik putih, memiliki pori-pori yang halus dan renggang, rasa buahnya asam, tangkai buahnya panjang dan kecil berwarna hijau. Kadar air apel ini sekitar 86,35%.

Penjelasan morfologi dari tanaman apel adalah sebagai berikut:

1. Batang

Pohon apel berkayu cukup keras dan kuat, cabang-cabang yang dibiarkan atau tidak dipangkas pertumbuhannya lurus dan tidak beranting. Kulit kayunya cukup tebal, warna kulit batang muda cokelat muda sampai cokelat kekuning-kuningan dan setelah tua berwarna hijau kekuning-kuningan dan setelah tua berwarna hijau kekuning-kuningan sampai kuning keabu-abuan. Karena dilakukan pemangkasan pemeliharaan, maka tajuk pohon berbentuk perdu seperti payung atau meja.

2. Daun

Bentuk daun apel dipilah dalam enam kategori, yaitu oval, broadly oval, narrow oval, acute, broadly acute, dan narrow acute. Permukaan daun bisa datar atau bergelombang. Sisi daun ada yang melipat kebawah, ada juga yang melipat keatas. Bagian bawah daun umumnya diselimuti bulu-bulu halus.

3. Akar

Pohon apel yang berasal dari biji dan anakan membentuk akar tunggang, yaitu akar yang arah tumbuhnya lurus atau vertikal kedalam tanah. Akar ini berfungsi sebagai penegak tanaman, penghisap air, dan unsur hara yang ada

didalam tanah, serta menembus lapisan tanah yang keras. Sedangkan batang bawah yang berasal dari stek dan rundukan tunas akar yang berkembang baik adalah akar serabut dan tidak mempunyai akar tunggang, sehingga batangnya kurang kuat dan rentan terhadap kekurangan air.

4. Bunga

Bunga apel bertangkai pendek, menghadap keatas, bertandan, dan pada tiap tandan terdapat 7-9 bunga. Bunga tumbuh pada ketiak daun, mahkota bunga berwarna putih sampai merah jambu berumlah 5 helai, menyelubungi benang-sari pada badan buah, dan ditengah-tengah bunga terdapat putik atau bakal buah.

5. Buah

Buah apel mempunyai bentuk bulat sampai lonjong, bagian pucuk buah berlekuk dangkal, kulit agak kasar dan tebal, pori-pori buah kasar dan renggang, tetapi setelah tua menjadi halus dan mengkilat. Warna buah hijau kekuning-kuningan, hijau berbintik-bintik, merah tua, dan sebagainya seseuai dengan varietasnya.

6. Biji

Biji buah apel ada yang berbentuk panjang dengan ujung meruncing, ada yang berbentuk bulat berujung tumpul, ada juga yang bentuknya antara bentuk pertama dan kedua.

2.3 Tinjauan Umum Tentang Produk Pia

Bakpia adalah sejenis makanan yang terbuat dari adonan tepung terigu dan minyak kelapa lalu diberi isi kacang hijau kemudian dipanggang. Istilah bakpia berasal dari dialek hokkian, yaitu dari kata "*bak*" yang berarti daging dan kata "*pia*" yang berarti kue, jadi secara harfiah bakpia berarti kue yang berisikan daging. Bakpia termasuk salah satu masakan yang populer bagi masyarakat Tionghoa, yang mana bakpia pada awalnya diberi isi daging babi, dan diubah menjadi kacang hijau. Dibeberapa daerah di Indonesia rasa atau isian bakpia dikembangkan menjadi beragam seperti rasa coklat, keju, dan kacang tanah. Makanan yang terasa legit ini biasa dikenal dengan nama pia atau kue pia (Sukendro dalam Putri, 2015).

Hal yang sama ditambahkan oleh Junda dalam Wibowo (2016) bakpia adalah makanan khas kota Yogyakarta yang dibuat dari campuran kacang hijau sebagai isinya yang dibalut dengan kulit dari tepung terigu yang dicetak bulat dan dipanggang. Dibeberapa daerah di Indonesia rasa atau isian bakpia dikembangkan menjadi beragam seperti rasa coklat, keju, dan kacang tanah. Makanan yang terasa legit ini biasa dikenal dengan nama pia atau kue pia. Proses pembuatan bakpia cukup sulit dan harus ditangani oleh orang yang sudah memiliki keahlian khusus dalam membuat bakpia. Proses-proses tersebut meliputi pembuatan adonan, pencetakan, pemanggan, pendinginan, sampai dengan pengemasan yang apabila tidak dilakukan dengan benar, kemungkinana akan mengalami kegagalan produksi.

Di Malang pia menjadi salah satu makanan populer dengan rasa/isian buah yaitu buah apel. Pia apel terbuat dari adonan bakpia pada umumnya yang berisi selai dari olahan buah apel. Pia apel ini merupakan inovasi baru dalam pembuatan makanan yang berbahan baku olahan buah apel, karena biasanya makanan atau minuman olahan dari buah apel yaitu menjadi kripik apel, dodol apel, jenang apel, dan minuman sari buah apel. Pia khas malang mempunyai tekstur yang lebih lembut, dan gurih dibandingkan dengan bakpia khas yogya yang lebih keras lebih lebih padat. (Handoko dalam Putri, 2015)

2.4 Tinjauan Umum Tentang Manajemen Persediaan

2.4.1 Pengertian Manajemen

Persediaan Menurut Rangkuti (2004), persediaan merupakan kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi perusahaan, maka perusahaan perlu melakukan manajemen persediaan, artinya perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada dalam manajemen persediaan untuk mencapai sasaran akhir dalam manajemen persediaan, yaitu untuk meminimalisasi total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Pada prinsipnya persediaan mempermudah atau memperlancar jalannya operasi perusahaan baik dalam bidang pabrik maupun perkebunan yang harus dilakukan berturut-turut untuk dapat memproduksi barang-barang. Persediaan barang merupakan aset yang sangat penting, baik dalam jumlah maupun peranannya dalam kegiatan perusahaan.

Persediaan juga merupakan salah satu dari unsur-unsur yang paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara kontinyu diperoleh atau diproduksi dan dijual. Persediaan menjadi lebih penting dan perlu diperhatikan karena mempunyai nilai yang lebih tinggi dibanding dengan harta lainnya.

Indrajit dan Djokopranoto dalam Abdullah (2010) menyatakan bahwa manajemen persediaan (Inventory Control) adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan penentuan kebutuhan material sehingga kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya dan persediaan dapat ditekan secara optimal. Manajemen persediaan juga berkaitan dengan manajemen logistik, Manajemen logistik juga membahas mengenai gudang, pergerakan (pemindahan) dan penyimpanan. Manajemen logistik merupakan proses pengelolaan yang strategis terhadap pemindahan dan penyimpanan barang, suku cadang dan barang jadi dari para supplier, diantara fasilitas-fasilitas perusahaan dan kepada para pelanggan.

2.4.2 Perencanaan Persediaan

Perencanaan suatu bahan baku berfungsi agar kegiatan produksi dan operasi yang dilakukan dapat terarah bagi pencapaian tujuan produksi dan operasi. Perencanaan merupakan fungsi manajemen yang pokok dan sangat luas meliputi perkiraan dan perhitungan mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan pada waktu yang akan datang dan mengikuti suatu urutan tertentu. Tujuan dari perencanaan harus jelas dan mudah dimengerti. Seringkali perencanaan mengalami perubahan, oleh karena itu perencanaan harus bersifat fleksibel dan terbuka untuk dapat dirubah bila diperlukan. Sifat yang fleksibel ini mengakibatkan pelaksanaan kegiatannya harus dimonitor dan dikendalikan terus menerus yang disesuaikan dengan kondisi yang ada namun perencanaan harus tetap pada tujuan yang ditetapkan.

Kegiatan perencanaan bahan baku dimulai dengan melakukan peramalan (forecasts), bahan baku yang diperlukan berupa jenis dan jumlahnya. Perencanaan merupakan fungsi memilih sasaran perusahaan secara kebijaksanaan, program dan pemilihan langkah-langkah apa yang harus dilakukan, siapa yang melakukan dan kapan aktivitasnya dilaksanakan. Dalam perencanaan produksi, perusahaan selalu menginginkan perencanaan produksi

yang baik. Perencanaan harus dibuat ketat namun tidak kaku, artinya dapat dirubah bila diperlukan. Perencanaan yang baik hanya akan diperoleh dengan didasarkan pada informasi yang baik dan pengukuran keberhasilan didasarkan kepada standar yang ditetapkan (Baroto, 2002).

Pengadaan persediaan bahan baku memiliki peran penting dalam menunjang keberlangsungan proses produksi suatu perusahaan. Kegiatan perencanaan persediaan berkaitan dengan kegiatan peramalan. Peramalan merupakan upaya untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa datang dan dapat meliputi apa saja tentang objek yang akan diramalkan. Pada industri yang menganut sistem Make to Stock menurut Rangkuti (2000) peramalan merupakan komponen utama perusahaan. Perusahaan yang menggunakan metode Make to order peramalan hanya merupakan bahan pertimbangan dalam menentukan kebutuhan.

Pada dasarnya terdapat tiga langkah penting dalam melakukan peramalan yang penting menurut Handoko (2008), yaitu:

1. Menganalisa data masa lalu

Pada tahap ini berguna untuk menganalisa pola yang terjadi pada masa lalu, analisa ini dilakukan dengan cara membuat tabulasi dari data masa lalu. Dengan dilakukannya tabulasi maka dapat diketahui pola dari data tersebut.

2. Menentukan Metode Peramalan yang digunakan

Metode yang akan digunakan akan memberikan hasil yang berbeda antara satu dengan yang lainnya. Metode yang dianggap baik adalah metode peramalan yang memberikan hasil tidak jauh sesuai dengan kenyataan yang terjadi. Metode peramalan yang terbaik adalah metode peramalan yang menghasilkan penyimpangan antara hasil peramalan dengan nilai kenyataan yang sekecil mungkin.

3. Memproyeksikan data yang lalu dengan metode peramalan yang digunakan

Jenis peramalan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode kuantitatif yang berdasarkan pada penggunaan analisa pola hubungan antar variabel yang akan diramalkan dengan variabel waktu yang merupakan deret waktu (time series). Analisa deret waktu adalah metode peramalan yang menggunakan analisa hubungan antar variabel yang dicari atau

diramalkan dengan hanya satu-satunya variabel bebas yang mempengaruhinya yaitu variabel waktu.

2.4.3 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan memiliki definisi sebagai serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, pesanan untuk menambah persediaan dan besarnya pesanan yang harus diadakan (Herjanto, 2007). Pengendalian persediaan ini menentukan dan menjamin tersedianya persediaan yang tepat dalam kuantitas dan waktu yang tepat.

Pengendalian persediaan yang tepat bukan merupakan kegiatan yang mudah. Jumlah persediaan yang terlalu besar dapat menimbulkan dana yang menganggur yang tertanam dalam persediaan, meningkatnya biaya penyimpanan dan resiko kerusakan barang yang lebih besar. Persediaan yang kurang dapat menyebabkan teradinya stockout (kekurangan persediaan) karena barang tidak dapat didatangkan secara mendadak.

Fungsi pengendalian persediaan ditentukan oleh berbagai kondisi menurut Herjanto (2007) adalah sebagai berikut:

1. Jika jangka waktu pengiriman terlalu lama maka perusahaan perlu persediaan bahan baku yang cukup untuk memenuhi kebutuhan perusahaan selama jangka waktu pengiriman. Pada perusahaan dagang harus cukup melakukan persediaan barang dagangan untuk melayani konsumen.
2. Jumlah yang dibeli atau diproduksi lebih besar daripada yang dibutuhkan. Hal ini berkaitan dengan membeli atau memproduksi lebih besar dalam hal biaya lebih ekonomis. Barang atau bahan yang belum digunakan dapat disimpan sebagai persediaan.
3. Persediaan juga diperlukan apabila biaya yang diperlukan untuk mencari barang atau bahan pengganti relatif lebih besar.

Perencanaan adalah suatu hasil pemikiran yang rasional dimana didalamnya terdapat dugaan atau perkiraan, perhitungan untuk mencapai tujuan yang akan dicapai. Perencanaan harus memiliki syarat mutlak yaitu mempunyai tujuan jelas dan mudah dimengerti. Perencanaan harus terukur dan mempunyai standar tertentu. Perencanaan digolongkan sebagai fakta yang objektif kebenarannya bahwa pemikiran yang rasional itu harus didasarkan pada suatu perhitungan yang

bersifat objektif. Perencanaan walau mengandung unsur dugaan atau pemikiran namun harus didasarkan pada standar yang terukur. Perencanaan sebagai tahap persiapan atau tindakan pendahuluan untuk melaksanakan kegiatan dengan memperhatikan penyimpangan yang mungkin terjadi. Perencanaan dari persediaan dapat dilakukan dengan peramalan kebutuhan di periode selanjutnya.

2.5 Tinjauan Umum Tentang Peramalan

2.5.1 Definisi Peramalan

Secara umum pengertian peramalan adalah perkiraan/ penafsiran, dimana dalam peramalan terdapat beberapa tehnik yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang dapat dijadikan perencanaan oleh individu, perusahaan maupun instansi lainnya. Adapun beberapa pendapat dari para ahli tentang definisi peramalan, diantaranya sebagai berikut:

1. Peramalan (*forecasting*) merupakan prediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari variabel yang berhubungan. Meramal juga dapat didasarkan pada keahlian *judgment*, yang pada gilirannya didasarkan pada data historis dan pengalaman (Makridakis, 1994).
2. Menurut Sofyan (2013) peramalan merupakan suatu kegiatan untuk memperkirakan atau memprediksi kejadian dimasa yang akan datang dengan bantuan penyusunan rencana terlebih dahulu, dimana rencana ini dibuat berdasarkan kapasitas produksi yang telah dilakukan di suatu perusahaan.
3. Menurut Heizer (2012) peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis.
4. Peramalan adalah kegiatan untuk memperkirakan keadaan yang bisa berubah sehingga perencanaan dapat dilakukan untuk memenuhi kondisi yang akan datang (Hadiguna, 2009)
5. Menurut Gaspersz (2004) menyatakan bahwa aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan permintaan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Dengan demikian peramalan merupakan suatu dugaan terhadap

permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis.

6. Menurut Assauri (2004) peramalan merupakan “seni dan ilmu dalam memprediksi kejadian yang mungkin dihadapi dimasa yang akan datang”.

Dari beberapa para ahli yang sudah mendefinisikan peramalan (*forecasting*) maka dapat disimpulkan bahwa peramalan merupakan kegiatan yang dilakukan oleh setiap individu atau perusahaan maupun instansi lainnya untuk memprediksikan kejadian di masa yang akan datang dengan melihat dan memproyeksikan data dimasa lalu. Dan peramalan menjadi sangat penting untuk dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan keputusan agar tercapainya suatu tujuan, baik tujuan individu maupun kelompok .

2.5.2 Jenis jenis peramalan

Peramalan dapat diklasifikasikan jenis- jenisnya berdasarkan horizon waktu dan tipe pola data. Menurut Heizer dan Render (2012) peramalan jika dilihat dari Horizon waktu terbagi menjadi beberapa kategori, diantaranya :

1. Peramalan jangka pendek. Peramalan ini meliputi jangka waktu hingga satu tahun, tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.
2. Peramalan jangka menengah. Peramalan jangka menengah atau *intermediate* umumnya mencakup hitungan bulan hingga tiga tahun. Peramalan ini bermanfaat untuk merencanakan penjualan, perencanaan, dan anggaran produksi, anggaran kas, serta menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
3. Peramalan jangka panjang. Umumnya untuk perencanaan masa tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelajaran modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan(litbang).

Pada setiap metode peramalan memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengidentifikasi pola data sehingga diperlukan penyesuaian antara pola data dan metode analisis yang akan digunakan. Menurut Makridakis *et al* (1994) terdapat empat jenis pola data, antara lain :

1. Pola *horizontal* (stasioner)

Pola *horizontal* terjadi ketika data observasi berfluktuasi disekitar *mean* atau tingkatan yang konstan. Situasi tersebut muncul ketika pola data yang mempengaruhi deret stabil. Teknik peramalan yang digunakan pada deret stasioner adalah metode *naive*, *simple average*, *moving average*, *single exponential smoothing*, dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA).

2. Pola *trend*

Pola *trend* muncul ketika observasi data menaik atau menurun pada periode yang panjang. *Trend* merupakan komponen jangka panjang yang mewakili pertumbuhan atau penurunan pada deret waktu di sepanjang periode waktu. Teknik peramalan yang perlu dipertimbangkan pada peramalan deret stasioner adalah metode *naive*, *linier regression*, *growth curve*, *moving average*, *double exponential smoothing*, *winter multiplikatif* dan ARIMA.

3. Pola Siklik (*Cyclus*)

Pola data ini terjadi ketika data observasi menunjukkan kenaikan dan penurunan pada periode yang tidak tetap. Komponen siklik mirip fluktuasi gelombang di sekitar *trend* yang dipengaruhi oleh kondisi ekonomi. Fluktuasi siklik sering dipengaruhi oleh perubahan pada ekspansi dan kontraksi ekonomi, yang dikenal dengan siklik bisnis. Tehnik-tehnik yang perlu dipertimbangkan adalah dekomposisi, regresi berganda dan model ARIMA.

4. Pola Musiman (*seasonality*)

Komponen musiman mengacu pada suatu pola perubahan yang berulang dengan sendirinya dari tahun ke tahun berikutnya. Untuk deret triwulan, ada empat elemen musim, masing-masing satu untuk setiap triwulan. Variasi musiman mencerminkan kondisi cuaca, liburan, atau panjangnya hari bulan-kalender. Metode peramalan yang bisa dipilih adalah dekomposisi, pemulusan eksponensial, winter, regresi berganda dan ARIMA.

2.5.3 Metode Peramalan

Pada peramalan terdapat dua pendekatan umum sama seperti cara mengatasi semua model keputusan. Menurut Heizer dan Render (2012) terdapat dua pendekatan atau metode yang digunakan untuk meramalkan kejadian dimasa yang

akan datang. Pendekatan atau metode yang pertama adalah analisis kualitatif (*qualitative forecasting*), metode kualitatif yakni menggabungkan faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai pengambil keputusan untuk meramalkan. Pendekatan atau metode yang kedua adalah analisis kuantitatif (*quantitative forecasting*) yang menggunakan model matematis yang beragam dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan.

Pada peramalan dikenal istilah prakiraan dan prediksi. Prakiraan didefinisikan sebagai proses peramalan suatu variabel (kejadian) dimasa yang akan datang dengan berdasarkan data variabel itu pada masa sebelumnya. Data masa lampau itu secara sistematis digabungkan dengan menggunakan suatu metode tertentu dan diolah untuk memperoleh prakiraan keadaan pada masa yang akan datang. Sementara prediksi adalah proses peramalan suatu variabel dimasa datang dengan lebih mendasarkan pada pertimbangan intuisi daripada data masa lampau. Meskipun lebih menekankan pada intuisi, dalam prediksi juga sering digunakan data kuantitatif sebagai pelengkap informasi dalam melakukan peramalan. Dalam prediksi, peramalan yang baik sangat tergantung pada kemampuan, pengalaman dan kepekaan si peramal (Herjanto, 2007).

Menurut Heizer dan Render (2012) menyatakan bahwa terdapat empat teknik peramalan dengan menggunakan metode kualitatif, diantaranya adalah:

1. Juri dari Opini eksekutif (*jury of executive opinion*).

Dalam metode ini, pendapat sekumpulan kecil manajer atau pakar tingkat tinggi umumnya digabungkan dengan model statistik, dikumpulkan untuk mendapatkan prediksi permintaan kelompok.

2. Metode Delphi (*Delphi method*).

Ada tiga jenis partisipan dalam metode delphi yakni pengambil keputusan, karyawan, dan responden. Pengambil keputusan biasanya terdiri dari 5 hingga 10 orang pakar yang akan melakukan peramalan. Karyawan membantu pengambil keputusan dengan menyiapkan, menyebarkan, mengumpulkan, serta meringkas sejumlah kuesioner dan hasil survei. Responden adalah kelompok orang yang biasanya ditempatkan di tempat yang berbeda dimana penilaian dilakukan, kelompok ini memberikan input pada pengambil keputusan sebelum peramalan dibuat.

3. Komposit tenaga kerja (*sales force composite*).

Dalam pendekatan ini, setiap tenaga penjualan memberikan berapa penjualan yang dapat dicapai diwilayahnya. Kemudian, peramalan ini dikaji untuk memastikan apakah peramalan cukup realistis. Kemudian, peramalan tersebut digabungkan pada tingkat wilayah dan nasional untuk mendapatkan peramalan secara keseluruhan.

4. Survei pasar konsumen (*consumer market survey*).

Metode ini meminta input dari konsumen mengenai rencana pembelian mereka dimasa yang akan datang. Hal ini tidak hanya membantu dalam menyiapkan peramalan, tetapi juga memperbaiki desain produk dan perencanaan produk baru.

Menurut Herjanto (2007) peramalan dengan menggunakan metode kuantitatif pengukurannya menggunakan metode statistik. Pada dasarnya metode kuantitatif pada peramalan dapat dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu metode serial waktu dan metode eksplanatori. Metode serial waktu (deret berkala, *time series*) adalah metode yang digunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu. Metode ini mengasumsikan bahwa beberapa pola atau kombinasi pola selalu berulang sepanjang waktu. Sedangkan metode eksplanatori mengasumsikan bahwa nilai suatu variabel merupakan fungsi dari satu atau beberapa variabel lain.

Metode peramalan yang cukup populer adalah deret waktu. Deret waktu merupakan sebuah observasi yang berdasarkan waktu dengan variabel selama periode berurutan dan periode waktu yang sama. Deret waktu dapat terdiri dari lima komponen yang berinteraksi, yaitu level, kecenderungan, variasi musim, variasi siklus dan variasi random (Hadiguna, 2009).

Berdasarkan Mulyono (2000) metode kuantitatif yang digunakan untuk meramalkan kejadian yang akan datang yaitu metode *Time Series*. Metode *Time Series* merupakan metode yang digunakan untuk meramalkan kejadian dimasa yang akan datang dengan dengan mendasarkan data dimasa lampau. Tujuan dari metode *time series* ialah menentukan pola dalam data deret waktu dan memproyeksikan data tersebut ke masa yang akan datang. Metode ini didasari pula dengan hubungan yang penting antara variabel waktu dengan variabel yang

lain. Adapun metode-metode yang digunakan dalam peramalan time series, diantaranya adalah :

a. Metode *Naive*

Metode *naive* merupakan salah satu metode yang paling sederhana karena dengan menggunakan himpunan data yang sedikit dalam peramalannya. Pada metode *naive* menyatakan bahwa nilai suatu variabel saat ini merupakan perkiraan terbaik untuk nilai berikutnya atau nilai variabel dimasa depan akan tetap sama.

b. Metode rata-rata

Menurut Mulyono (2000), metode ini memberikan pembobotan yang sama untuk semua nilai- nilai pengamatan, dan cocok untuk pola data yang stasioner, tidak menunjukkan adanya trend atau musiman. Metode ini dibedakan menjadi dua yaitu:

1) Metode rata-rata bergerak sederhana (*Simple moving average*)

Moving average merupakan suatu alat analisis yang digunakan sebagai metode peramalan dengan memodifikasi pengaruh data dimasa lalu terhadap nilai rata-rata sebagai alat meramal dan menetapkan banyaknya pengamatan terakhir yang diikutsertakan,. Pada metode ini nilai rata-rata dapat dihitung apabila nilai pengamatan baru sudah tersedia dan nilai data terlama akan dihilangkan dan diganti dengan data terbaru.

2) Metode rata-rata tertimbang (*simple moving*)

Metode *simple moving* menggunakan pendekatan dengan perhitungan rata-rata hasil penjumlahan nilai masa lalu, dan pada metode ini membutuhkan data yang banyak agar hasil nilai rata-rata lebih stabil.

c. Metode Penghalusan Eksponensial

Menurut Mulyono (2000), pelicinan (*smoothing*) dapat dilakukan untuk dua keperluan, untuk peramalan dan untuk menghilangkan gejolak jangka pendek data time series. Model ini memberikan bobot yang berbeda pada setiap observasi. Observasi yang paling tua memiliki bobot terendah dan observasi yang terbaru bobotnya tinggi.

Metode penghalusan Eksponensial dapat digolongkan menjadi beberapa metode, diantaranya adalah :

1) Penghalusan Eksponensial Tunggal (*Single Exponential Smoothing*)

Metode rata-rata bergerak ini melakukan peramalan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-ratanya, dan lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Jumlah pengamatan aktual yang dimasukkan ke dalam rata-rata ini ditetapkan oleh manajer perusahaan dan tetap konstan (Makridakis, 1994)

2) Penghalusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing*)

Metode ini cocok untuk data yang berpola trend linier. Penggunaan metode ini terusan dari metode eksponensial tunggal dengan memberikan bobot yang menurun secara eksponensial.

3) Penghalusan Eksponensial model Winters Multiplikatif

Metode ini memberikan hasil yang serupa dengan pelicinan eksponensial linier, tetapi memiliki manfaat tambahan untuk menangani data musiman dan data yang memiliki pola trend. Metode ini didasari oleh tiga persamaan, yang masing-masing melicinkan satu faktor yang berkaitan dengan satu diantara tiga komponen pola yakni faktor random, trend dan musiman (Makridakis, 1994)

d. Metode Dekomposisi

Model ini memisahkan tiga komponen dari pola dasar yang cenderung mencirikan deret data ekonomi dan bisnis. Komponen tersebut adalah faktor tren, siklus dan musiman. Model ini dikelompokkan menjadi:

- 1) Dekomposisi adiktif, untuk pola data yang fluktuasinya relatif konstan.
- 2) Dekomposisi multiplikatif, untuk pola data yang fluktuatifnya proporsional terhadap trend.

e. Metode *Box-jenkins* (ARIMA)

Menurut Mulyono (2000), model ini tidak menggunakan variabel independen, melainkan menggunakan data sekarang data dimasa lampau dari variabel dependen untuk menghasilkan nilai peramalan jangka pendek. Pada metode ARIMA semua pola data dapat digunakan dan akan bekerja dengan baik apabila data runtut waktu yang digunakan bersifat dependen atau berhubungan satu sama lain secara statis.

2.5.4 Pemilihan Teknik dan Metode Peramalan

Menurut Makridakis, dkk (1988), menyatakan terdapat enam faktor utama yang penting dalam menggambarkan metode peramalan. Faktor-faktor ini mencerminkan kemampuan dan kesesuaian yang terdapat dalam setiap metode. Faktor-faktor tersebut antara lain :

1. Horizon Waktu

Ada dua aspek horizon waktu yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan. Pertama, jangka waktu ke masa mendatang yang sesuai dengan setiap metode peramalan berbeda-beda. Aspek kedua dalam horizon waktu adalah jumlah periode yang diinginkan dalam ramalan.

2. Pola data

Metode peramalan didasari oleh asumsi tentang jenis pola yang ditentukan dalam data yang diramalkan. Misalnya data berpola trend, musiman, atau siklik. Teknik peramalan yang digunakan harus disesuaikan dengan pola yang diperkirakan karena metode-metode peramalan memiliki kemampuan berbeda untuk memperkirakan jenis pola yang berbeda.

3. Biaya

Pada umumnya, ada empat unsur biaya yang tercakup didalam penggunaan suatu prosedur peramalan, yaitu biaya- biaya pengembangan, penyimpanan (*storage*) data, operasi pelaksanaan dan kesempatan dalam penggunaan tehnik dan metode lainnya.

4. Ketepatan

Tingkat ketepatan yang dibutuhkan sangat erat kaitannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan dalam suatu peramalan. Pada beberapa situasi keputusan variasi 10 % cukup memadai, namun dalam situasi lain variasi 5% dapat menjadi bencana.

5. Daya tarik intuitif, kesederhanaan dan kemudahan aplikasi

Metode yang dapat dimengerti dan mudah diaplikasikan sudah merupakan satu prinsip umum bagi pengambil keputusan. Oleh karena itu, disamping memenuhi kebutuhan situasi, tehnik peramalan yang digunakan harus disesuaikan dengan orang yang akan menggunakan metode peramalan tersebut.

6. Ketersediaan perangkat lunak komputer.

Penerapan metode peramalan kuantitatif jarang dapat dilakukan tanpa bantuan *software* komputer. Program yang digunakan harus disertai dengan kemampuan menyimpan secara lengkap, bebas dari kesalahan besar dan orang yang menggunakan tersebut dapat menginterpretasikan hasilnya.

2.5.5 Proses Peramalan

Menurut Handoko (2008) Peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Esensi peramalan adalah perkiraan peristiwa-peristiwa diwaktu yang akan datang atas dasar pola-pola diwaktu yang lalu dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola diwaktu yang lalu. Peramalan memerlukan kebijakan, sedangkan proyeksi-proyeksi adalah fungsi mekanikal.

Proses peramalan biasanya terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penentuan Tujuan

Langkah pertama terdiri atas penentuan macam estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Analisis yang dibutuhkan para pembuat keputusan untuk mengetahui apa kebutuhan mereka, dan menentukan:

- a. Variabel-variabel apa yang akan diestimasi.
- b. Siapa yang akan menggunakan hasil peramalan.
- c. Estimasi jangka panjang atau jangka pendek yang diinginkan.
- d. Derajat ketepatan estimasi yang diinginkan.
- e. Kapan estimasi dibutuhkan.
- f. Bagian-bagian peramalan yang diinginkan, seperti peramalan untuk kelompok pembeli, kelompok produk atau daerah geografis.

2. Pengembangan Model

Setelah tujuan ditetapkan, langkah berikutnya adalah mengembangkan suatu model, yang merupakan penyajian secara lebih sederhana sistem yang dipelajari. Model adalah suatu kerangka analitik yang apabila dimasukan data masukan, menghasilkan estimasi penjualan dimasa mendatang (atau variabel yang diramalkan). Analisis hendaknya memilih suatu model yang menggambarkan secara realistik perilaku variabel-variabel yang dipertimbangkan. Pemilihan suatu

model yang tepat adalah krusial. Setiap model mempunyai asumsi-asumsi yang harus dipenuhi sebagai persyaratan penggunaannya. Validitas dan reabilitas estimasi sangat tergantung pada model yang dipakai.

3. Pengujian Model

Sebelum diterapkan, model biasanya diuji untuk menentukan tingkat akurasi, validitas dan reabilitas yang diharapkan, mencakup penerapannya pada data *historik*, dan penyiapan estimasi untuk tahun-tahun sekarang dengan data nyata yang tersedia. Nilai suatu model ditentukan oleh derajat ketepatan hasil peramalan dengan tujuan untuk mengetahui validitas atau kemampuan prediktif secara logik suatu model.

4. Penerapan Model

Setelah pengujian, analisis menerapkan model dalam tahap ini, data historik dimasukkan dalam model untuk menghasilkan suatu ramalan.

5. Revisi dan Evaluasi

Ramalan-ramalan yang telah dibuat harus senantiasa diperbaiki dan ditinjau kembali. Perbaikan perlu dilakukan karena adanya perubahan-perubahan dalam perusahaan dan lingkungannya, seperti tingkat harga produk penjualan, karakteristik produk, pengeluaran perusahaan dan lain sebagainya.

2.6 Tinjauan Umum Tentang Persediaan

2.6.1 Pengertian Persediaan

Tersedianya persediaan bahan baku, diharapkan mampu menopang terlaksananya proses produksi pada suatu perusahaan sehingga dapat memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen. Selain itu dengan tersedianya bahan baku yang cukup di gudang juga diharapkan mampu menghindari terjadinya keterlambatan atau kekurangan bahan baku. Keterlambatan jadwal pemenuhan bahan baku dapat merugikan perusahaan, dikarenakan permintaan konsumen yang tidak terpenuhi sehingga dapat menimbulkan *image* yang kurang baik.

Pengertian perusahaan akan dijelaskan dari beberapa definisi berikut.

1. Stevenson & Chuong (2014), menyatakan bahwa persediaan (*inventory*) adalah stok atau simpanan barang-barang untuk mengatasi adanya fluktuasi permintaan.

2. Selanjutnya dijelaskan oleh Sofyan (2013), bahwa persediaan adalah sumber daya menganggur. Hal tersebut dikarenakan sumber daya tersebut masih menunggu dan belum digunakan pada proses selanjutnya.
3. Sedangkan Assauri (2008), menyatakan bahwa persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan/proses produksi, atau bisa juga diartikan sebagai barang baku yang masih menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.

Berdasarkan beberapa definisi yang diuraikan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa persediaan adalah suatu sumber daya yang meliputi material berupa bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi yang disimpan dalam suatu tempat dan barang tersebut menunggu untuk diproses lebih lanjut untuk memenuhi permintaan.

2.6.2 Fungsi Persediaan

Persediaan (*inventory*) dapat memiliki berbagai fungsi-fungsi penting yang dapat menambah fleksibilitas dari sistem operasi suatu perusahaan. Berikut ini ada delapan penggunaan persediaan di dalam perusahaan yang dijelaskan oleh Stevenson dan Chuong (2014), antara lain adalah sebagai berikut:

1. Untuk memenuhi permintaan pelanggan yang sudah di perkirakan
2. Untuk memperlancar persyaratan berlangsungnya proses produksi
3. Untuk memisahkan operasi
4. Untuk perlindungan terhadap kehabisan persediaan
5. Untuk mengambil keuntungan dari siklus pesanan
6. Untuk melindungi dari terjadinya kenaikan harga
7. Untuk memungkinkan operasi
8. Untuk mengambil keuntungan dari diskon kuantitas.

Sedangkan Sofyan, (2013) mengungkapkan bahwa persediaan mempunyai beberapa fungsi, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Persediaan berdasarkan *batch*/lot produksi (*batch stock* atau *lot size inventory*).

Persediaan yang diadakan karena membeli atau membuat barang-barang dari jumlah yang lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan. Sehingga dalam hal tersebut pembelian atau pembuatan dilakukan untuk jumlah yang besar, sedangkan penggunaan atau pengeluaran dilakukan dalam jumlah yang kecil.

2. Persediaan guna mengatasi fluktuasi permintaan (*Fluctuation Stock*)

Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan. Perusahaan mengadakan persediaan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen, apabila tingkat permintaan menunjukkan keadaan yang tidak beraturan, maka persediaan ini dibutuhkan guna menjaga kemungkinan naik turunnya permintaan konsumen.

3. Persediaan guna mengantisipasi keadaan (*Anticipation Stock*)

Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi yang dapat diramalkan, hal tersebut dilakukan untuk menjaga kemungkinan sulitnya bahan baku diperoleh akibat permintaan yang meningkat sehingga tidak mengganggu kegiatan proses produksi.

2.6.3 Jenis-jenis Persediaan

Menurut Assauri (2008), persediaan yang terdapat dalam perusahaan dibedakan menurut beberapa cara, apabila dilihat dari jenis dan posisi barang maka jenis-jenis persediaan sebagai berikut :

1. Persediaan bahan baku (*Raw Materials Stock*)

Persediaan barang- barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi, yang mana barang dapat diperoleh dari sumber alam ataupun dibeli dari *supplier* atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan yang menggunakannya. Bahan baku diperlukan oleh pabrik untuk diolah, yang setelah melalui beberapa proses diharapkan menjadi barang jadi (*Finished Goods*).

2. Persediaan bagian produk atau bagian yang dibeli (*Purchased Part/Komponents Stock*)

Persediaan barang yang terdiri atas bagian yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung di-*assembling* dengan bagian lain, tanpa melalui proses produksi sebelumnya. Jadi bentuk barang yang merupakan bagian ini tidak mengalami perubahan dalam operasi.

3. Persediaan bahan baku pembantu atau barang-barang perlengkapan (*Supplies Stock*)

Persediaan barang-barang atau bahan-bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk membantu berhasilnya produksi atau yang digunakan dalam bekerjanya suatu perusahaan, tetapi tidak termasuk dalam bahan atau komponen barang jadi.

4. Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*Work In Process/Progress Stock*)

Persediaan barang-barang yang keluar dari tiap-tiap bagian dalam satu pabrik atau bahan-bahan yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi perlu diproses kembali untuk kemudian menjadi barang jadi. Tetapi mungkin saja barang setengah jadi bagi suatu perusahaan, merupakan barang jadi bagi perusahaan lain karena memang proses produksinya memang sampai disitu saja. Mungkin juga barang setengah jadi tersebut merupakan bahan baku bagi perusahaan lainnya yang akan memprosesnya menjadi barang jadi.

5. Persediaan barang jadi (*Finished Goods Stock*)

Persediaan barang-barang yang telah diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual kepada pelanggan atau perusahaan lain. Jadi barang jadi ini merupakan produk jadi dan telah siap untuk dijual. Biaya-biaya yang meliputi pembuatan produk jadi ini terdiri atas biaya bahan baku, upah buruh langsung, serta biaya *overhead* yang berhubungan dengan produk.

2.6.4 Biaya-Biaya dalam Sistem Persediaan

Secara umum dapat dikatakan bahwa biaya sistem persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Biaya sistem persediaan terdiri dari biaya pembelian, biaya pemesanan, biaya simpan, dan biaya kekurangan persediaan (Nasution dan Prasetyawan, 2008).

Berikut ini akan diuraikan secara singkat masing-masing komponen biaya tersebut:

1. Biaya pembelian (*Purchasing Cost = C*)

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang. Besarnya biaya pembelian disesuaikan dengan jumlah barang yang dibeli dan harga satuan barang. Biaya pembelian menjadi faktor penting ketika harga barang yang dibeli tergantung pada ukuran pembelian. Situasi ini akan diistilahkan sebagai *quantity discount* atau *price break* dimana harga barang per-unit akan turun bila jumlah barang yang dibeli semakin banyak. Dalam kebanyakan teori persediaan, komponen biaya pembelian tidak dimasukkan kedalam total biaya sistem persediaan karena diasumsikan bahwa harga barang per-unit tidak dipengaruhi oleh jumlah barang yang dibeli sehingga komponen biaya pembelian untuk periode tertentu (misalnya satu tahun) konstan dan hal tersebut tidak akan mempengaruhi jawaban optimal tentang berapa banyak barang yang harus dipesan.

2. Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*)

Biaya pengadaan dibedakan atas 2 jenis sesuai dengan asal usul barang, yaitu biaya pemesanan (*ordering cost*) bila barang yang diperlukan diperoleh dari pihak luar (*supplier*) dan biaya pembuatan (*setup cost*) bila barang yang diperoleh dengan memproduksi sendiri.

a. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan adalah semua biaya pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya ini meliputi biaya untuk menentukan pemasok (*supplier*), pengetikan pesanan, pengiriman pesanan, biaya pengangkutan, biaya penerimaan, dan seterusnya. Biaya ini diasumsikan konstan untuk setiap kali pemesanan.

b. Biaya Pembuatan (*Setup Cost*)

Biaya pembuatan adalah semua pengeluaran yang timbul dalam mempersiapkan produksi suatu barang. Biaya ini timbul didalam pabrik yang meliputi biaya menyusun peralatan produksi, menyetel mesin, mempersiapkan gambar kerja dan seterusnya.

3. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost/Carryng Cost*)

Biaya penyimpanan adalah semua pengeluaran yang timbul akibat menyimpan barang. Biaya ini meliputi :

a. Biaya Memiliki Persediaan (Biaya Modal)

Penumpukan barang di gudang berarti penumpukan modal dimana modal perusahaan mempunyai ongkos (*expense*) yang dapat ditukar dengan suku bunga bank. Oleh karena itu biaya yang ditimbulkan karena memiliki persediaan harus dihitung dalam biaya sistem persediaan. Biaya memiliki persediaan diukur sebagai persentase nilai persediaan untuk periode waktu tertentu.

b. Biaya Gudang

Barang yang disimpan memerlukan tempat penyimpanan sehingga timbul biaya gudang. Bila gudang dan peralatannya disewa maka biaya gudangnya merupakan biaya sewa sedangkan bila perusahaan mempunyai biaya gudang sendiri maka biaya gudang merupakan biaya depresiasi.

c. Biaya Kerusakan dan Penyusutan.

Barang yang disimpan dapat mengalami kerusakan dan penyusutan karena beratnya berkurang ataupun jumlahnya berkurang karena hilang. Biaya kerusakan dan penyusutan biasanya diukur dari pengalaman sesuai dengan persentasenya.

III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1 Kerangka Pemikiran

UD. Permata Agro Mandiri merupakan salah satu agroindustri yang ada di Kota Batu. Memulai usahanya pada tahun 2009, UD. Permata Agro Mandiri harus bersaing dengan banyaknya agroindustri yang sudah lebih dulu ada di Kota Batu, dan sudah mempunyai *brand image* dimasyarakat. Banyaknya agroindustri yang ada di Kota Batu mengharuskan UD. Permata Agro Mandiri membuat suatu inovasi baru yaitu membuat jenis produk baru yang tetap memanfaatkan hasil pertanian dari Kota Batu yaitu apel, dan produk yang dipilih sebagai produk utamanya yaitu pia apel. Dipilihnya pia apel sebagai produk utamanya sesuai dengan visi perusahaan yaitu menjadi penggagas variasi jajanan tradisional dengan mengangkat potensi yang ada di sekitar.

Persediaan bahan baku apel akan mempengaruhi berlangsungnya proses produksi pia apel. Hal ini dapat dilihat dari data kebutuhan bahan baku apel dari UD. Permata Agro Mandiri selama lima tahun terakhir, kebutuhan bahan baku apel sempat mengalami kenaikan dari setiap tahunnya yaitu dimulai dari tahun 2011 sebanyak 4.910 kg, kemudian pada tahun 2012 naik sebanyak 7.573 kg, dan puncaknya pada tahun 2013 kembali naik sebanyak 11.537 kg. kenaikan jumlah kebutuhan apel pada agroindustri pengolahan salah satunya UD. Permata Agro Mandiri tidak diikuti dengan ketersediaan apel yang ada dilapang, produksi apel yang ada dilapang justru mengalami penurunan sehingga berdampak pada terjadinya keterlambatan pengiriman bahan baku pada UD. Permata Agro Mandiri, hal tersebut dapat dilihat dari data kebutuhan bahan baku apel yaitu pada dua tahun berikutnya yang mengalami penurunan, yaitu pada tahun 2014 hanya sebanyak 9.064 kg, dan pada tahun 2015 kembali turun menjadi 8.196 kg sehingga proses produksi pia apel tidak optimal dan permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi. Menurunnya persediaan apel yang ada dilapang dikarenakan banyak petani yang beralih ke komoditas lain, karena semakin murah harga apel lokal akibat kalah bersaing dengan apel impor.

Berdasarkan fakta yang terjadi, perusahaan dihadapkan pada permasalahan mengenai persediaan bahan baku apel, Pembelian bahan baku apel yang tidak optimal meliputi jumlah pembelian dan frekuensi pemesanan yang dilakukan perusahaan

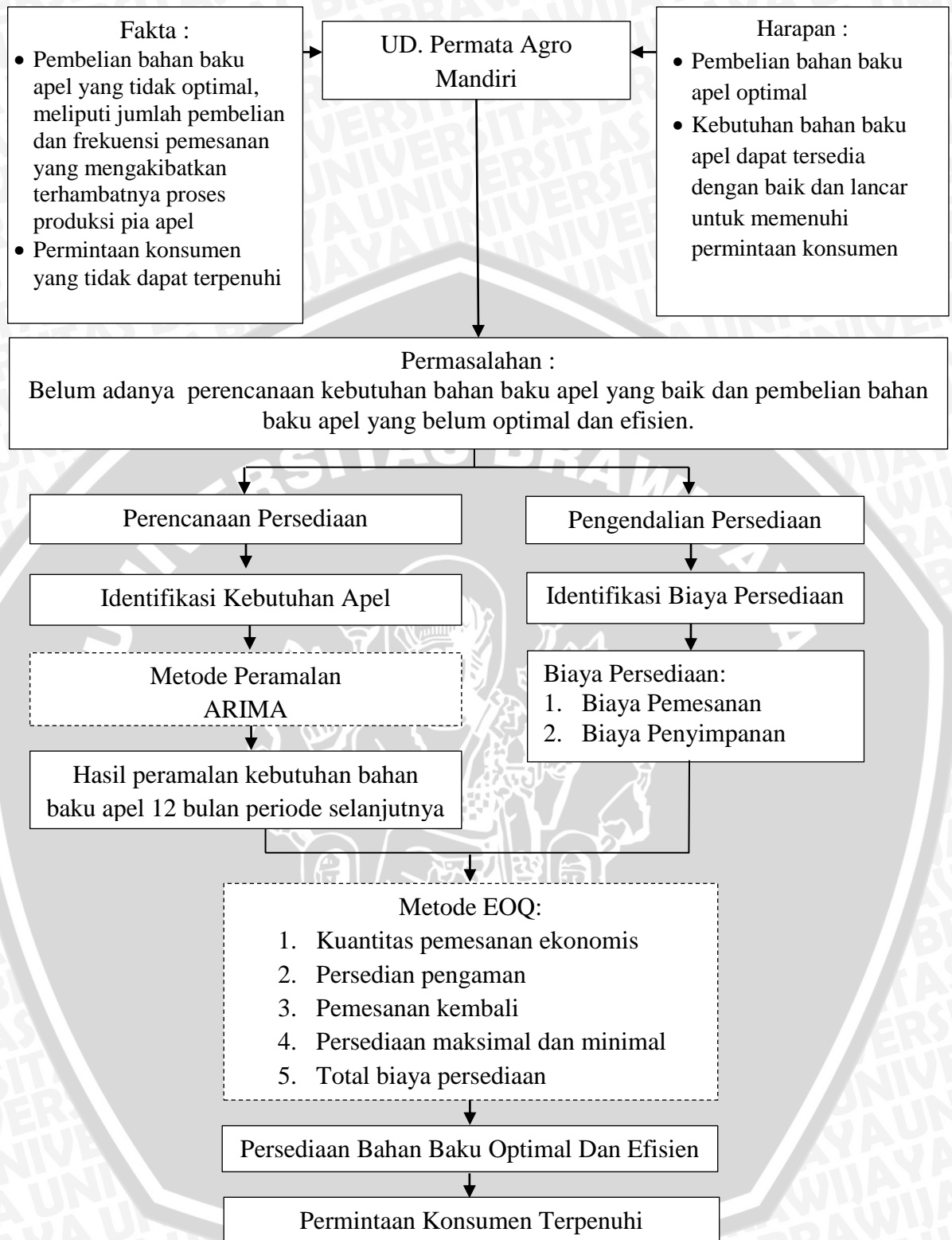
mengakibatkan terhambatnya proses produksi pia apel, sehingga permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi. Terdapat dua permasalahan yang ada pada UD. Permata Agro Mandiri yaitu belum adanya perencanaan kebutuhan bahan baku apel yang baik dan pembelian kuantitas bahan baku apel yang kurang efisien. Assauri (2004), menjelaskan bahwa dalam memperhitungkan persediaan bahan baku, selain volume pemesanan yang diperhitungkan juga terdapat beberapa macam biaya persediaan yang akan timbul. Biaya tersebut juga akan mempengaruhi jumlah pemesanan yang dilakukan. Karena semakin besar kuantitas pemesanan, maka akan meningkatkan resiko dan biaya penyimpanannya, namun apabila kuantitas pemesanannya terlalu kecil maka akan meningkatkan biaya pemesanannya dan mengganggu proses produksi. Oleh sebab itu dalam menyediakan bahan baku yang optimal, diperlukan suatu upaya untuk manajemen persediaan bahan baku yaitu berupa perencanaan dan pengendalian bahan baku supaya tidak terjadi penambahan biaya pemesanan dan penyimpanan yang mengakibatkan biaya persediaan bahan baku semakin besar.

Selama melakukan usahanya, UD. Permata Agro Mandiri belum melakukan perencanaan kebutuhan apel dengan tepat. Perencanaan persediaan ini diperlukan untuk memprediksi kebutuhan bahan baku pada periode yang akan datang dengan menggunakan data pada periode sebelumnya. Besarnya kebutuhan apel pada UD. Permata Agro Mandiri ditetapkan berdasarkan jumlah apel yang digunakan pada tiap proses produksi tetapi tanpa memperhitungkan unsur ketidakpastian dari pasokan apel. Ketidakpastian tersebut dapat muncul ketika perusahaan mengalami keterlambatan pengiriman bahan baku apel dari pemasok sehingga proses produksi terhambat dan mengakibatkan perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen. Berdasarkan pendapat Hadiguna (2009), dalam kegiatan perencanaan terdapat aktivitas memperkirakan atau meramalkan kondisi suatu persediaan dimasa mendatang. Peramalan digunakan untuk mengetahui kebutuhan yang akan datang sehingga perusahaan dapat mengantisipasi kekurangan persediaan bahan baku.

Mengelola persediaan tidak hanya merencanakan kebutuhan bahan baku, melainkan juga dengan melakukan pengendalian bahan baku meliputi berapa jumlah bahan baku yang akan dipesan, dan kapan harus dilakukan pemesanan

sehingga tidak terjadi penambahan biaya pemesanan dan penyimpanannya. Menurut Sinulingga (2009), pengendalian produksi merupakan suatu kegiatan yang berkenaan dengan penentuan apa saja yang harus diproduksi, berapa banyak diproduksi, kapan waktu yang tepat diproduksi dan apa sumber daya yang dibutuhkan untuk mendapatkan produk yang telah ditetapkan. UD. Permata Agro mandiri perlu melakukan pengendalian persediaan bahan baku yang tepat yang berguna untuk mengantisipasi kegagalan produksi sehingga bahan baku yang tersedia sesuai dengan kebutuhan produksi. Salah satu metode penelitian ini yang digunakan untuk mengendalikan persediaan bahan baku adalah EOQ (*Economic Order Quantity*) bertujuan untuk menentukan bahan baku yang efisien.

Pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ, dapat diketahui berapa kuantitas pemesanan bahan baku yang ekonomis dan berapa frekuensi pemesanan yang harus dilakukan agroindustri, Setelah menentukan kuantitas dan frekuensi pemesanan maka dapat ditentukan kapan harus dilakukan pemesanan kembali (*Reorder Point*) bahan baku apel ketika persediaan mencapai batas tertentu agar agroindustri terhindar dari kondisi kekurangan persediaan bahan baku. Kekurangan tersebut juga dapat diantisipasi dengan memperhitungkan persediaan pengaman (*Safety Stock*) untuk bahan baku apel, kemudian persediaan maksimal dan minimal yang diperlukan agroindustri juga dapat ditentukan dengan menggunakan metode ini. Kegiatan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku apel harus dilakukan dengan metode yang tepat sehingga diharapkan UD. Permata Agro Mandiri dapat menentukan kuantitas bahan baku yang optimal. Keterkaitan antara fakta dan harapan memiliki hubungan kausalitas yang saling relevan. Tujuan yang diharapkan adalah mendapatkan persediaan yang optimal dengan biaya persediaan yang efisien, yang akhirnya akan membantu agroindustri dalam memenuhi permintaan konsumen.



Keterangan: = Alur Penelitian, = Alat Analisis

Gambar 1. Skema Kerangka Pemikiran Analisis Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Apel

Berdasarkan perumusan masalah dan kerangka pemikiran yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat diketahui hipotesis penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pengendalian persediaan baik pada kuantitas pembelian dan frekuensi pemesanan bahan baku apel pada UD Permata Agro Mandiri belum optimal dan efisien.

3.2 Batasan Masalah

Berdasarkan hipotesis penelitian maka diberikan batasan masalah agar penelitian yang dilakukan tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku yang di ambil sebagai permasalahan dalam penelitian ini adalah apel Manalagi dalam pembuatan pia apel.
2. Data yang digunakan untuk peramalan adalah data penggunaan bahan baku apel pada periode lima tahun sebelumnya dalam periode produksi bulanan.
3. Data yang digunakan untuk menganalisis pengendalian bahan baku adalah biaya pemesanan, biaya penyimpanan, kebutuhan rata-rata bahan baku setelah dilakukan peramalan, dan waktu tunggu (*Lead time*)
4. Penelitian ini tidak menganalisis tentang kualitas bahan baku apel secara terperinci, namun hanya mengidentifikasi kualitas bahan baku secara umum.

3.3 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Berikut adalah variabel yang digunakan dalam penelitian beserta definisi operasional variabel dan pengukuran variabelnya yaitu:

1. Peramalan (*forecasting*) adalah proses memprediksi berapa kebutuhan bahan baku pada masa mendatang meliputi kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam pemenuhan permintaan barang.
2. *Economic order Quantity* (EOQ) adalah tingkat pemesanan yang ekonomis dalam melakukan pembelian apel (Kg/pesan).
3. Kebutuhan apel satu tahun kedepan (Ft) adalah jumlah bahan baku apel yang dibutuhkan untuk produksi pia apel setiap bulan selama satu tahun. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan kilogram per bulan (Kg/bulan).

4. Jumlah apel yang dibutuhkan (D) adalah banyaknya apel yang dipesan oleh UD. Permata Agro Mandiri pada para pemasok. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan kilogram per bulan (Kg/bulan).
5. Total biaya persediaan (TIC) adalah gabungan biaya dari biaya pemesanan bahan baku apel (Rp).
6. Biaya pemesanan apel (k) adalah besarnya biaya yang dikeluarkan untuk setiap satu kali proses pembelian apel dari pemasok. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan rupiah per kilogram (Rp/Kg)
7. Biaya telpon adalah biaya yang terkait langsung dengan kegiatan pemesanan apel melalui telepon kepada pemasok. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan rupiah per pesanan (Rp/pesanan).
8. Biaya transportasi adalah biaya yang timbul dari pengiriman apel dari pemasok kepada UD. Permata Agro mandiri. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan rupiah per kilogram (Rp/Kg).
9. Biaya penyimpanan apel (h) adalah biaya yang timbul karena proses penyiapan apel oleh UD. Permata Agro mandiri. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan rupiah per kilogram (Rp/Kg).
10. Biaya sewa gudang adalah biaya yang dikeluarkan UD. Permata Agro mandiri apabila menyewa gudang untuk menyimpan apel. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan rupiah per bulan per kilogram (Rp/bulan/Kg)
11. Biaya listrik adalah biaya yang timbul akibat penggunaan energi listrik selama apel disimpan. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan rupiah per bulan per kilogram (Rp/bulan/Kg).
12. Biaya tenaga kerja adalah biaya yang diakibatkan proses penggunaan tenaga kerja manusia untuk mengatur dan merawat apel selama disimpan. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan rupiah per bulan per kilogram (Rp/bulan/Kg).
13. Persediaan pengaman (*safety stock*) adalah besarnya persediaan yang telah dipersiapkan untuk mengantisipasi kekurangan bahan baku (Kg).

14. Faktor pengaman (Z) adalah faktor yang menggambarkan tingkat pelayanan yang diberikan oleh perusahaan agar diperoleh persentase resiko kehabisan bahan baku apel yang diinginkan. Nilai Z diperoleh berdasarkan tabel nilai Z .
15. Standar deviasi (σ) adalah besarnya penggunaan apel selama waktu tunggu. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan kilogram (Kg).
16. Waktu tunggu (L) adalah lamanya waktu yang diperlukan antara pemesanan apel hingga apel diterima. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan kali untuk setiap bulanan.
17. Titik pemesanan kembali (*Reorder point*) adalah titik dimana perusahaan harus melakukan pembelian kembali sehingga pesanan dapat datang tepat ketika persediaan bahan baku habis dalam penggunaan (Kg).
18. Tingkat kebutuhan apel per hari (d) adalah jumlah penggunaan rata-rata apel per hari. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan kilogram (Kg).
19. Persediaan pengaman apel (SS) adalah kuantitas apel yang dipersiapkan untuk mengantisipasi terjadinya kehabisan persediaan apel. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan kilogram (Kg).
20. Persediaan maksimal adalah kuantitas tertinggi yang mampu dimiliki oleh perusahaan untuk menyimpan bahan baku dengan memperhatikan pesanan yang ekonomis serta persediaan pengamannya (Kg).
21. Persediaan minimal adalah kuantitas terendah yang harusnya disediakan oleh perusahaan sebelum dilakukannya pembelian ulang (Kg).
22. Jumlah hari kerja efektif per bulan (e) adalah banyaknya jumlah hari kerja yang efektif dalam periode bulanan. Besaran jumlahnya diukur dengan satuan kali untuk setiap hari.

IV. METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penentuan Lokasi

Metode penentuan lokasi dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive*, yaitu dilaksanakan di UD. Permata Agro Mandiri yang berlokasi di Jalan Masjid RT 04, RW 05, Desa Bumiaji, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Pertimbangan pemilihan lokasi penelitian tersebut berdasarkan bahwa UD. Permata Agro Mandiri merupakan agroindustri pertama yang memanfaatkan komoditas hortikultura, khususnya buah apel untuk diolah menjadi produk olahan pia apel di Kota Batu. Memulai usaha pada tahun 2009, produk olahan pia apel yang diproduksi oleh UD. Permata Agro Mandiri ini sudah memiliki banyak pelanggan, bahkan pemasaran produknya sudah mencakup Malang raya. Namun agroindustri ini masih memiliki beberapa kendala dalam hal pengendalian persediaan bahan bakunya. Oleh sebab itu, lokasi tersebut sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk merencanakan dan mengendalikan persediaan bahan baku.

4.2 Metode Penentuan Responden

Penentuan responden dalam penelitian ini, ditentukan menggunakan metode *purposive sampling*. Teknik pengambilan responden menggunakan metode ini yaitu dengan memilih beberapa responden yang memiliki pengetahuan secara menyeluruh mengenai informasi maupun data yang dimiliki perusahaan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu meramalkan jumlah kebutuhan bahan baku apel untuk satu tahun yang akan datang pada tahun 2016 dan menganalisis kuantitas pembelian bahan baku apel yang efisien untuk memenuhi permintaan konsumen. Responden penelitian ini adalah pemilik UD. Permata Agro Mandiri.

4.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan menggunakan metode wawancara dan observasi serta telaah pustaka. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

Secara terperinci penjelasan mengenai metode pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Metode Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari lokasi penelitian secara langsung, yaitu di UD. Permata Agro mandiri. Metode pengumpulan data primer dilakukan dengan cara wawancara dan observasi untuk memperoleh data yang diinginkan. Penggalan informasi dilakukan langsung dengan pemilik UD. Permata Agro Mandiri.

2. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber kedua (data diolah oleh pihak lain) seperti Badan Pusat Statistik maupun instansi lainnya. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa sumber informasi seperti literatur, hasil penelitian terdahulu, artikel ilmiah yang relevan baik secara tertulis maupun elektronik serta instansi yang terkait dengan penelitian.

4.4 Metode Analisis Data

4.4.1 Analisis Kualitatif

Analisis Kualitatif yaitu peneliti mendiskripsikan mengenai gambaran umum perusahaan dan hasil analisa perhitungan yang telah diperoleh sehingga mendapatkan hasil yang lebih rinci dan jelas dari penelitian. Berdasarkan analisis kualitatif ini, peneliti ikut serta dalam kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan, sehingga peneliti dapat mengetahui secara langsung dan pasti terkait proses produksi yang dijalankan pada perusahaan UD. Permata Agro Mandiri.

4.4.2 Analisis Kuantitatif

Metode ini memerlukan data historis dan data empiris, hal ini menuntut variabel yang digunakan mempunyai satuan ukuran atau dapat diukur. Menurut Makridarkis, *et al.* (1994), metode ini dapat digunakan jika terdapat tiga kondisi, yaitu:

- a. Adanya informasi tentang keadaan lain (data historis).
- b. Informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data *numeric*.
- c. Informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa pola data masa lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.

Penelitian ini menggunakan metode analisis, yaitu *metode time series* dengan menggunakan ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) untuk meramalkan kebutuhan bahan baku apel di periode tahun 2016 dan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) untuk menentukan pembelian bahan baku yang efisien.

Data sekunder yang diperoleh dan diolah dengan menggunakan program *Minitab 16* dan *Microsoft Excel* sebagai alat analisis untuk melakukan tabulasi data dan menentukan plot data yang sesuai dengan variabel yang diteliti, yaitu jumlah kebutuhan bahan baku apel, biaya pemesanan bahan baku apel, biaya penyimpanan bahan baku apel, dan waktu tunggu setelah apel dipesan. Data yang telah di plotkan pada *Microsoft Excel* kemudian diolah dalam program *Minitab 16* untuk menganalisis peramalan dan perhitungan bahan baku yang efisien untuk UD. Permata Agro Mandiri. Sedangkan untuk data kualitatif akan dimasukkan pada hasil yang berupa narasi sebagai informasi penting yang dapat mempertegas data kuantitatif.

4.4.3 Analisis Peramalan Kebutuhan Apel Menggunakan Metode ARIMA

Analisis peramalan kebutuhan apel dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian yang pertama, yaitu meramalkan besarnya bahan baku yang dibutuhkan pada periode tahun 2016. Perencanaan kebutuhan bahan baku apel dapat dilakukan dengan peramalan kebutuhan bahan baku apel dengan menggunakan metode peramalan ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*).

Memperkirakan kebutuhan apel dengan baik, maka dapat ditentukan berapa besarnya apel yang harus disediakan pada produksi berikutnya. Pada penelitian ini kegiatan memperkirakan kebutuhan bahan baku didasarkan pada data penggunaan bahan baku apel pada produksi pia apel di UD. Permata Agro Mandiri pada periode sebelumnya. Perhitungan besarnya kebutuhan bahan baku apel pada satu tahun mendatang digunakan metode peramalan ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) tersebut untuk memberikan informasi nilai peramalan yang terbaik.

Identifikasi pola data *time series* adalah menyajikan data dari kebutuhan bahan baku apel bulanan dalam plot unit terhadap waktu. Hasil yang akan didapatkan dari identifikasi pola data adalah bentuk pola data yang akan

disesuaikan dengan metode peramalan yang dilakukan. Pola yang dapat terbentuk meliputi pola: stasioner, musiman, pola siklik, dan pola *trend* yang didapatkan, berasal dari plot data kebutuhan bahan baku dan plot autokorelasinya. Data yang akan di plotkan akan membentuk suatu pola data. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat diketahui apakah data tersebut memiliki unsur stasioner, musiman, siklik, atau *trend*. Hal ini dilakukan untuk menduga sementara metode apa yang seharusnya digunakan sebagai alat analisis.

Terdapat beberapa langkah pada pengaplikasian metode ARIMA, diantaranya adalah sebagai berikut :

a. Penstasioneran Data

Model ARIMA mengasumsikan data menjadi input berasal dari data stasioner. Data stasioner adalah data yang tidak mengandung trend, nilainya berfluktuatif di sekitar nilai rata-rata yang konstan, hal ini dapat dilihat melalui nilai autokorelasi (plot ACF), apabila data yang menjadi input model belum stasioner maka perlu dilakukan penstasioneran data. Salah satu metode penstasioneran data yang umum di gunakan adalah metode pembedaan (*differencing*). Pembedaan kedua dilakukan jika data yang diperoleh setelah melakukan pembedaan pertama data masih belum dapat dikatakan stasioner. Apabila sampai pada pembedaan kedua data masih belum stasioner maka dapat dilakukan transformasi data ke dalam logaritma natural. Analisis ACF (*Auto Correlation Function*) dan PACF (*Partial Auto Correlation Function*) diuji menggunakan program *Minitab 16*.

b. Identifikasi Model ARIMA

Tahap penting berikutnya dari identifikasi adalah menentukan model ARIMA. Hal ini dilakukan dengan menganalisis perilaku pola dari ACF dan PACF. Autokorelasi adalah korelasi diantara variabel itu sendiri dengan selang satu atau beberapa periode ke belakang, sedangkan PACF adalah suatu ukuran dari korelasi dua variabel *time series* stasioner setelah efek dari variabel lainnya dihilangkan. Pertama, *correlogram* dengan koefisien autokorelasi untuk semua lag sama dengan nol. Hal ini menunjukkan bahwa data yang diuji tidak memiliki unsur musiman dan komponen residualnya acak. Kedua, *correlogram* dengan koefisien autokorelasi bersifat *cut off* setelah beberapa lag pertama. Hal ini berarti koefisien autokorelasi lag 1, 2 dan atau lebih nilainya cukup besar dan signifikan.

Ketiga, *correlogram* dengan koefisien autokorelasi tidak *cut off* tetapi menurun mendekati nol dalam pola yang cepat disebut sebagai pola yang menurun (*dying down*) dengan cepat. Setelah pola ACF dan PACF dianalisis perilakunya, maka dapat ditentukan model *Tentative Box Jenkins* (Gaynor dan Kirkpatrick dalam Laili, 2012).

1. Jika ACF terpotong (*cut off*) setelah lag 1 atau 2, lag musiman tidak signifikan dan PACF perlahan-lahan menghilang (*dying down*), maka diperoleh model non seasonal MA ($q=1$ atau 2).
2. Jika ACF *cut off* setelah lag musiman L, lag non musiman tidak signifikan dan PACF *dying down*, maka diperoleh model seasonal MA ($q=1$).
3. Jika ACF terpotong setelah lag musiman L, lag non musiman *cut off* setelah lag 1 atau 2, maka diperoleh model non seasonal- seasonal MA ($q=1$ atau 2; $q=1$).
4. Jika ACF *dying down* dan PACF *cut off* setelah lag 1 atau 2; lag musiman tidak signifikan, maka diperoleh model non seasonal AR ($p=1$ atau 2)
5. Jika ACF *dying down* dan PACF *cut off* setelah lag musiman L; lag non musiman tidak signifikan, maka diperoleh model seasonal AR ($p=1$)
6. Jika ACF *dying down* dan PACF *cut off* setelah lag musiman L; dan lag non musiman *cut off* setelah lag 1 atau 2, maka diperoleh model non seasonal dan seasonal AR ($p=1$ atau 2; $p=1$)
7. Jika ACF dan PACF *dying down* maka diperoleh *mixed* (ARMA atau ARIMA) model.

c. Estimasi Parameter

Setelah berhasil menetapkan beberapa kemungkinan model yang cocok dan mengestimasi parameternya, selanjutnya dilakukan uji signifikansi pada koefisien dari model. Bila koefisien dari model tidak signifikan maka model tersebut tidak layak digunakan dalam penelitian peramalan kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agro Mandiri.

d. Evaluasi Model (*Diagnostic Checking*)

Setelah estimasi parameter dilakukan pemeriksaan diagnostik peramalan dengan menggunakan hasil uji *L-Jung Box*, dilakukan untuk mendeteksi adanya hubungan (korelasi) antar residual. Menurut Firdaus 2006 dalam Laili 2012,

diperlukan adanya beberapa uji untuk mendeteksi hal tersebut yaitu uji korelasi untuk mendeteksi residual. Terdapat enam kriteria dalam evaluasi model *Box-Jenkins*, yaitu :

1. Residual error bersifat acak, dapat dilihat dari indikator *Ljung-Box Statistic*. Jika nilainya lebih dari 0,05 maka residual atau errornya sudah acak. Jika kurang dari 0,05 maka residualnya dinyatakan belum acak. Selain itu, jika ACF dan PACF residualnya berpola *cut off* maka residualnya sudah acak.
2. Model *Parsimonius*, artinya model sudah dalam bentuk yang paling sederhana.
3. Parameter yang diestimasi berbeda nyata dengan nol dapat dilihat dari nilai P_{value} pada *Final Estimates of Parameters*, jika nilainya kurang dari 0,05 maka sudah berbeda nyata dengan nol. Jika lebih dari 0,05 maka parameter belum berbeda nyata dengan nol .
4. Kondisi invertibilitas ataupun stasioneritas harus terpenuhi. Hal ini ditunjukkan dari nilai *Coeffisien AR, SAR, MA, dan SMA* kurang dari satu.
5. Proses iterasi sudah *Convergence*, hal ini dapat dilihat dari pernyataan “*realtive change in each estimate less than 0,0010*”
6. Model memiliki MSE (*Mean Square Error*) yang paling kecil.
- e. Peramalan

Langkah terakhir adalah peramalan dari model yang dianggap paling baik. Model yang mempunyai nilai MSE (*Mean Square Error*) paling kecil digunakan dalam peramalan. Peramalan ini merupakan nilai harapan observasi yang akan datang, bersyarat pada observasi yang telah lalu. Sehingga dapat dijadikan dasar untuk memprediksi kebutuhan bahan baku apel selama satu tahun yang akan datang.

4.4.4 Analisis Pengendalian Persediaan Apel yang Efisien

Analisis pengendalian persediaan bahan baku apel dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian kedua, yaitu menentukan jumlah bahan baku apel yang mengefisienkan biaya persediaan. 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 apel yang optimal dan ekonomis didasarkan kepada total biaya persediaan bahan baku minimal yang selanjutnya ditanggung oleh perusahaan.

Secara matematis perhitungan persediaan bahan baku apel menggunakan EOQ dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$$

Dimana: EOQ = Kuantitas pemesanan apel yang ekonomis (kg)

D = Jumlah permintaan apel dalam satu periode (kg)

k = Biaya untuk setiap kali pemesanan apel (Rp)

h = Biaya penyimpanan apel dalam satu periode (Rp/kg)

Penentuan besarnya kebutuhan apel yang dipesan secara ekonomis untuk satu kali proses pemesanan dapat diketahui dari biaya pemesanan dan penyimpanan dalam satu bulan. Biaya pemesanan merupakan biaya yang terkait dengan frekuensi pembelian apel pada satu bulan. Secara matematis biaya pemesanan apel dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TOC = \frac{D}{Q} \times k$$

Dimana: TOC = Total biaya pemesanan apel dalam satu periode (Rp)

D = Jumlah permintaan apel dalam satu periode (kg)

Q = Kuantitas apel setiap kali pemesanan (kg)

k = Biaya untuk setiap kali pemesanan apel (Rp)

Sedangkan biaya penyimpanan dihitung berdasarkan banyaknya jumlah apel yang disimpan secara rata-rata suatu periode tertentu. Secara matematis biaya penyimpanan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TCC = \frac{Q}{2} \times h$$

Dimana: TCC = Total biaya penyimpanan apel dalam satu periode (Rp/kg)

Q = Kuantitas apel setiap kali pemesanan (kg)

h = Biaya penyimpanan apel per kg per hari (Rp/kg/hari)

4.4.5 Perhitungan Persediaan Pengaman Apel

Persediaan pengaman atau umumnya disebut dengan *Safety stock* merupakan persediaan yang telah diperhitungkan pada tahap awal produksi untuk mengantisipasi terjadinya kondisi kehabisan stok bahan baku apel (*Stock out*).

Asumsi bahwa apel yang dipesan dapat segera tiba pada kenyataannya jarang dipenuhi, dikarenakan banyak faktor yang menyebabkan kondisi tersebut meliputi faktor cuaca yang mengakibatkan pasokan apel terhenti karena apel tidak dapat dipanen ataupun permasalahan waktu dalam memesan bahan baku apel. Perhitungan waktu tenggang didasarkan atas waktu tunggu oleh perusahaan. Secara matematis perhitungan persediaan pengaman dapat ditulis sebagai berikut:

$$SS = Z \times \sigma \times \sqrt{L}$$

Dimana: SS = Persediaan pengaman apel (kg)
 Z = Faktor pengaman
 L = Waktu tunggu (hari)
 σ = Penggunaan apel selama waktu tenggang (kg)

Standar deviasi (σ) juga dapat dicari dengan menggunakan rumus matematis sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(X - \hat{Y})^2}{n-1}}$$

Dimana: σ = Standar deviasi penggunaan apel selama waktu tenggang
 X = Penggunaan apel aktual
 \hat{Y} = Perkiraan penggunaan apel
 N = Banyaknya data yang digunakan

4.4.6 Penentuan Titik Pemesanan Kembali (*Reorder point*)

Titik pemesanan kembali merupakan suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat ketika pemesanan harus dilakukan kembali. Menurut Nasution (2008), jika model EOQ diterapkan, maka faktor penting yang mempengaruhi adalah waktu tunggu (*Lead time*). Waktu tunggu adalah jarak waktu antara saat dilakukannya pemesanan hingga barang yang dipesan datang. Setelah waktu tunggu dan kuantitas pesanan diketahui maka dapat diketahui kapan dilakukannya pemesanan kembali (*Reorder Point*). Secara matematis titik pemesanan kembali bahan baku apel dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$ROP = d \cdot L$$

Dimana: ROP = *Reorder point* (tingkat pemesanan kembali apel)
 d = Permintaan apel harian (kg)
 L = Waktu tunggu (hari)

Adanya persediaan pengaman, maka besarnya titik pemesanan kembali dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$ROP = d.L + SS$$

Dimana: ROP = *Reorder point* (kg)
 d = Permintaan apel harian (kg)
 L = Waktu tunggu (hari)
 SS = Persediaan pengaman apel (kg)

4.4.7 Perhitungan Persediaan Bahan Baku Maksimum dan Minimum

Penentuan berapa besar jumlah persediaan yang optimal oleh perusahaan dijelaskan oleh Assauri (2004), yaitu terdapat dua jenis persediaan yang seharusnya dimiliki perusahaan yaitu persediaan minimum dan persediaan maksimum. Persediaan minimum merupakan batas terendah dari jumlah persediaan yang harus dimiliki oleh perusahaan sedangkan persediaan maksimum merupakan batas tertinggi dari jumlah persediaan yang harus dimiliki oleh perusahaan yang berasal dari persediaan pengaman ditambah dengan jumlah pemesanan ekonomisnya.

Secara terperinci perhitungan persediaan minimum dan maksimum dalam mengendalikan persediaan bahan baku, yang dapat dirumuskan secara matematis sebagai berikut:

1. Persediaan Minimum (*Minimum Inventory*)

Persediaan minimal yang sebaiknya dimiliki oleh perusahaan adalah sebagai berikut:

$$Mi = \left(\frac{D}{e}\right) \times L$$

Dimana: Mi = Persediaan minimal apel (kg)
 D = Jumlah pemakaian kebutuhan apel per bulan (kg)
 e = jumlah hari kerja efektif dalam satu bulan (hari)
 L = Waktu tunggu (hari)

2. Persediaan Maksimum (*Maximum Inventory*)

Persediaan maksimal merupakan persediaan yang dimiliki oleh perusahaan berdasarkan jumlah dari persediaan pengaman dengan pesanan yang ekonomis, maka dapat dirumuskan secara matematis sebagai berikut:

$$Ms = SS + \text{Economic order } (E^*)$$

Dimana: M_i = Persediaan maksimal apel (kg)
 SS = Persediaan pengaman apel (kg)
 E^* = Kuantitas pemesanan apel yang ekonomis (kg)

4.4.8 Perhitungan Total biaya Persediaan

Dalam model pemesanan barang yang ekonomis atau EOQ diasumsikan bahwa pesanan akan datang tepat pada saat persediaan bahan baku 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. Maka didapatkan rumus total biaya persediaan sebagai berikut:

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}\right)k + h\left(\frac{Q}{2}\right)$$

Dimana: TIC = Total biaya persediaan apel selama satu bulan (Rp)
 D = Jumlah pemakaian kebutuhan apel per bulan (kg)
 k = Biaya untuk setiap kali pemesanan apel (Rp)
 h = biaya penyimpanan apel per kilogram per bulan (Rp/kg/bulan)
 Q = Kuantitas apel setiap kali pemesanan (kg)

Rumus lain yang dapat digunakan dalam menghitung biaya persediaan bahan baku apel adalah sebagai berikut:

$$TIC = TOC + THC$$

Dimana: TIC = Total biaya persediaan apel satu bulan (Rp)
 TOC = Total biaya pemesanan satu bulan (Rp)
 THC = Total biaya penyimpanan per kilogram per bulan (Rp/kg/bulan)

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Perusahaan

5.1.1 Sejarah dan Profil Perusahaan

Nama Perusahaan	: Permata Agro Mandiri
Nama Pemilik	: Rini Nurul Indawati
Bidang Usaha	: Industri Roti, Kue dan Sejenisnya
Merek Dagang	: Shyif
Alamat Usaha	: Jl. Masjid RT 4 RW 5, Desa Bumiaji, Kota Batu
Alamat e-mail	: shyif14@gmail.com
Tahun Berdiri	: 2009
Legalitas Usaha	: Sertifikat Halal MUI No : 0700016970413, Pendaftaran MEREK No:D002012027504, Sertifikat ISO 9001: 2008.

UD Permata Agro Mandiri merupakan salah satu agroindustri yang ada di Kota Batu, Agroindustri ini memulai usahanya pada tahun 2009 yang dipimpin oleh Ibu Rini Nurul Indawati, selain itu beliau dibantu suaminya sebagai wakil direktur sekaligus sebagai manajer pemasaran. Agroindustri ini berada di Jl. Masjid RT 4 RW 5, Desa Bumiaji, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Ide awal mulainya usaha ini yaitu ketika suami dari Ibu Rini Nurul Indawati yaitu Bapak Ahmad Nor Sholeh yang bekerja disalah satu Agroindustri di Kota Batu yaitu sebagai penjual dodol apel, mendapat saran dari temannya untuk membuat usaha sendiri dengan menjual produk baru yang berbahan baku apel, dan berawal dari ide tersebut beliau akhirnya menentukan produk berupa pia apel, dan pada tahun 2009 UD. Permata Agro Mandiri menjadi agroindustri pertama yang memanfaatkan komoditas hortikultura, khususnya buah apel untuk diolah menjadi produk olahan pia apel di Kota Batu.

Seiring dengan perkembangan Kota Batu sebagai Kota Pariwisata, UD. Permata Agro Mandiri juga terus mengalami perkembangan yang pesat setiap tahunnya, dimulai dari tenaga kerja yang awalnya hanya satu orang, saat ini tenaga kerja agroindustri telah mencapai 25 orang, dan juga diikuti dengan semakin banyak permintaan produk pia apel baik dari Kabupaten Malang maupun dari luar Kabupaten Malang. Agroindustri mempatenkan merek dagangnya dari HKI (Hak Kekayaan Intelektual) pada tahun 2012, dan merek dagang yang

digunakan yaitu “Shyif”. Dipatenkannya merek dagang dengan tujuan agar produk yang dipasarkan mempunyai identitas yang jelas sehingga konsumen dapat membedakan dengan produk yang serupa dari perusahaan lain. Dipatenkannya merek dagang juga memberikan hak kepada agroindustri untuk mencegah pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab, yang memasarkan produk dengan merek yang sama, sehingga dapat membingungkan konsumen.

UD. Permata Agro Mandiri pernah menjadi binaan dari PT. Telkomsel melalui program CSR (*Corporate Sosial Responbility*) pada tahun 2012. Melalui program CSR tersebut, agroindustri mendapatkan beberapa bantuan berupa pinjaman modal usaha, pelatihan, dan pengawasan. Modal usaha yang dipinjamkan oleh PT. Telkomsel dengan tujuan untuk mengembangkan usaha menjadi lebih besar lagi, sedangkan untuk pelatihan yang diberikan oleh PT. Telkomsel meliputi pelatihan manajemen pengelolaan keuangan, pembuatan laporan keuangan, dan pengembangan usaha, sementara pengawasan yang diberikan oleh PT. Telkomsel berupa pengecekan laporan keuangan selama tiga bulan sekali. Satu tahun kemudian yaitu tepatnya pada tahun 2013, UD. Permata Agro Mandiri telah membangun tempat produksi yang sesuai dengan standar GMP (*Good Manufacturing Practice*). Pembangunan tempat produksi yang sesuai dengan standar GMP tersebut, dengan tujuan untuk memastikan bahwa produk dapat diproduksi secara konsiten dan diawasi sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Agroindustri juga telah mendapatkan sertifikat halal dari LP POM MUI jawa timur pada tahun 2013, sertifikat halal ini merupakan syarat pencantuman label halal pada produk dengan tujuan untuk menjadi jaminan bagi konsumen bahwa produk yang dikonsumsi jelas bahan-bahannya.

Tahun 2014, UD. Permata Agro Mandiri telah mendapatkan sertifikat ISO 22000:2008. ISO 9000:2008 merupakan suatu standar internasional untuk system manajemen mutu/kualitas. ISO 9000:2008 telah menetapkan persyaratan-persyaratan dan rekomendasi untuk desain dan penilaian dari suatu manajemen mutu/kualitas. Penerapan standar ISO 22000:2008 dengan tujuan untuk meningkatkan kepercayaan konsumen, menjamin kualitas produk dan proses produksinya, serta meningkatkan produktivitas perusahaan dengan sistem yang

terdokumentasi dan berkesinambungan, sehingga agroindustri dapat menghasilkan produk makanan yang aman untuk dikonsumsi.

5.1.2 Visi dan Misi UD. Permata Agro Mandiri

Visi Perusahaan:

Adapun visi yang diusung oleh perusahaan ini adalah sebagai berikut:

UD. Permata Agro Mandiri menjadi penggerak variasi jajanan tradisional dengan mengangkat potensi yang ada di sekitar.

Misi Perusahaan:

Adapun misi yang diusung oleh perusahaan ini antara lain:

1. Menjadi penggerak jajanan tradisional yang variatif
2. Memberikan solusi perihal melimpahnya apel dan stagnansi produk apel
3. Memberikan inovasi dan kreativitas pada jajanan tradisional
4. Mengurangi pengangguran sebagai upaya memanfaatkan potensi sumber daya manusia di sekitar daerah tempat usaha

5.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Pada suatu perusahaan struktur organisasi digunakan untuk mendukung pencapaian tujuan dan sasaran dari organisasi perusahaan. Struktur organisasi ini akan memberikan pembagian kerja yang jelas dan proses pengambilan keputusan yang tepat dalam mengembangkan perusahaan. Struktur organisasi menggambarkan dengan tegas mengenai pembagian tugas, wewenang, dan tanggung jawab perusahaan dalam mencapai suatu tujuan. Struktur organisasi yang digunakan pada Agroindustri UD. Permata Agro Mandiri adalah struktur organisasi yang berbentuk fungsional, dimana tugas, orang, dan teknologi yang dibutuhkan dibagi beberapa menjadi kelompok berdasarkan keahlian yang dimiliki dan fungsinya. Bagan struktur organisasi UD. Permata Agro Mandiri dapat dilihat pada Lampiran 3.

Berikut masing-masing divisi mempunyai tugas dan tanggung jawab berbeda-beda yang dimiliki oleh UD. Permata Agro Mandiri antara lain:

1. Direktur: Rini Nurul Indawati
Tugas dan tanggung jawab Direktur adalah:
 - a. Merumuskan rencana kegiatan dan anggaran perusahaan.

- b. Melaksanakan dan mengkoordinasikan fungsi manajemen di tingkat perusahaan.
- c. Mengusahakan kelangsungan usaha sesuai dengan tujuan dan bidang usaha perusahaan.
- d. Melakukan segala tindakan/perbuatan mengenai pemilikan perusahaan.
- e. Mengkoordinir dan membina seluruh jajaran yang ada di perusahaan, agar tercapai daya guna dan hasil guna yang optimal.

Sedangkan wewenang Direktur adalah:

- a. Menetapkan kebijakan perusahaan baik jangka pendek maupun jangka panjang.
 - b. Memberikan petunjuk dan pengarahan tentang pelaksanaan kebijakan perusahaan kepada karyawan.
 - c. Menetapkan pengangkatan dan pemindahan karyawan
2. Administrasi: Manda Nawa Asih

Tugas dan tanggung jawab Administrasi adalah:

- a. Sebagai pengawas mutu dibidang administrasi
- b. Menerima dan mencatat order pekerjaan
- c. Membuat rencana dan mengevaluasi kerja harian dan bulanan untuk memastikan tercapainya kualitas target kerja yang dipersyaratkan dan sebagai bahan informasi kepada atasan.
- d. Memastikan bahwa semua kebutuhan administrasi tersedia
- e. Bertanggung jawab kepada direktur.

3. Manager Marketing: Achmad Nor Sholeh

Tugas dan tanggung jawab Manager Marketing adalah:

- a. Membantu area untuk menyediakan materi atau barang promosi dalam mendukung jalannya aktivitas promosi.
- b. Merencanakan strategi penjualan.
- c. Menentukan target penjualan.
- d. Membuat analisa terhadap pangsa pasar dan menentukan strategi penjualan terhadap konsumen atau pelanggan.
- e. Bertanggung jawab kepada direktur

Sedangkan wewenang Manager Marketing adalah:

- a. Memiliki wewenang untuk mengawasi kegiatan promosi yang dilakukan oleh divisi marketing.
 - b. Menetapkan tujuan dan sasaran jalannya operasional perusahaan dan strategi penjualan kepada konsumen.
 - c. Menentukan pasar dan segmen dari produk tertentu yang akan dipasarkan.
 - d. Dapat menyetujui dan menandatangani kontrak penjualan dengan pihak pembeli.
4. Manager Produksi: Nur Fauziah

Tugas dan tanggung jawab Manager Produksi adalah:

- a. Sebagai kepala koordinator umum untuk produksi dan karyawan
- b. Memastikan pelaksanaan produksi sesuai dengan SOP
- c. Melakukan perekaman seluruh kegiatan proses produksi
- d. Memastikan semua sarana yang diperlukan untuk proses produksi selalu tersedia
- e. Bertanggung jawab kepada direktur

Sedangkan wewenang Manager Produksi adalah:

- a. Memiliki wewenang untuk merekrut dan menempatkan karyawan sesuai dengan standar kemampuan yang dimiliki
 - b. Sebagai mediator kebijakan antara direktur dan karyawan
 - c. Memiliki kewenangan terkait pelaksanaan dalam sistem penggajian karyawan
5. Manager Pengendalian Kualitas: Atik

Tugas dan tanggung jawab Manager Pengendalian Kualitas adalah:

- a. Memastikan konsisten pelaksanaan sistem Manajemen Mutu
- b. Memelihara dan menetapkan seluruh proses sistem Manajemen Mutu
- c. Melaporkan kepada direktur mengenai kinerja dan sistem Manajemen Mutu termasuk kebutuhan untuk peningkatan
- d. Bertanggung jawab kepada direktur

Sedangkan wewenang Manager Pengendalian Kualitas adalah:

- a. Melakukan sosialisasi dan pendidikan karyawan terkait sistem jaminan mutu dan standar kualitas yang ditetapkan perusahaan
- b. Memberikan instruksi untuk mengulang kembali pekerjaan karena belum sesuai dengan standar kualitas perusahaan.

6. Koordinator Karyawan: Maftukah

Tugas dan tanggung jawab Koordinator Karyawan adalah:

- a. Menegakkan absensi dan tata tertib karyawan
- b. Mengkoordinir penerapan SOP karyawan
- c. Bertanggung jawab kepada manager produksi

7. Koordinator Umum: Aisiyah

Tugas dan tanggung jawab Koordinator Umum adalah:

- a. Menghandel ketersediaan bahan baku kemasan dan sarana produksi
- b. Mengkoordinir terlaksananya 5R perusahaan
- c. Bertanggung jawab kepada manager produksi

5.1.4 Sistem Produksi Agroindustri UD. Permata Agro Mandiri

Sistem produksi yang terdapat pada UD. Permata Agro Mandiri terdiri dari faktor-faktor produksi yang digunakan dalam proses produksi pia apel. Faktor-faktor produksi yang dipertimbangkan oleh UD. Permata Agro Mandiri dalam memproduksi

pia apel adalah sebagai berikut:

1. Modal

Modal merupakan faktor penting yang menunjang kelancaran dalam menjalankan suatu usaha. Modal yang dikelola secara tepat dapat memudahkan perusahaan dalam mencapai tujuan perusahaan. Modal awal yang dimiliki oleh pemilik agroindustri UD. Permata Agro Mandiri berasal dari pinjaman sebesar Rp. 5.000.000, dan seiring berjalannya usaha yang dijalankan perusahaan mendapatkan keuntungan yang digunakan kembali untuk menambah modal usaha. Pada tahun 2010 pemilik kembali meminjam modal sebesar Rp. 10.000.000 untuk membeli peralatan produksi untuk menunjang produksi dalam skala besar.

2. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pia apel di UD. Permata Agro Mandiri adalah apel segar. Jenis apel yang digunakan adalah apel manalagi yang banyak terdapat didesa Bumiaji. Bahan baku apel didapat dari petani di Kota Batu yang dibeli dengan harga Rp. 6.000 per kg. bahan baku apel yang dibutuhkan pada pembuatan pia apel dalam satu kali proses produksi, setiap tiga reseponya membutuhkan apel sebanyak 75 kg.

3. Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang dimiliki oleh agroindustri UD. Permata Agro Mandiri berjumlah 22 orang. Terdiri dari 20 orang perempuan yang ditugaskan untuk membuat pia dan 2 orang laki-laki yang bertugas menggiling apel menjadi selai apel. Tenaga kerja tersebut berasal dari masyarakat di sekitar agroindustri yaitu di Desa Bumiaji, dikarenakan tujuan dari usaha ini ingin memberdayakan masyarakat sekitar agroindustri. Tenaga kerja bekerja selama 27 hari dalam satu bulan dengan jam kerja selama 6 jam dimulai dari pukul 08.00 WIB dan berakhir pada pukul 14.00 WIB. Upah untuk tenaga kerja adalah Rp. 30.000 per hari.

5.2 Proses Produksi Pia Apel

5.2.1 Bahan-Bahan Pia Apel

1. Buah Apel

Buah apel merupakan bahan baku utama dalam pembuatan pia apel. Buah apel yang digunakan berasal dari petani apel di desa bumiaji dan sekitarnya. Satu kali produksi pia apel membutuhkan 29 kg buah apel. Buah apel yang digunakan adalah jenis apel manalagi karena rasanya yang manis dan kebanyakan petani di Desa Bumiaji juga menanamnya. Apel yang dibeli dari petani syarat kerusakan buah apel tidak boleh lebih dari 25 %.

2. Bahan Penunjang

Bahan penunjang yang digunakan dalam memproduksi pia apel adalah tepung terigu, gula, margarin, dan telur. Tepung terigu digunakan untuk membuat kulit luar dari pia apel, dan gula yang digunakkan adalah gula pasir yang berfungsi sebagai pemanis dan pengawet alami dari pia apel. Margarin digunakan supaya tekstur dari pia apel menjadi lembut dan gurih. Dan telur digunakan supaya bahan adonan kulit luar pia apel tercampur merata dan mudah diolah.

3. Bahan Kemasan

Bahan kemasan yang digunakan untuk mengemas pia apel terdiri dari plastik, karton, dan kardus. Pia apel terlebih dahulu dimasukkan kedalam plastik sebanyak 6 biji kemudian kemasan di *sealer* supaya ujung plastik yang terbuka menjadi tertutup. Kemudian plastik yang berisi pia dimasukkan kedalam karton dan diberi perekat, setelah itu dimasukkan kedalam kardus berisi 100 pack pia apel.

5.2.2 Peralatan Produksi

1. Mesin Oven

Mesin oven digunakan untuk mengeringkan adonan pia apel yang sudah dibentuk bulat.

2. Masin Penggiling

Mesin penggiling digunakan untuk menghancurkan/menghaluskan potongan buah apel menjadi bubur apel.

3. Mesin Mixer

Mesin *mixer* digunakan untuk mengaduk adonan pia apel supaya bahan-bahan yang ada bisa tercampur dengan rata.

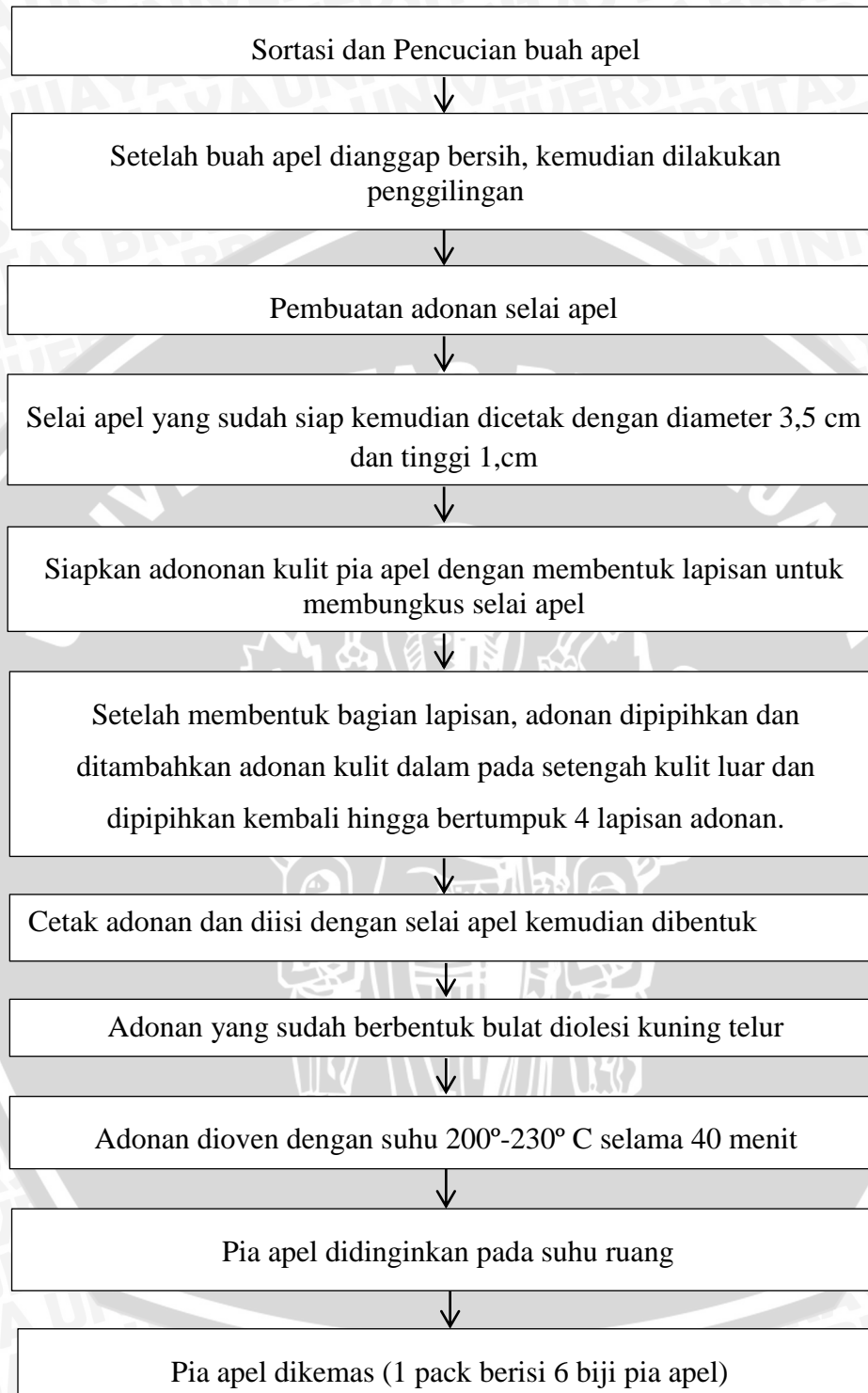
4. Mesin Pengaduk Bubur Apel

Mesin ini digunakan untuk mengaduk hasil dari bubur apel yang selesai digiling sehingga terksturnya tidak mudah padat.

5. Mesin *sealer*

Mesin *sealer* digunakan untuk menutup kemasan plastik yang berisi pia apel agar bagian yang terbuka bisa tertutup dan menjaga tekstur dari pia apel agar tetap padat dan renyah.

5.2.3 Alur Proses Produksi Pia Apel



Gambar 2. Alur Produksi Pembuatan Apel

Berdasarkan Gambar 2, produksi pia apel dimulai dari dilakukan sortasi buah apel dengan tujuan untuk menyeleksi apel yang layak digunakan dan yang tidak layak untuk digunakan, kemudian setelah apel selesai di sortasi selanjutnya dilakukan pencucian buah apel dengan tujuan untuk memastikan kebersihan dari buah apel, setelah buah apel dipastikan dalam kondisi yang bersih kemudian apel dilakukan penggilingan sampai halus, setelah apel sudah dalam kondisi halus kemudian dilakukan pembuatan selai apel dengan menggunakan bahan-bahan seperti gula, dan garam dan asam benzoat dimasak selama 8-9 jam hingga menjadi bubur selai. Setelah selai apel sudah selesai dimasak kemudian didiamkan selama 12 jam, dan setelah didiamkan dilakukan pencetakan selai dengan diameter 3,5 cm dan tinggi 1 cm sebagai isi dari pia apel. Setelah selai apel yang akan digunakan sebagai isi dari pia apel sudah siap, kemudian siapkan kulit pia apel yang terdiri dari dua macam kulit yaitu kulit luar dan kulit dalam. Pembuatan pia apel dimulai dengan menyiapkan kulit luar dan kulit dalam kemudian kulit pia apel ditumpuk bergantian antara lapisan kulit luar dan lapisan kulit dalam kemudian dipipihkan dan dicetak persegi, hal ini dilakukan agar pada saat pia apel matang, kulit pia apel menjadi berlapis-lapis. Setelah kulit pia apel sudah siap kemudian selai apel diletakkan diatas tumpukan kulit dan dibentuk bulat. Setelah pia apel sudah dibentuk bulat, lapis bagian atas pia apel dengan kuning telur, kemudian dioven dengan suhu 200°-230° C selama 40 menit. Kemudian pia apel yang sudah matang didinginkan dengan suhu ruang. Setelah proses pendinginan selesai, kemudian pia apel dikemas dengan plastik untuk menjaga mutu dan kualitas pia apel, kemudian pia dimasukan ke dalam karton dan diberi masa kadaluarsa, satu karton berisi 6 biji pia apel.

5.3 Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Apel

Perencanaan persediaan bahan baku digunakan untuk memperkirakan berapa banyak jumlah bahan baku yang harus tersedia pada suatu perusahaan dalam memenuhi kebutuhan dimasa yang akan datang, dan berdasarkan data kebutuhan bahan baku pada periode sebelumnya. Oleh sebab itu perlu dilakukan peramalan mengenai kebutuhan bahan baku pada perusahaan. UD. Permata Agro Mandiri merupakan salah satu agroindustri yang ada di Kota Batu, yang mengalami permasalahan pada ketersediaan bahan baku apel dikarenakan sering terjadinya

keterlambatan pengiriman bahan baku apel sehingga mengakibatkan produksi tidak optimal dan permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi. Ketersediaan bahan baku apel yang tidak menentu mengakibatkan perusahaan selalu melakukan evaluasi kebutuhan bahan baku apel dengan mempertimbangkan produksi dimasa yang akan datang sehingga resiko kerugian pada perusahaan dalam menyediakan bahan baku tidak terlalu besar. Perencanaan persediaan bahan baku ini dapat membantu perusahaan dalam menentukan berapa jumlah kebutuhan bahan baku dimasa yang akan datang. Meramalkan kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agro Mandiri untuk periode 1 tahun kedepan membutuhkan data kebutuhan bahan baku apel pada periode sebelumnya. Data yang digunakan yaitu data pada periode 2011-2015.

Data disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Data Kebutuhan Bahan Baku Apel pada Bulan Januari 2011 - Desember 2015.

No	Bulan	Kebutuhan Apel (Kg/Bulan)				
		Tahun				
		2011	2012	2013	2014	2015
1	Januari	250	500	1025	1325	769
2	Februari	462	287	587	513	450
3	Maret	350	400	950	600	638
4	April	475	450	1038	762	769
5	Mei	637	625	1200	800	813
6	Juni	600	712	1100	975	625
7	Juli	462	862	787	538	575
8	Agustus	412	912	562	675	813
9	September	337	650	925	663	713
10	Oktober	300	650	863	613	656
11	November	325	650	950	775	600
12	Desember	300	875	1550	825	775
Total		4910	7573	11537	9064	8196
Total keseluruhan		41.280				
Rata-rata kebutuhan pertahun		8.256				
Rata-rata kebutuhan perbulan		688				

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan Tabel 2, total kebutuhan bahan baku apel selama kurun waktu lima tahun mulai dari periode Januari 2011 hingga Desember 2015 sebesar 41.280

kg. Rata-rata kebutuhan pertahunnya mencapai 8.256 kg, sedangkan rata-rata kebutuhan perbulannya sebesar 668 kg apel. Pada tahun 2011 kebutuhan bahan baku apel sebesar 4.910 kg, kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2012 sebesar 7.573 kg, dan pada tahun 2013 sebesar 11.537 kg apel. Sedangkan pada tahun 2014 kebutuhan apel mengalami penurunan sebesar 9.064 kg, dan kembali mengalami penurunan pada tahun 2015 sebesar 8.196 kg apel.

Penurunan kebutuhan bahan baku apel yang terjadi pada tahun 2014 dan tahun 2015 dikarenakan perusahaan sering mengalami kekurangan bahan baku apel yang diakibatkan oleh semakin sedikitnya ketersediaan apel yang ada dilapang, selain itu perusahaan juga kurang mengantisipasi dengan melakukan perencanaan persediaan bahan baku yang tepat untuk masa yang akan datang, sehingga meskipun permintaan konsumen semakin meningkat dan wilayah pemasaran produk semakin luas namun apabila sering terjadi kekurangan dan keterlambatan bahan baku apel, produksi tidak akan bisa optimal dan permintaan konsumen tidak bisa terpenuhi. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka perlu dilakukannya perencanaan kebutuhan bahan baku apel agar perusahaan dapat menentukan berapa jumlah kebutuhan apel yang dibutuhkan sehingga produksi bisa optimal dan permintaan konsumen bisa terpenuhi. Sebelum melakukan perhitungan peramalan kebutuhan bahan baku, tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut.

5.3.1 Identifikasi Pola Data

Identifikasi pola data dilakukan untuk menentukan jenis data pada deret waktu (*time series*) kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agro Mandiri dan untuk mengetahui perkembangan perusahaan dalam mengelola kebutuhan bahan baku apel selama kurun waktu lima tahun (Januari 2011 - Desember 2015). Berdasarkan hasil plot data, dapat diketahui secara visual bentuk pola data baik yang mengandung unsur musiman, siklis, trend dan stasioner. Berdasarkan data kebutuhan bahan baku apel selama 60 bulan didapatkan hasil pola data kebutuhan bahan baku apel yang disajikan pada Lampiran 5.

Plot data kebutuhan bahan baku apel pada Lampiran 5 memperlihatkan bahwa kebutuhan bahan baku apel mengalami peningkatan dan penurunan, hal tersebut dibuktikan dengan kebutuhan apel yang mengalami peningkatan pada

periode tahun 2011 hingga tahun 2013 dengan kebutuhan bahan baku apel berkisar 4.910 kg hingga 11.537 kg, namun pada periode berikutnya kebutuhan apel justru mengalami penurunan yaitu pada tahun 2014 dan tahun 2015 dengan kebutuhan apel berkisar 9.064 kg dan kembali turun hingga 8.196 kg. Garfik menunjukkan adanya fluktuasi volume kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agromandiri. Setelah melakukan tahap plot data, maka data dapat dilakukan analisis *trend* pada volume kebutuhan bahan baku apel. Selama bulan Januari 2011 sampai bulan Desember 2013 volume kebutuhan bahan baku apel menunjukkan *trend* meningkat, namun pada bulan Januari 2014 sampai bulan Desember 2015 volume kebutuhan bahan baku apel mengalami *trend* menurun (Lampiran 5).

Berdasarkan hasil plot data pada Lampiran 5, dapat diketahui bahwa pola data yang tidak stasioner karena pola mengandung unsur siklis yang berarti terjadi fluktuasi kebutuhan bahan baku apel pada setiap bulannya dan tidak menentu. Mengubah pola data menjadi stasioner maka data harus dilakukan *differencing* (pembedaan) agar dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya hingga tahap peramalan.

5.3.2 Stasionari Data

Metode peramalan dengan menggunakan model ARIMA, hal yang harus diperhatikan adalah data yang digunakan harus bersifat stasioner. Stasioner berarti bahwa data yang digunakan tidak terjadi fluktuasi dalam arti tidak terjadi peningkatan dan penurunan pada data. Data bisa dikatakan stasioner apabila pola data tersebut berada pada kesetimbangan disekitar nilai rata-rata yang konstan dan variasi disekitar rata-rata konstan selama waktu tertentu. Kestasioneran data dapat dilihat dari hasil analisis ACF (*Auto Correlation Function*) dan PACF (*Partial Auto Correlation Function*). Hasil dari analisis stasioner data menggunakan grafik ACF dan PACF dapat dilihat pada Lampiran 6.

Berdasarkan Lampiran 6, dapat diketahui bahwa grafik autokorelasi berbeda secara signifikan dengan nol dan mengecil secara perlahan turun menuju nol. Grafik tersebut menunjukkan bahwa data belum stasioner dan memiliki pola siklis. Pemeriksaan stasioner data tidak hanya dilihat dari hasil grafik autokorelasi, namun perlu juga diketahui hasil pengamatan dari grafik autokorelasi parsial (Lampiran 6). Hasil grafik PACF (*Partial Auto Correlation*

Function) menunjukkan bahwa data tidak stasioner, hal tersebut dibuktikan dengan hasil grafik yang menunjukkan bahwa koefisien autokorelasi parsial mendekati nol setelah lag pertama.

Tidak stasionernya data kebutuhan bahan baku tersebut juga dapat dibuktikan melalui perhitungan menggunakan software Eviews dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Stasioner ADF (*Augmented Dickey Fuller*)

Constant	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.919217	0.1720
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan software Eviews, dapat diketahui bahwa nilai pada Tabel 3, prob* memiliki nilai 0.1720. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai tersebut lebih besar dibandingkan nilai (α) sebesar 5% atau 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agro Mandiri masih bersifat tidak stasioner.

Diketahui hasil dari pengujian menggunakan software Minitab16 maupun Eviews yang menunjukkan bahwa data kebutuhan bahan baku di UD. Permata Agro tidak bersifat stasioner maka dapat dipastikan bahwa data tersebut tidak memenuhi syarat pada metode peramalan, sehingga data yang tidak stasioner tersebut harus dilakukan differensiasi terlebih dahulu sehingga diperoleh hasil data yang lebih baik dan stasioner dengan metode pembeda (*differencing*) yaitu selisih nilai awal (Y_1) dengan nilai sebelumnya (Y_{t-1}): $d(1) = Y_t - Y_{t-1}$. Hasil proses pembedaan (*differencing*) ini dapat dilihat pada Lampiran 7.

Diketahui bahwa data kebutuhan bahan baku apel pada Lampiran 7. Telah melalui proses tahap pembedaan (*differencing*) tingkat 1, dari hasil analisis data dapat diamati adanya data yang sudah stasioner, hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata dan variansi yang mendekati nol. Memperjelas hal tersebut, kestasioneran data juga perlu diuji dengan menggunakan software Eviews.

Berikut hasil analisis data kebutuhan bahan baku apel yang telah melalui proses pembedaan (*differencing*) tingkat 1 dengan perhitungan software Eviews.

Tabel 4. Hasil Uji Stasioner ADF (*Differencing 1*)

Constant		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.372776	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.133838	
	5% level	-3.493692	
	10% level	-3.175693	

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan Tabel 4, analisis data kebutuhan bahan baku apel yang telah melalui proses pembedaan (*differencing*) tingkat 1, hasil perhitungan menggunakan software Eviews menunjukkan hasil prob* sebesar 0.0000, hal ini berarti nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan nilai (α) sebesar 5% atau 0.05, sehingga dapat diketahui bahwa data kebutuhan bahan baku apel sudah bersifat stasioner. Setelah diketahui bahwa data sudah bersifat stasioner maka selanjutnya dilakukan analisis *Correlogram* ACF dan PACF, grafik dapat dilihat pada Lampiran 9.

Berdasarkan hasil dari grafik *Correlogram* ACF (*Auto Correlation Function*) data *differencing* 1, menunjukkan bahwa data selisih pertama sudah menuju nol dan pada grafik menunjukkan lag kedua secara signifikan memotong garis *white nose*, sehingga diduga data dibangkitkan MA(2). Selanjutnya untuk hasil analisis dari grafik *Correlogram* PACF (*Partial Auto Correlation Function*), menunjukkan penurunan mendekati nol secara eksponensial, dan pada lag kedua memotong garis *white nose*, sehingga data diduga dibangkitkan oleh AR(2).

5.3.3 Identifikasi Model ARIMA

Berdasarkan plot ACF dan PACF pada Lampiran 9, dapat diidentifikasi beberapa model alternatif yang dapat digunakan untuk meramalkan kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agro Mandiri pada periode 2016. Kriteria ordo terlihat dari jumlah koefisien dari plot ACF dan PACF yang signifikan (mendekati atau melewati ambang batas) terdapat beberapa model ARIMA yang memungkinkan untuk digunakan dalam meramalkan volume kebutuhan bahan baku apel. Model ARIMA tersebut ditentukan berdasarkan dari ordo yang didapat dari hasil analisis plot ACF yang signifikan yaitu terjadi pada lag 2, yang artinya terdapat *Moving Average* (0,2), sedangkan untuk hasil analisis pada plot PACF yang signifikan juga terjadi pada lag 2 yang menunjukkan bahwa *Autoregressive*

(0,2). Berdasarkan plot ACF dan PACF, didapatkan model ARIMA sementara sebagai berikut:

Tabel 5. Model Peramalan Sementara

No	Model ARIMA
1	Model ARIMA (0,1,1)
2	Model ARIMA (0,1,2)
3	Model ARIMA (1,1,0)
4	Model ARIMA (2,1,0)
5	Model ARIMA (1,1,1)
6	Model ARIMA (1,1,2)
7	Model ARIMA (2,1,1)
8	Model ARIMA (2,1,2)

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

5.3.4 Estimasi Parameter

Setelah model sementara teridentifikasi tahap selanjutnya adalah mencari estimasi parameter pada masing-masing model. Estimasi parameter digunakan untuk menunjukkan hasil uji statistik parameter dalam model. Uji parameter dilakukan dengan menggunakan nilai parameter atau statistik dengan nilai (α) level toleransi yang digunakan adalah 5% atau 0,05. Metode yang digunakan untuk mengestimasi parameter *Autoregressive* adalah menggunakan metode kuadran terkecil (*least square method*). Berdasarkan hasil dari analisis pada masing-masing model peramalan, didapatkan hasil parameter yang signifikan dan yang tidak signifikan, sehingga untuk parameter yang tidak signifikan tidak boleh digunakan dalam peramalan. Berikut hasil estimasi parameter pada masing-masing model:

Tabel 6. Parameter Model Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Apel

No	Model ARIMA	Parameter	Keterangan
1	Model ARIMA (0,1,1)	0,551	Tidak Signifikan
2	Model ARIMA (0,1,2)	0,020	Signifikan
3	Model ARIMA (1,1,0)	0,747	Tidak Signifikan
4	Model ARIMA (2,1,0)	0,063	Tidak Signifikan
5	Model ARIMA (1,1,1)	0,370	Tidak Signifikan
6	Model ARIMA (1,1,2)	0,409	Tidak Signifikan
7	Model ARIMA (2,1,1)	0,045	Signifikan
8	Model ARIMA (2,1,2)	0,043	Signifikan

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa model yang signifikan dan tidak signifikan. Kriteria model yang signifikan adalah apabila parameter model kurang dari 5% atau 0,05. Pada hasil analisis delapan model tersebut didapatkan hasil parameter yang signifikan yaitu pada model (0,1,2); (2,1,1); (2,1,2) dengan masing-masing nilai signifikan sebesar 0,020; 0,045; 0,043. Sedangkan untuk hasil parameter yang tidak signifikan yaitu pada model (0,1,1); (1,1,0); (2,1,0); (1,1,1); (0,1,2); dengan masing-masing nilai signifikannya sebesar 0,551; 0,747; 0,063; 0,370; 0,409.

5.3.5 Pemeriksaan Diagnostis Model Peramalan

Metode peramal memerlukan adanya pemeriksaan diagnostis model peramalan dengan menggunakan hasil uji L-jung Box. Hasil pengujian disajikan sebagai berikut:

Tabel 7. Evaluasi Model ARIMA

Model ARIMA	Evaluasi Model					
	Convergence	P-Value	Intervibilitas		Parsimonius	
			AR	MA	SE	MSE
(0,1,1)	0,0010	0,551	-	0,657	2502814	43909
(0,1,2)	0,0010	0,020	-	0,4293	2112235	37718
(1,1,0)	0,0010	0,747	-0,1269	-	2724505	47798
(2,1,0)	0,0010	0,063	-0,3608	-	2375901	42427
(1,1,1)	0,0010	0,370	0,4244	0,8568	2248570	40153
(1,1,2)	0,0010	0,409	-0,123	0,4888	2106262	38296
(2,1,1)	0,0010	0,045	-0,2994	0,7267	2097336	38133
(2,1,2)	0,0010	0,043	-0,5203	-0,5125	2065583	38252

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa proses evaluasi sudah *convergence*, hal tersebut dibuktikan dengan pernyataan “*relative change in each estimate less than 0,0010*” yang berarti proses sudah berhenti setelah menghasilkan nilai parameter yang memberikan nilai MSE (*Mean Square Error*) model terkecil. Evaluasi model juga dilihat dari nilai p-value yang kurang dari 0,05, dari hasil analisis menunjukkan beberapa model yang signifikan dan model yang tidak signifikan, model yang signifikan yaitu (0,1,2); (2,1,1); (2,1,2); sedangkan model yang tidak signifikan yaitu (0,1,1); (1,1,0); (2,1,0); (1,1,1); (0,1,2); kriteria selanjutnya adalah dilihat dari *intervibilitas* yang ditunjukkan oleh

nilai AR dan MA yang kurang dari satu, dan nilai *Parsimonius* yang ditunjukkan dengan nilai SE dan MSE. Hasil L-jung Box digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya hubungan (korelasi) antar residual. Pemeriksaan diagnostis peramalan perlu dilakukan uji korelasi dengan mendeteksi residual, dan dalam uji tersebut terdapat beberapa kriteria.

Pemeriksaan diagnostis juga dapat dilihat dari hasil uji *independensi residual* dan uji kenormalan *residual* model (Irawan dan Astuti, 2006).

a) Uji Independensi Residual

Uji *independensi residual* dilakukan untuk mendeteksi residual antar lag. Pada data *time series*, uji ini dilakukan dengan menggunakan statistik L-Jung Box Pierce. Tingkat kesalahan yang digunakan sebesar 5% atau 0,05. Berdasarkan hasil uji *independensi residual* kebutuhan bahan baku apel adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Uji Independensi Residual pada Parameter Peramalan

No	Model Peramalan	lag	Df (K = k)	Statistik L-jung Box	Tabel X ²	P-value
1	(0,1,1)	12	10	24,7	18,31	0,006
		24	22	39,1	33,92	0,014
		36	34	47,0	46,60	0,068
		48	46	68,5	62,83	0,373
2	(0,1,2)	12	9	18,5	16,92	0,246
		24	21	35,1	32,67	0,450
		36	33	50,0	47,40	0,567
		48	45	63,8	61,66	0,890
3	(1,1,0)	12	10	28,5	18,31	0,001
		24	22	44,5	33,92	0,003
		36	34	52,8	48,60	0,021
		48	46	72,0	62,83	0,175
4	(2,1,0)	12	9	18,3	16,92	0,032
		24	21	45,0	32,67	0,100
		36	33	58,1	47,40	0,206
		48	45	61,7	61,66	0,599
5	(1,1,1)	12	9	18,1	16,92	0,034
		24	21	49,1	32,67	0,080
		36	33	59,0	47,40	0,230
		48	45	61,9	61,66	0,664

Tabel 8. Lanjutan

6	(1,1,2)	12	8	23,9	15,51	0,210
		24	20	33,2	31,41	0,445
		36	32	49,1	46,19	0,560
		48	44	62,9	60,48	0,890
7	(2,1,1)	12	8	20,9	15,51	0,221
		24	20	34,2	31,41	0,426
		36	32	47,7	46,19	0,586
		48	44	62,2	60,48	0,906
8	(2,1,2)	12	7	22,0	14,07	0,123
		24	19	35,9	30,14	0,292
		36	31	47,3	44,99	0,446
		48	43	63,8	59,30	0,838

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan Tabel 8, dapat diketahui bahwa nilai statistik L-Jung Box untuk seluruh model ARIMA pada lag t dengan residual ke 12, 24, 36, 48 memberikan kesimpulan tidak ada keterkaitan atau tidak ada korelasi antar residual, hal tersebut dibuktikan dengan nilai statistik L-Jung Box < nilai X^2 .

b) Uji Kenormalan Residual Model

Pemeriksaan diagnostis parameter juga bisa diketahui dengan melakukan uji kenormalan residual model, tujuan dilakukannya pengujian tersebut adalah untuk membuktikan model sementara yang telah ditetapkan cukup memadai dalam memenuhi asumsi kenormalan. Uji kenormalan residual dapat dilihat dari plot ACF residual dan plot PACF residual kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agro Mandiri. Hasil residual pada masing-masing model dapat dilihat pada Lampiran 10.

Berdasarkan plot ACF dan PACF residual pada Lampiran 10, dapat diketahui bahwa tidak terdapat model peramalan kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agro Mandiri yang nilai residualnya keluar dari batas garis merah. Nilai residual divisualkan dengan garis pada lag yang berwarna biru dan tidak keluar dari garis berwarna merah. Hal tersebut menunjukkan bahwa keseluruhan model bersifat independen. Apabila nilai residual keluar dari batas garis merah maka dapat diketahui bahwa residual model tidak independen.

5.3.6 Pemilihan Model Peramalan Terakurat

Tahap pemilihan model peramalan terakurat dapat dilakukan dengan cara melihat MSE (*Mean Square Error*) pada setiap model peramalan, dan model yang paling akurat digunakan adalah model yang memiliki nilai MSE terkecil. Dari hasil analisis menggunakan software minitab16 dapat dilihat nilai MSE pada setiap ordo ARIMA sebagai berikut:

Tabel 9. Nilai MSE Model ARIMA Kebutuhan Bahan Baku Apel

No	Model Peramalan	Nilai SE	Nilai MSE
1	Model ARIMA (0,1,1)	2502814	43909
2	Model ARIMA (0,1,2)	2112235	37718
3	Model ARIMA (1,1,0)	2724505	47798
4	Model ARIMA (2,1,0)	2375901	42427
5	Model ARIMA (1,1,1)	2248570	40153
6	Model ARIMA (1,1,2)	2106262	38296
7	Model ARIMA (2,1,1)	2097336	38133
8	Model ARIMA (2,1,2)	2065583	38252

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 9, dapat diketahui bahwa model peramalan ARIMA (0,1,2) merupakan model yang terpilih dalam memberikan nilai peramalan untuk kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agro Mandiri. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan melihat hasil analisis yang menunjukkan nilai MSE dari model ARIMA (0,1,2) adalah yang paling kecil dari delapan model peramalan, yaitu sebesar 37718. Dari hasil peramalan dengan menggunakan model tersebut diharapkan akan menghasilkan nilai peramalan yang mendekati nilai aktualnya.

5.3.7 Peramalan

Peramalan kebutuhan bahan baku apel di UD. Permata Agro Mandiri dengan menggunakan model ARIMA (0,1,2) untuk periode 1 tahun yang akan datang yaitu tahun 2016. Hasil dari peramalan merupakan gambaran bagi perusahaan dalam menentukan berapa banyak jumlah kebutuhan bahan baku apel yang dibutuhkan perusahaan sehingga dapat mengefisienkan biaya persediaan. Hasil peramalan untuk periode tahun 2016 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 10. Hasil Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Apel periode Tahun 2016 di UD. Permata Agro Mandiri.

Periode	Tahun	Bulan	Peramalan
61	2016	Januari	798
62		Februari	751
63		Maret	757
64		April	763
65		Mei	783
66		Juni	776
67		Juli	768
68		Agustus	806
69		September	798
70		Oktober	757
71		November	804
72		Desember	810
Total		9371	
Rata-rata		781	

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan hasil analisis peramalan pada Tabel 10, dapat diketahui bahwa kebutuhan bahan baku apel pada periode tahun 2016 mengalami fluktuasi. Dibuktikan dengan hasil analisis kebutuhan bahan baku apel selama lima periode terakhir yaitu pada bulan Januari 2011 hingga bulan Desember 2015. Hasil peramalan menggunakan software Minitab16 dapat dilihat pada Lampiran 11.

Hasil peramalan pada tahun 2016 menunjukkan bahwa kebutuhan bahan baku apel tertinggi terdapat pada bulan Desember sebanyak 810 kg buah apel. Sedangkan untuk kebutuhan bahan baku apel terendah pada tahun 2016 terdapat pada bulan Februari sebanyak 751 kg apel. Meskipun kebutuhan bahan baku apel mengalami fluktuasi pada setiap bulannya, namun hasil peramalan menunjukkan bahwa kebutuhan bahan baku apel pada 2016 mengalami peningkatan dari pada tahun sebelumnya yaitu sebesar 9371 kg. Kebutuhan bahan baku apel yang bersifat fluktuatif pada setiap bulannya dikarenakan peningkatan permintaan konsumen pada bulan-bulan tertentu seperti hari besar keagamaan, peringatan kemerdekaan, dan menjelang tahun baru.

5.4 Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Apel

Pengendalian merupakan suatu upaya menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, pesanan untuk menambah persediaan dan besarnya pesanan yang harus diadakan, dengan menerapkan kebijakan yang bersifat mengontrol dan memperbaiki dari rencana yang telah ditetapkan (Herjanto, 1999). Pengendalian persediaan dapat memudahkan dalam menentukan kebutuhan bahan baku yang optimal yang harus dimiliki perusahaan untuk memenuhi kebutuhan yang akan datang. Proses pengendalian persediaan bahan baku yang optimal dapat mengurangi resiko terjadinya kelebihan maupun kekurangan bahan baku pada perusahaan. Pengendalian persediaan juga dapat digunakan untuk menetapkan berapa banyak bahan baku yang akan dipesan dan kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan kembali. Metode yang dapat digunakan dalam untuk menganalisis pengendalian persediaan bahan baku apel pada penelitian ini adalah metode EOQ (*Economic Order Quantity*). Penggunaan metode EOQ dalam menganalisis persediaan bahan baku apel pada penelitian ini karena hanya bahan baku apel yang dianalisis, selain itu harga bahan baku tersebut juga tidak bergantung dari jumlah yang dibeli (tidak terdapat diskon), dan waktu tunggu pemesanan (*Lead Time*) bahan baku konstan.

Pengendalian persediaan bahan baku apel menggunakan metode EOQ dapat diketahui berapa persediaan bahan baku yang optimal. Persediaan yang optimal didapatkan dengan kuantitas pembelian bahan baku yang optimal dan frekuensi pemesanan bahan baku yang dilakukan. Setelah menentukan kuantitas pembelian dan frekuensi pemesanan maka dapat ditentukan kapan dilakukannya pemesanan kembali (*Reorder Point*) bahan baku apel ketika persediaan mencapai batas tertentu agar terhindar dari kondisi kekurangan persediaan bahan baku apel. Kekurangan bahan baku apel tersebut juga dapat diantisipasi dengan adanya persediaan pengaman (*Safety Stock*) untuk bahan baku apel. Persediaan maksimal dan minimal yang diperlukan oleh agroindustri juga dapat diketahui dengan menggunakan metode ini.

5.4.1 Pemesanan Bahan Baku Apel yang Ekonomis

Persediaan bahan baku yang optimal dalam sebuah proses produksi dapat diketahui dengan menghitung terlebih dahulu besarnya pemesanan yang

ekonomis. Menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis membutuhkan data penggunaan bahan baku apel dalam periode bulanan, biaya pemesanan bahan baku apel, dan biaya penyimpanan bahan baku apel. Besarnya biaya pemesanan dan biaya penyimpanan persediaan bahan baku apel pada UD. Permata Agro Mandiri dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 11. Biaya Pemesanan dan Biaya Penyimpanan Persediaan Apel pada UD. Permata Agro Mandiri.

	Jenis biaya	Jumlah (Rp)
Biaya Pemesanan (per pemesanan)	Biaya telepon	1.500
	Biaya transportasi	20.000
	Biaya penyiapan bahan baku	5.000
Total Biaya Pemesanan Bahan Baku Apel (<i>k</i>)		26.500
Biaya Penyimpanan (per kilogram per minggu)	Biaya modal	32,50
	Biaya sewa gudang	0
	Biaya penggunaan listrik	402,9
	Biaya penyusutan peralatan	33,34
Total Biaya Penyimpanan Bahan Baku Apel (<i>h</i>)		468,74

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Tabel 11, menjelaskan biaya persediaan bahan baku apel pada UD. Permata Agro Mandiri yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Besarnya biaya pemesanan bahan baku apel untuk setiap kali pemesanan adalah Rp. 26.500, dan biaya penyimpanan bahan baku apel selama satu bulan per kilogram adalah Rp. 468,74. Setelah diketahui biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku apel, selanjutnya menentukan kebutuhan rata-rata bahan baku apel per bulan yaitu sebesar 781 kg.

Hasil perhitungan pemesanan bahan baku apel yang ekonomis dengan menggunakan metode EOQ menunjukkan bahwa tingkat pemesanan bahan baku apel yang ekonomis pada UD. Permata Agro Mandiri yaitu sebesar 297 kg (Lampiran 13). sehingga besarnya bahan baku apel yang seharusnya dipesan untuk mengefisienkan biaya pemesanan dan penyimpanan bahan baku apel yaitu sebesar 297 kg. Pemesanan bahan baku apel yang ekonomis dapat tercapai dengan melakukan pemesanan sebanyak tiga kali dalam satu bulan. Apabila dibandingkan dengan kuantitas pemesanan apel yang dilakukan oleh UD. Permata Agro Mandiri

pada periode sebelumnya yaitu sebesar 200 kg dengan empat kali pemesanan maka pemesanan bahan baku apel menggunakan EOQ akan lebih mengefisienkan total biaya persediaan karena frekuensi pemesanan yang lebih sedikit yaitu tiga kali.

5.4.2 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*) Bahan Baku Apel

Persediaan pengaman (*Safety Stock*) berpengaruh penting dalam berlangsungnya proses produksi pada setiap perusahaan. Persediaan pengaman berfungsi sebagai persediaan jaga-jaga untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan bahan baku akibat adanya keterlambatan pengiriman bahan baku. Dengan adanya persediaan pengaman maka proses produksi pia apel pada UD. Permata Agro Mandiri tidak akan terhambat dan tetap berlangsung dengan lancar.

Menentukan besarnya persediaan pengaman dapat dihitung dengan terlebih dahulu mengetahui nilai dari faktor kebijakan (*Policy Factor*), penyimpanan kebutuhan apel selama waktu tunggu dan waktu tunggu pemesanan (*Lead Time*). Besarnya nilai dari faktor kebijakan dapat ditentukan dengan melakukan pendekatan berdasarkan tingkat pelayanan (*Service Level Approach*) yang diharapkan perusahaan. Tingkat pelayanan menunjukkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan konsumen dari sejumlah persediaan yang dimiliki. Berdasarkan hasil dari wawancara pada UD. Permata Agro Mandiri dapat dijelaskan bahwa agroindustri tidak ingin mengambil resiko kehabisan bahan baku apel, sehingga tingkat pelayanan maksimal yang dihitung adalah sebesar 99,99%, jadi nilai untuk faktor pengaman sebesar 3. Selanjutnya menghitung standar deviasi dari kebutuhan bahan baku apel sebesar 22 kg (Lampiran 14). Waktu yang dibutuhkan agroindustri dalam menerima bahan baku apel dihitung dari dilakukannya pemesanan sampai dengan diterimanya bahan baku apel oleh agroindustri adalah dua hari.

Setelah diketahui nilai dari masing-masing parameter, maka diketahui besarnya jumlah persediaan pengaman bahan baku apel adalah 93,34 kg. Dengan demikian apabila UD. Permata Agro Mandiri mempertimbangkan penggunaan persediaan pengaman, maka persediaan pengaman yang harus dimiliki yaitu sebesar 93,34 kg, hasil perhitungan persediaan pengaman dapat dilihat pada Lampiran 14. Adanya persediaan pengaman bagi UD. Permata Agro Mandiri,

berfungsi untuk mengantisipasi terjadi keterlambatan bahan baku yang dikirim dan menjaga kelancaran dari proses produksi. Hasil perhitungan persediaan pengaman ini akan digunakan untuk menentukan kapan harus dilakukannya pemesanan kembali (*reorder point*).

5.4.3 Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*) Bahan Baku Apel

Titik pemesanan kembali digunakan untuk menentukan pada jumlah persediaan berapa agroindustri harus melakukan pemesanan bahan baku kembali. Tujuan dari menganalisis titik pemesanan kembali yaitu supaya agroindustri mampu menetapkan waktu pemesanan kembali bahan baku apel dengan tepat dengan mengetahui batas minimal bahan baku apel tersebut, sehingga apabila persediaan sudah mencapai batas minimal yang telah ditentukan, maka agroindustri dapat segera melakukan pemesanan bahan baku apel kembali supaya tidak terjadi lagi kekurangan maupun kelebihan persediaan dan menghambat proses produksi.

Titik pemesanan kembali bahan baku apel dapat diketahui dengan menggunakan beberapa parameter diantaranya data penggunaan bahan baku dalam periode harian, waktu tunggu pemesanan (*Lead Time*) dan persediaan pengaman (*Safety Stock*). Besarnya parameter penggunaan bahan baku dalam periode harian adalah 29 kg, dengan waktu tunggu pemesanan selama dua hari, serta persediaan pengaman sebesar 93,34 kg. Hasil analisis titik pemesanan kembali berdasarkan ketiga parameter tersebut adalah 151,34 kg. penjelasan perhitungan titik pemesanan kembali dapat dilihat pada Lampiran 14. Berdasarkan hasil perhitungan dari titik pemesanan kembali (*Reorder Point*), dapat diketahui bahwa waktu pemesanan kembali untuk memenuhi persediaan bahan baku apel pada saat tingkat persediaan bahan baku apel mencapai 151,34 kg. sebelum dilakukannya analisis ini, UD. Permata Agro Mandiri selalu melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan bahan baku apel hampir habis, dikarenakan agroindustri yang belum mengetahui besarnya titik pemesanan kembali yang harus diperhitungkan dan pentingnya persediaan pengaman. Setelah diketahui besarnya titik pemesanan kembali dan persediaan pengaman ini, dapat memberikan kepastian tersedianya bahan baku apel yang berkelanjutan bagi agroindustri.

5.4.4 Persediaan Maksimal dan Minimal Bahan Baku Apel

Pengendalian persediaan bahan baku pada suatu perusahaan perlu juga memperhitungkan besarnya persediaan maksimal dan minimal. Tujuan diperhitungkannya persediaan maksimal dan minimal ini supaya perusahaan dapat mengetahui persediaan bahan baku yang dimilikinya sehingga proses produksi bisa berjalan secara optimal. Menurut Assauri (2008), persediaan maksimal digunakan untuk menentukan batas jumlah persediaan yang paling besar yang seharusnya dimiliki perusahaan sehingga perusahaan tidak mengalami kelebihan persediaan yang akan menimbulkan pembengkakan biaya. Sedangkan persediaan minimal merupakan batas jumlah persediaan terendah yang seharusnya dimiliki oleh perusahaan sehingga perusahaan tidak akan mengalami kekurangan persediaan.

Menentukan persediaan maksimal untuk persediaan bahan baku apel pada UD. Permata Agro Mandiri diperlukan beberapa parameter diantaranya besarnya pemesanan yang ekonomis dan besarnya persediaan pengaman. Pada pembahasan sebelumnya telah diketahui bahwa besarnya pemesanan yang ekonomis yang harus dilakukan agroindustri sebesar 297 kg dan besarnya persediaan pengaman yang harus dimiliki agroindustri untuk mengantisipasi terjadinya keterlambatan pengiriman bahan baku sebesar 93,34 kg. Berdasarkan nilai dari kedua parameter, maka dapat diketahui bahwa hasil perhitungan persediaan maksimal bahan baku apel yang harus dimiliki agroindustri untuk mengefisienkan biaya dan mengoptimalkan proses produksi pia apel yaitu sebesar 390,34 kg.

Selanjutnya menentukan persediaan minimal yang seharusnya dimiliki agroindustri sehingga terhindar dari kekurangan persediaan yang mengakibatkan terhambatnya proses produksi yang ada di agroindustri. Persediaan minimal pada umumnya dapat diketahui dengan cara menghitung selisih dari persediaan pengaman yang dimiliki perusahaan dengan titik pemesanan kembali (*Reorder Point*) Assuri (2008). Apabila agroindustri mempertimbangkan adanya persediaan pengaman dalam persediaan bahan bakunya maka besarnya persediaan minimal seharusnya mendekati besarnya persediaan pengaman. Beberapa parameter yang digunakan untuk menentukan besarnya persediaan minimal bahan baku apel pada UD. Permata Agro Mandiri diantaranya besarnya kebutuhan apel rata-rata pada

tiap bulannya, jumlah hari kerja efektif pada agroindustri, dan waktu tunggu pemesanan (*Lead Time*) bahan baku apel.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya dapat diketahui bahwa selama satu bulan dalam proses produksinya UD. Permata Agro Mandiri membutuhkan bahan baku apel sebanyak 781 kg, dengan waktu tunggu pemesanan selama 2 hari, dan hari kerja efektif selama 27 hari. Setelah diketahui nilai dari ketiga parameter yang digunakan maka dapat diketahui hasil perhitungan dari persediaan minimal yang harus dimiliki agroindustri yaitu sebesar 58 kg (Lampiran 15). Dengan demikian maka persediaan maksimal bahan baku apel yang harus dimiliki UD. Permata Agro Mandiri untuk mengefisienkan biaya yaitu sebesar 390,34 kg, sedangkan persediaan minimal bahan baku apel yang harus tersedia untuk menghindari ketidakpastian pengiriman bahan baku dan resiko kekurangan bahan baku yaitu sebesar 58 kg.

5.4.5 Analisis Persediaan Bahan Baku Apel Metode EOQ

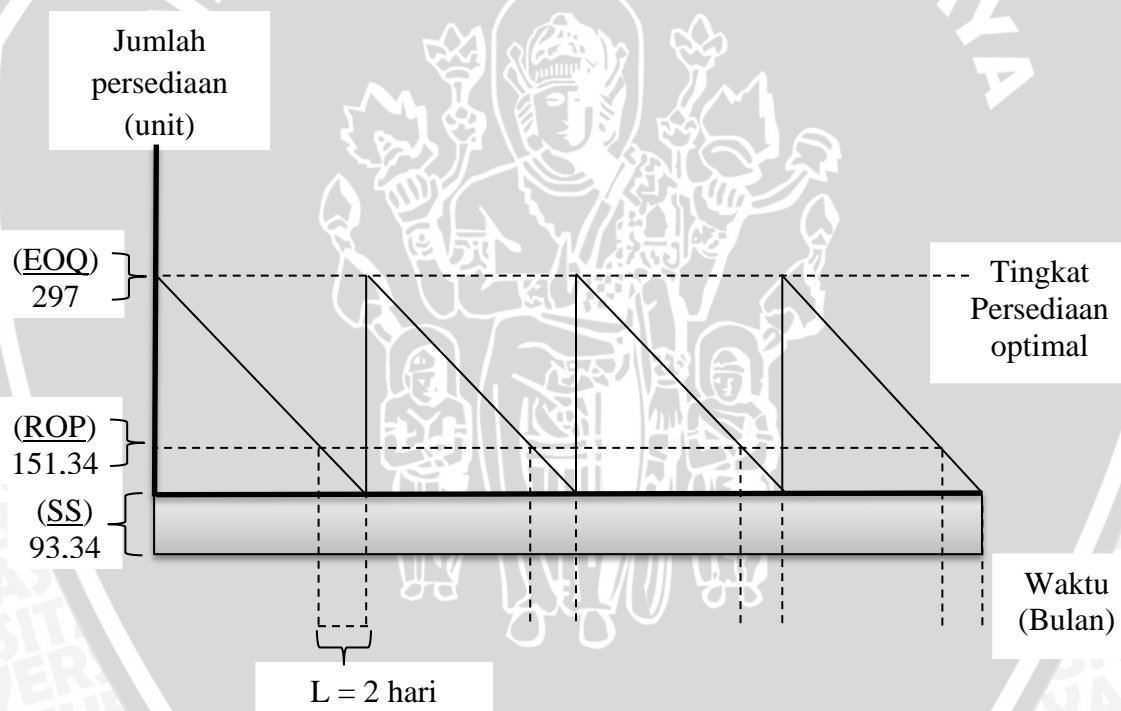
Menganalisis pengendalian persediaan bahan baku apel dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) berarti menentukan jumlah persediaan bahan baku apel yang dapat mengefisienkan biaya persediaan. Penggunaan biaya yang efisien dapat dicapai dengan melakukan pemesanan bahan baku yang ekonomis, mempertimbangkan penggunaan persediaan pengaman dan mengetahui kapan harus melakukan pembelian bahan baku kembali. Apabila ketiga parameter tersebut telah diketahui maka persediaan bahan baku dapat tersedia secara optimal.

Persediaan bahan baku apel yang optimal pada UD. Permata Agro Mandiri dipengaruhi oleh biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan besarnya persediaan bahan baku apel dibutuhkan. Pembelian bahan baku apel yang terlalu sedikit akan mengakibatkan pembengkakan pada biaya pemesanannya sebaliknya apabila agroindustri melakukan pembelian bahan baku apel terlalu banyak maka akan mengakibatkan pembengkakan pada biaya penyimpanannya sehingga diperlukan adanya pengendalian persediaan yang tepat untuk menentukan besarnya persediaan yang optimal.

Persediaan bahan baku apel pada UD. Permata Agro Mandiri yang dianalisis menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dapat diketahui besarnya

pemesanan bahan baku apel yang ekonomis, dan juga dapat ditentukan waktu tunggu (*Lead Time*) pemesanan. Waktu tunggu tersebut akan berkaitan dengan kapan harus dilakukannya pemesanan kembali (*Reorder Point*) bahan baku apel supaya agroindustri terhindar dari kondisi kekurangan persediaan bahan baku apel. Kekurangan bahan baku apel tersebut juga dapat diantisipasi dengan memperhitungkan penggunaan persediaan pengaman (*Safety Stock*) untuk bahan baku apel. Persediaan maksimal dan minimal yang diperlukan oleh agroindustri juga dapat ditentukan dengan menggunakan nilai dari waktu tunggu pemesanan (*Lead Time*), persediaan pengaman (*Safety Stock*), dan pemesanan kembali (*Reorder Point*) yang telah diketahui sebelumnya.

Berikut kurva yang menjelaskan keterkaitan antara *EOQ*, *Lead Time*, *Safety Stock*, dan *Reorder Point* pada metode *EOQ* (*Economic Order Quantity*):

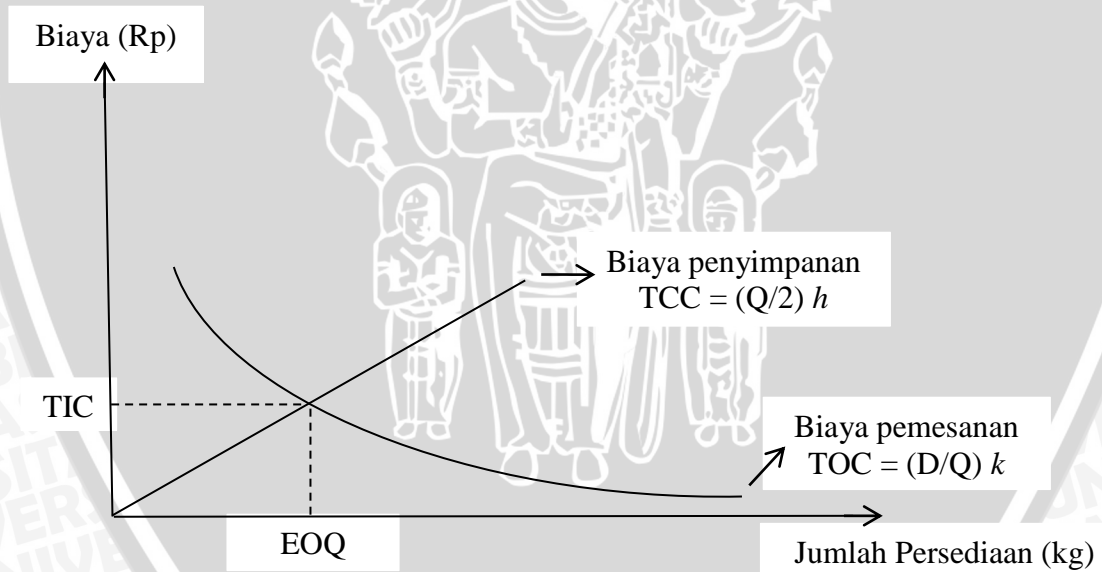


Gambar 3. Tingkat Persediaan Bahan Baku Apel Metode EOQ

Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui bahwa hasil analisis pengendalian persediaan bahan baku apel menggunakan metode *EOQ* (*Economic Order Quantity*) didapatkan besarnya pemesanan bahan baku apel yang ekonomis sebesar 297 kg, pemesanan bahan baku yang ekonomis dapat diketahui ketika biaya pemesanan sama dengan biaya penyimpanannya. Pemesanan yang dilakukan pada periode berikutnya dapat dilakukan dengan memperhatikan waktu

tunggu pemesanan selama dua hari. Mengantisipasi agroindustri mengalami kehabisan bahan baku apel selama waktu tunggu diperlukan adanya persediaan pengaman sebesar 93,34 kg, dengan adanya waktu tunggu pada saat pemesanan dan agroindustri dihadapkan pada resiko kehabisan persediaan, maka agroindustri dapat menentukan pemesanan kembali pada saat bahan baku apel sebesar 151,34 kg.

Setelah diketahui kuantitas pemesanan bahan baku apel yang ekonomis dan besarnya frekuensi pemesanannya maka secara tidak langsung akan mempengaruhi total biaya persediaan bahan baku apel. Sifat kedua jenis biaya dalam persediaan ini adalah berlawanan sehingga kuantitas pemesanan bahan baku apel yang ekonomis terletak diantara batas perpotongan dari garis dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan sehingga biaya pemesanan sama dengan biaya penyimpanan. Hasil dari analisis pengendalian persediaan menggunakan EOQ akan menghasilkan biaya persediaan yang efisien dengan prinsip biaya pemesanan sama dengan biaya penyimpanannya. Model tersebut digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4. Hubungan Biaya Pemesanan Dan Biaya Penyimpanan

Berdasarkan Gambar 4, dapat diketahui bahwa kuantitas pemesanan apel yang optimal dan total biaya persediaan yang efisien terdapat pada titik perpotongan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku apel. Titik perpotongan tersebut menandakan bahwa biaya pemesanan bahan baku apel sama dengan biaya penyimpanan bahan baku apel. Biaya persediaan yang efisien

tersebut dapat dicapai apabila UD. Permata Agro Mandiri melakukan pemesanan bahan baku apel sebesar 297 kg per pemesanan, dengan frekuensi pemesanan sebanyak tiga kali setiap bulannya, sehingga total biaya persediaan yang ditanggung agroindustri setiap bulannya sebesar Rp. 417.114 (Lampiran 16). Hasil dari analisis dengan menggunakan metode EOQ tersebut apabila dibandingkan dengan biaya persediaan yang selama ini ditanggung oleh UD. Permata Agro mandiri, maka dapat diketahui bahwa biaya persediaan yang dihitung menggunakan metode EOQ menghasilkan biaya yang lebih efisien (Tabel 12).

Berikut perbandingan antara biaya persediaan yang selama ini di tanggung oleh UD. Permata Agro Mandiri dengan biaya persediaan yang dianalisis menggunakan metode EOQ:

Tabel 12. Perbandingan Hasil Perhitungan Persediaan Bahan Baku Apel yang dilakukan UD. Permata Agro Mandiri Dengan Perhitungan Metode EOQ.

Indikator	Perhitungan Persediaan dengan EOQ	Perhitungan Versi Agroindustri
Frekuensi Pemesanan	3	4
Jumlah Pemesanan (kg)	297	200
Biaya Persediaan (Rp)	417.114	601.428
Persediaan Pengaman (kg)	93,34	
Titik Pemesanan Kembali	151,34	
Persediaan Maksimal (kg)	390,34	
Persediaan Minimal (kg)	58	

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan Tabel 12 tersebut, didapatkan perbandingan antara perhitungan biaya persediaan yang dilakukan oleh agroindustri dengan perhitungan biaya persediaan menggunakan metode EOQ. Setiap bulannya biaya persediaan yang harus dikeluarkan dengan menggunakan metode yang dilakukan agroindustri sebesar Rp. 601.428, besarnya biaya tersebut didapatkan dengan melakukan pemesanan bahan baku sebanyak empat kali setiap bulannya dengan kuantitas pembelian bahan baku sebesar 200 kg setiap pemesanannya. Sedangkan biaya persediaan yang dihasilkan dengan menggunakan metode EOQ, agroindustri hanya akan melakukan pemesanan bahan baku apel sebanyak tiga kali dengan kuantitas pembelian bahan baku apel sebesar 297 kg sehingga dapat diketahui

biaya persediaanya sebesar Rp. 417.114. dari perbandingan tersebut dapat diketahui bahwa apabila agroindustri melakukan pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ maka agroindustri mampu menghemat biaya persediaan sebesar Rp. 184.314 per bulan, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengendalian persediaan bahan baku dengan menggunakan metode EOQ mampu memberikan hasil perhitungan biaya persediaan yang lebih efisien dibandingkan dengan pengendalian persediaan yang dilakukan oleh agroindustri selama ini.

Persediaan bahan baku yang optimal dengan biaya persediaan yang efisien dapat diperoleh apabila UD. Permata Agro Mandiri mau menetapkan pengendalian persediaan bahan baku apel dengan menggunakan metode EOQ. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan metode EOQ, agroindustri mampu menghemat biaya persediaan hingga 30,65 % (Lampiran 16). Penghematan biaya persediaan tersebut diperoleh dengan melakukan pemesanan bahan baku apel sebanyak tiga kali setiap bulannya dengan kuantitas bahan baku apel sebesar 297 kg untuk setiap pemesanan. Sedangkan pembelian bahan baku apel yang optimal bisa terpenuhi apabila agroindustri melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan apel sebesar 151,34 kg dengan waktu tunggu selama dua hari. Pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ juga dapat membantu agroindustri dalam mempertimbangkan penggunaan persediaan pengaman yaitu sebesar 93,34 kg, tujuan dari adanya persediaan pengaman ini yaitu untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan/kehabisan persediaan bahan baku apel yang dikarenakan keterlambatan pengiriman maupun hal yang lainnya. Selain itu agroindustri juga dapat mengetahui persediaan maksimal yang harus dimilikinya yaitu sebesar 390,34 kg, dan persediaan terendah yang seharusnya dimiliki oleh agroindustri sebesar 58 kg.

VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

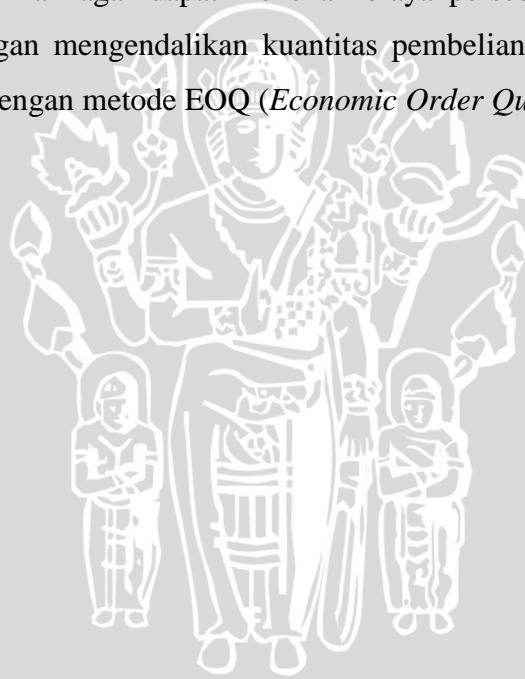
Berdasarkan hasil penelitian mengenai perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku apel yang dilakukan di UD. Permata Agro Mandiri, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Peramalan persediaan bahan baku apel dengan menggunakan metode ARIMA pada UD. Permata Agro Mandiri untuk periode tahun 2016, didapatkan delapan model peramalan yang bisa digunakan, dan model yang dipilih adalah ARIMA (0,1,2). Model tersebut dipilih karena memiliki nilai MSE (*Mean Square Error*) terkecil yaitu sebesar 37.718. Berdasarkan hasil peramalan, dapat diketahui bahwa pada periode tahun 2016 kebutuhan bahan baku apel mengalami peningkatan yaitu sebesar 9.371 kg, dibandingkan periode tahun 2015 kebutuhan bahan baku apel hanya sebesar 8.196 kg, hal ini menunjukkan bahwa produk dari UD. Permata Agro Mandiri berada pada tahap pertumbuhan karena kebutuhan bahan baku diprediksi semakin meningkat. Kebutuhan bahan baku tertinggi sebesar 810 kg diprediksi pada bulan Desember tahun 2016.
2. Kuantitas pembelian bahan baku apel pada UD Permata Agro Mandiri belum optimal dan biaya persediaan yang dikeluarkan belum efisien, karena berdasarkan hasil analisis persediaan bahan baku apel menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dapat diketahui bahwa total biaya persediaan yang efisien sebesar Rp. 417.114 per bulan atau lebih hemat 30,65% dibandingkan biaya persediaan bahan baku apel yang dikeluarkan perusahaan selama ini. Mengantisipasi adanya keterlambatan pengiriman dan ketidakpastian tersedianya bahan baku apel dari pemasok, maka diperlukan adanya persediaan pengaman (*safety stock*) sebesar 93,34 kg. Pemesanan kembali (*reorder point*) bahan baku apel dapat dilakukan ketika persediaan bahan baku sebesar 151,34 kg, sedangkan besarnya persediaan bahan baku maksimal dan bahan baku minimal yang harus dimiliki oleh UD. Permata Agro Mandiri yaitu sebesar 390,34 kg dan 58 kg.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perusahaan disarankan agar melakukan perencanaan persediaan bahan baku untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan dan kelebihan bahan baku apel, dan memprediksi kebutuhan bahan baku apel dimasa mendatang berdasarkan data pada periode tahun sebelumnya, salah satu metode peramalan yang dapat digunakan oleh perusahaan adalah metode ARIMA (*Autoregressive Moving Average*).
2. Perusahaan disarankan agar dapat memperbanyak jumlah pemasok apel supaya peningkatan kebutuhan apel di tahun 2016 bisa terpenuhi.
1. Perusahaan disarankan agar dapat menekan biaya persediaan pada tingkat yang efisien, dengan mengendalikan kuantitas pembelian persediaan bahan baku apel sesuai dengan metode EOQ (*Economic Order Quantity*).



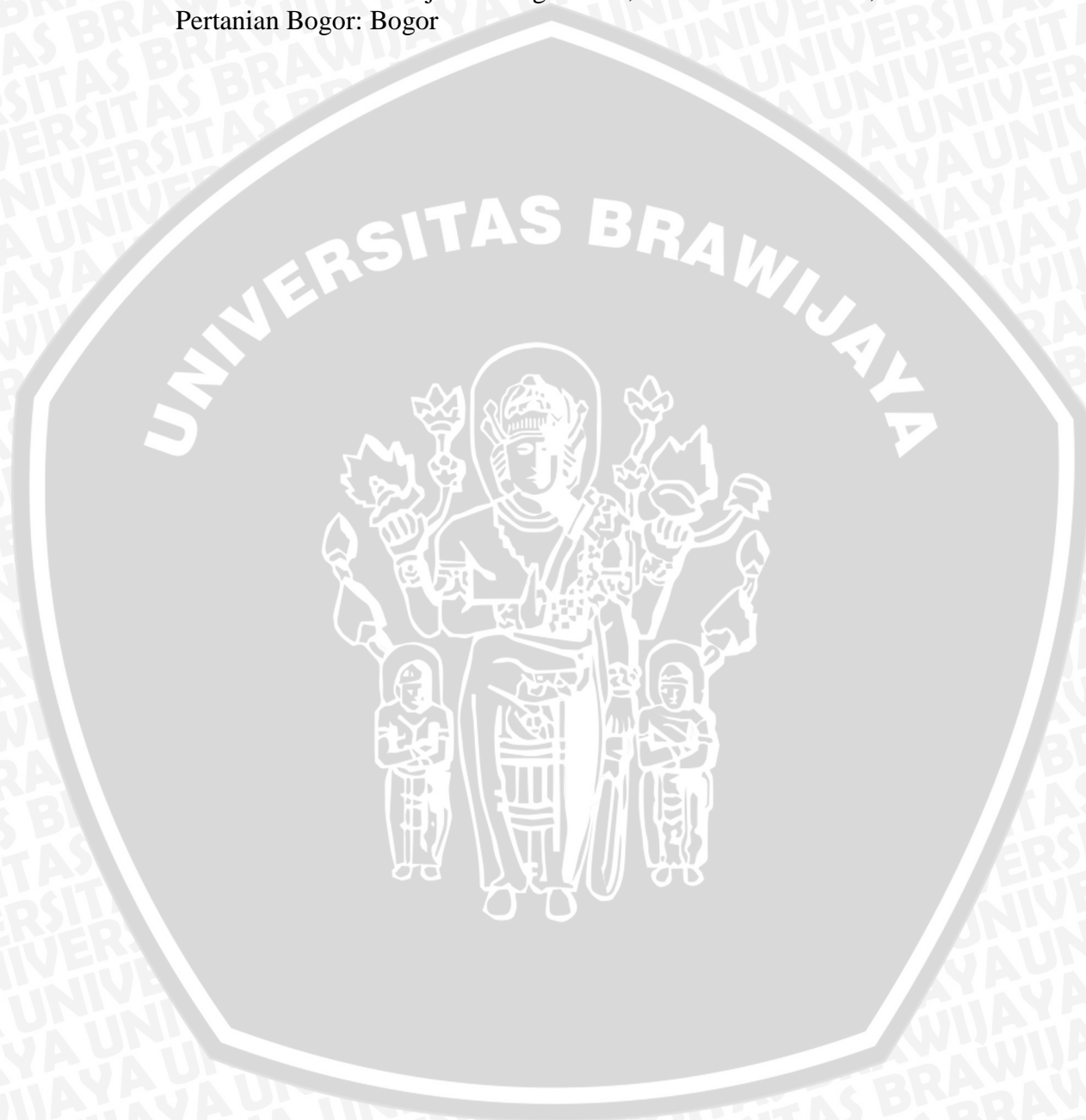
DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Buyung S. 2010. *Perencanaan Sistem Pengendalian Buah Segar Pada Toko Raja Buah Segar Jakarta Barat*. Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta
- Ahyari, Agus 1998. *Manajemen Produksi dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: BPPE
- Assauri, Sofyan. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Jakarta: BPFE Universitas Indonesia
- _____. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Jakarta: BPFE Universitas Indonesia
- Badan Pusat Statistik Kota Batu. 2016. *Statistik Daerah Kota batu*. Kota Batu
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2000. *Sistem Informasi Pembangunan di Pedesaan*. Jakarta
- Badan Penelitian Pengembangan Pertanian. 2014. *Permasalahan Apel di Kota Batu*. Kota Batu
- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Jakarta: Lembaga Penerbit FE UI.
- Baskara, M. 2010. *Pengembangan Konsep Agropolitan Sebagai Potensi Wisata Agro*. Rapat Koordinasi dan Sinkronisasi Optimalisasi Pengembangan Wisata Agro di Jawa Timur, Hotel Selecta Kota Batu. Sekretariat Daerah Propinsi Jawa Timur.
- Buffa, Elwood S. dan Sarin Rakesh K. 1996. *Manajemen Operasi dan Produksi Modern*. Jakarta: Binarupa Aksara
- Darmawan, Gede Agus. Cipta, Wayan. Yulianthini, Ni Nyoman. 2013. *Perencanaan Economic Order Quantity (EOQ) dalam Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Tepung Pada Usaha Pia Ariawan Di Desa Banyuning*. Jurnal Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja: Bali
- Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning and Inventory Control*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hadiguna, Rika A. 2009. *Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas Manajemen Pabrik*. Edisi Pertama. Jakarta: Bumi Aksara
- Handoko, T, Hani. 2008. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE (Badan penerbit fakultas Ekonomi)
- Heizer, Jay. dan Render, Barry. 2012. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi revisi. Jakarta: Salemba Empat
- Herjanto, Eddy. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Gramedia

- Krisyantono, R. 2007. *Teknik Praktis Riset Komunikasi: disertai contoh riset media, public relations, komunikasi pemasaran dan organisasi*. Cetakan ke-2. Jakarta: Kencana Prenada Media
- Laili, Fitrotul. 2012. *Analisis Integrasi Harga Gula Domestik dan Harga Gula Dunia*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya: Malang
- LERD, 2006. *Penyusunan Program Agribisnis Apel Batu*. Local Workshop, Hotel Purnama, Batu. Badan Perencanaan Daerah Pemerintah Kota Batu
- Makridakis, Spyros. dan Wheelwright, S. C. 1994. *Metode – metode Peramalan untuk Manajemen*. Edisi kelima. Jakarta: Binarupa
- Mulyono, Sri. 2000. *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika*. Edisi ke 1. BPFE UNY. Yogyakarta.
- Nasution, Arman H. dan Prasetyawan, Yudha. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Putri, Anindya H. 2015. *Pengaruh Bauran Pemasaran Terhadap Volume Penjualan Pia Apel di Kecamatan Bumiaji Kota Batu*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya: Malang
- Rahman, Rifqi Aulya. Deoranto, Panji. Silalahi, Rizky L, R. 2014. *Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Emping Jagung Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus UKM Jaya Barokah Sentosa, Malang)*. Jurnal Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya: Malang
- Rangkuti Freddy. 2000. *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. PT. Raja Grafindo Persada
- _____. 2004. *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. PT. Raja Grafindo Persada
- Ruminta dan Handoko. 2012. *Dampak Perubahan Iklim pada Produksi Apel Batu*. Kota Batu
- Sari, Septi Pandan. 2010. *Pengoptimalan Persediaan Bahan Baku Kacang Tanah Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) di PT. Dua Kelinci Pati*. Jurnal Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret: Surakarta
- Sinulingga, Sukaria. 2009. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sitompul, S.M. 2007. *Kendala Produktivitas Tanaman Apel (Malus sylvestris Mill) di Wilayah Malang Raya*. Seminar hasil penelitian PHK A2, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya: Malang
- Sofyan, Diana K. 2013. *Perencanaan & Pengendalian Produksi* (edisi pertama). Yogyakarta: Graha Ilmu
- Stevenson Wiliam D. & Chuong Sum C. 2014. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat

Wibowo, Cahyo. 2016. *Penilaian Rancangan Kemasan Bakpia Berbentuk Rantang Menggunakan Metode Quality Function Development (QFD)*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya: Malang

Yanto, Arief Ferry. 2008. *Analisis Perencanaan Pengendalian Persediaan Tomat Bandung di Supermarket Super Indo Muara Karang Jakarta Utara*. Jurnal Jurusan Manajemen Agribisnis, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor: Bogor



Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.



Gambar 5. Penggilingan Buah Apel



Gambar 6. Pembuatan Selei apel



Gambar 7. Pembuatan Adonan Kulit Pia



Gambar 8. Pembuatan Pia Apel



Gambar 9. Pemanggangn Pia apel



Gambar 10. Pendinginan pada suhu ruang

Lampiran 1. (Lanjutan)



Gambar 11. Pengemasan Pia apel



Gambar 12. Pemberian Tanggal Kadaluausa



Gambar 13. Pia Apel "Shyif"

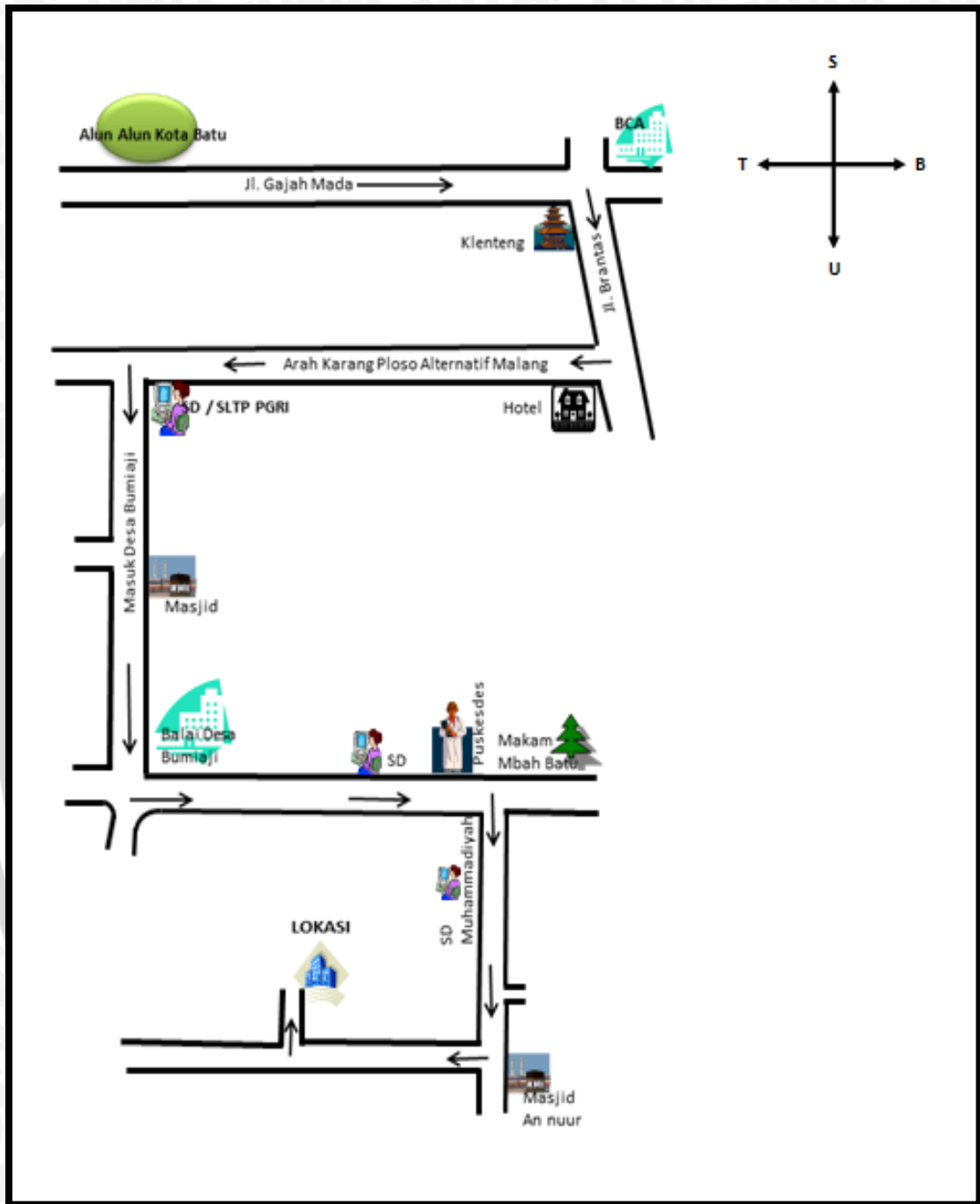


Gambar 14. Lokasi Penelitian UD. Permata Agro Mandiri

Sumber: Dokumentasi Pribadi Penulis, 2017

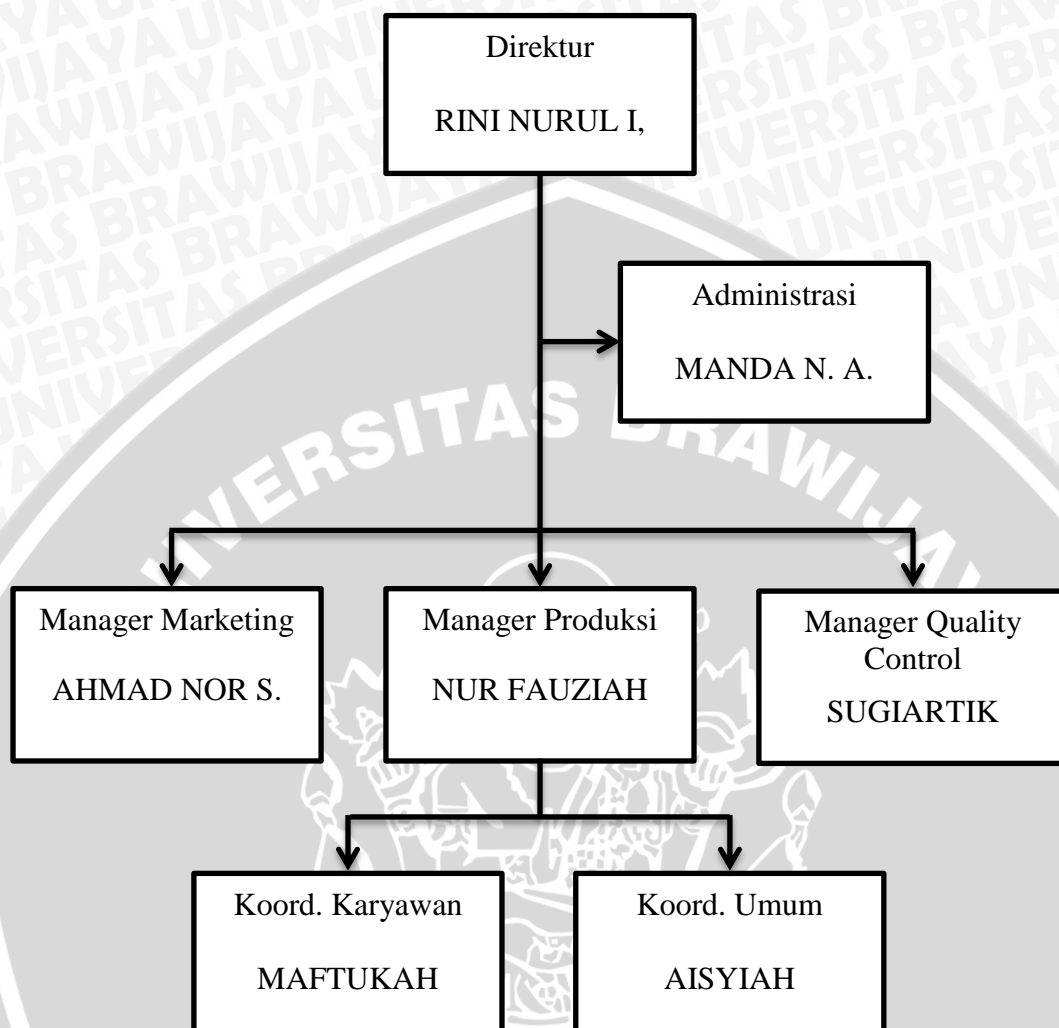


Lampiran 2. Peta Lokasi Agroindustri.



Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 3. Struktur Organisasi UD. Permata Agro Mandiri



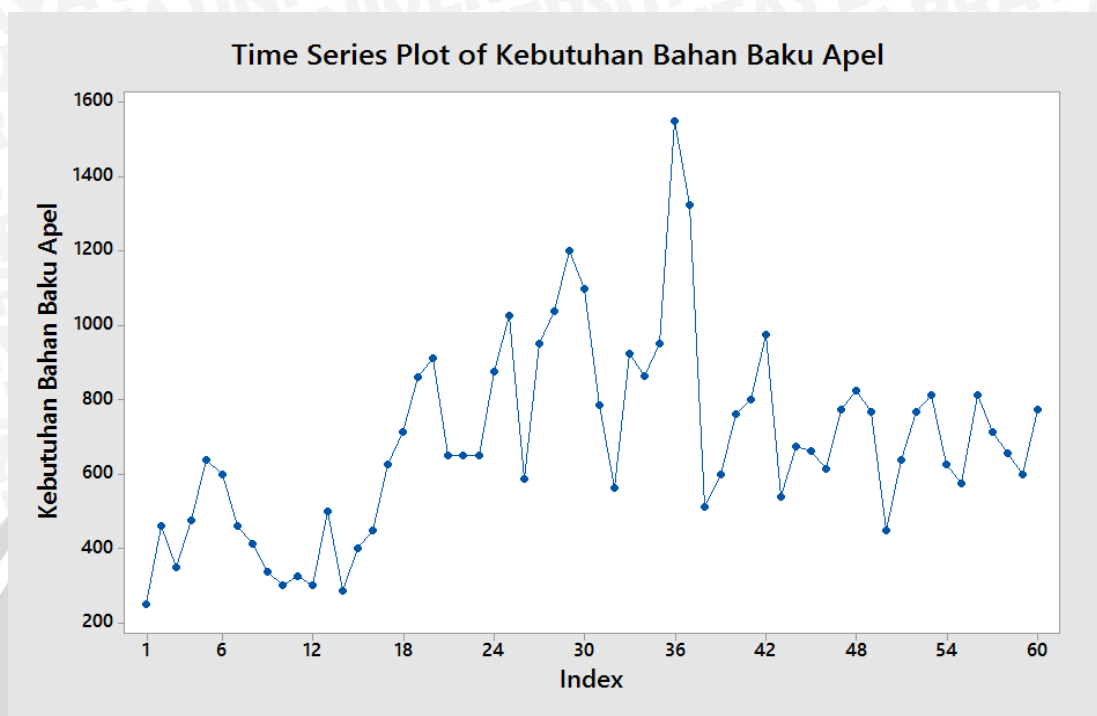
Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 4. Data kebutuhan Bahan Baku Apel Tahun 2011-2015

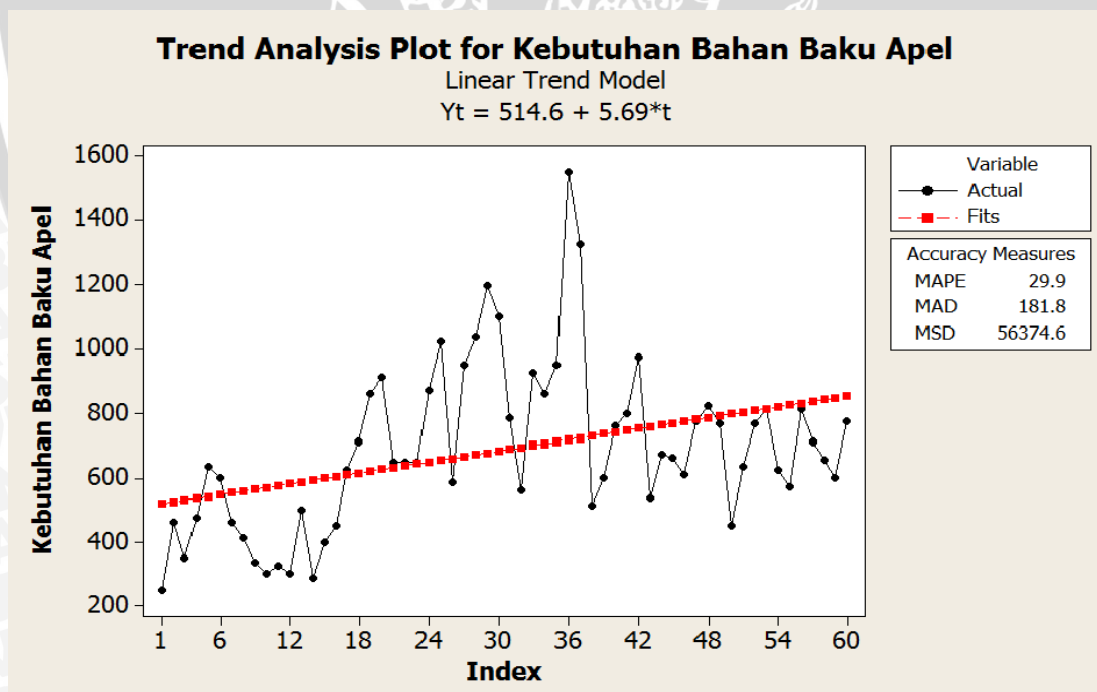
No	Bulan	Kebutuhan Apel (kg/Bulan)				
		Tahun				
		2011	2012	2013	2014	2015
1	Januari	250	500	1025	1325	769
2	Februari	462	287	587	513	450
3	Maret	350	400	950	600	638
4	April	475	450	1038	762	769
5	Mei	637	625	1200	800	813
6	Juni	600	712	1100	975	625
7	Juli	462	862	787	538	575
8	Agustus	412	912	562	675	813
9	September	337	650	925	663	713
10	Oktober	300	650	863	613	656
11	November	325	650	950	775	600
12	Desember	300	875	1550	825	775
Total		4910	7573	11537	9064	8196
Total keseluruhan		41.280				
Rata-rata kebutuhan pertahun		8.256				
Rata-rata kebutuhan perbulan		688				

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 5. Plot Pola Data Kebutuhan Bahan Baku Apel dan Analisis Tren Kebutuhan Bahan Baku Apel.



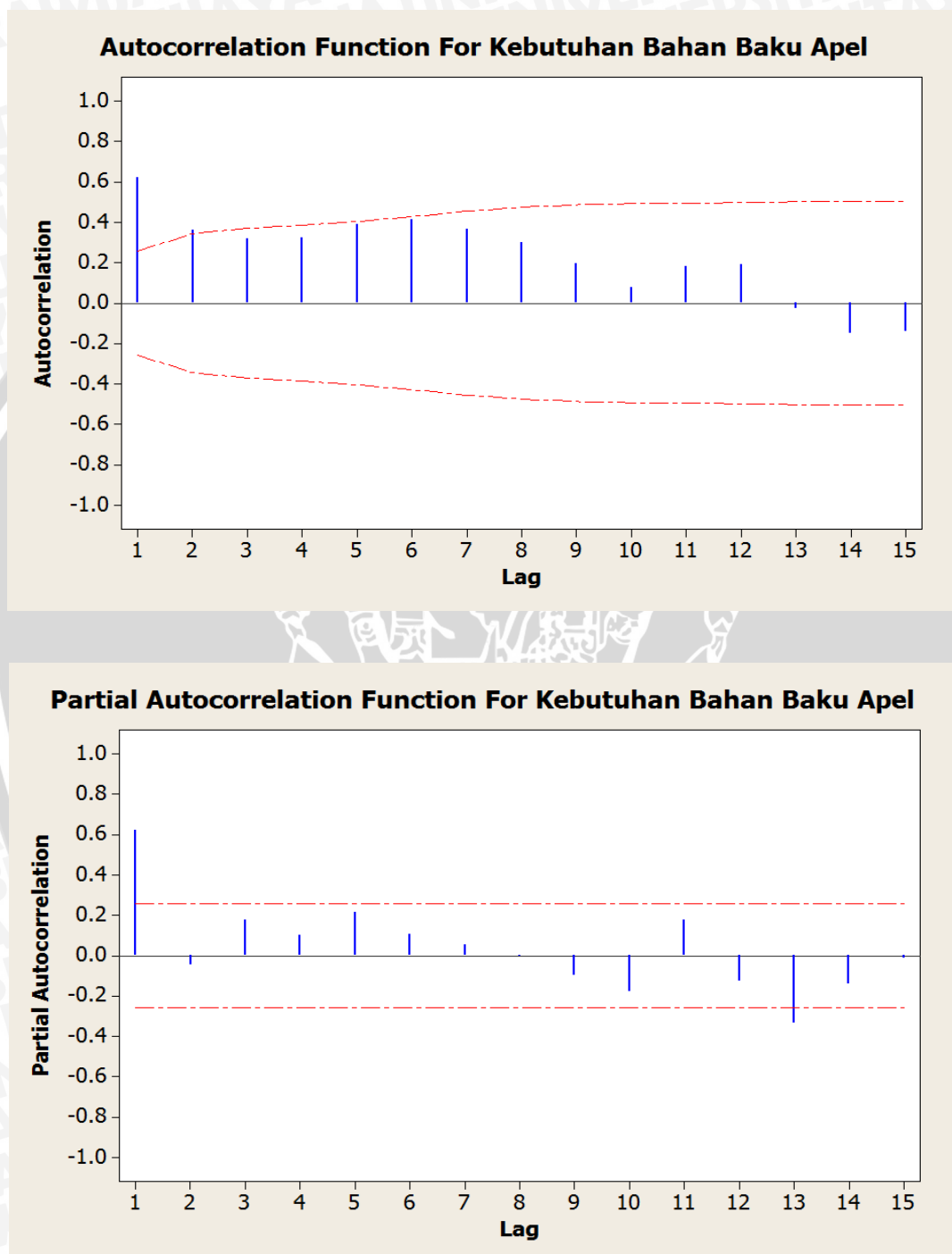
Gambar 15. Plot Pola Data Kebutuhan Bahan Baku Apel



Gambar 16. Tren Kebutuhan Bahan Baku Apel

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 6. Grafik *Autocorrelation* dan *Partial Autocorrelation* Kebutuhan Bahan Baku Apel.

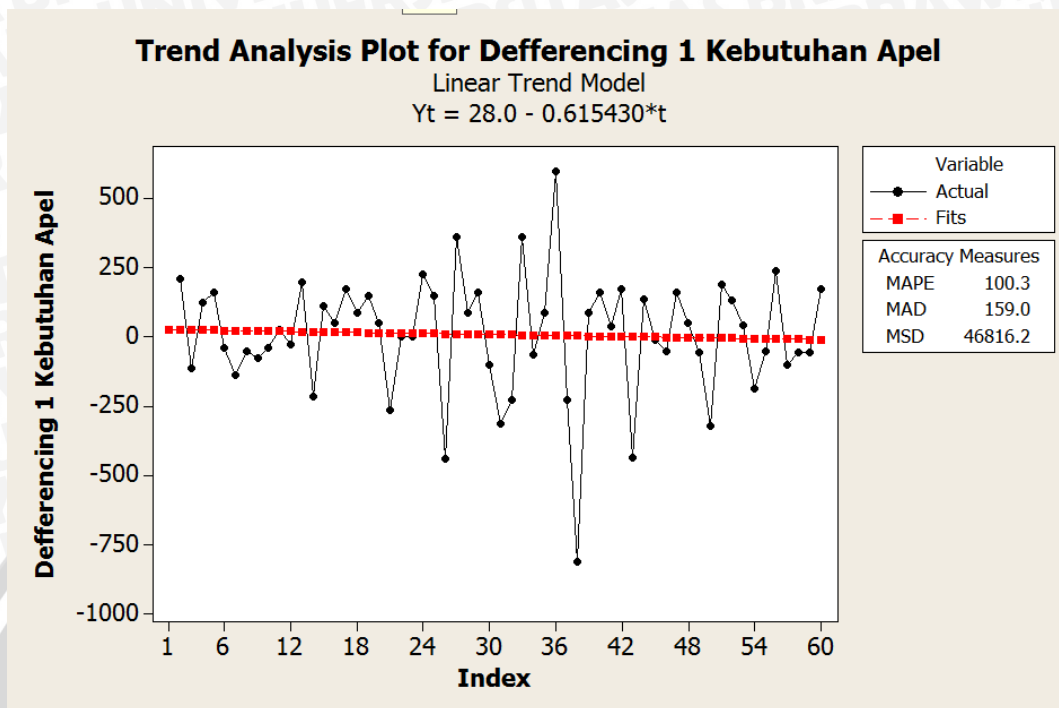


Gambar 17. *Autocorrelation* dan *Partial Autocorrelation* Kebutuhan Bahan BakuApel

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)



Lampiran 7. Grafik Plot Data Kebutuhan Bahan Baku Apel *Differencing 1*.



Gambar 18. Data Kebutuhan Bahan Baku Apel *Differencing 1*

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 8. Uji stasioner Eviews

Hasil Uji Stasioner Eviews

Null Hypothesis: KEBUTUHAN_APEL_KG_ has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.919217	0.1720
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(KEBUTUHAN_APEL_KG_)

Method: Least Squares

Date: 08/01/16 Time: 17:55

Sample (adjusted): 2011M02 2015M12

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KEBUTUHAN_APEL_KG_(-1)	-0.419687	0.107084	-3.919217	0.0002
C	242.1200	75.46338	3.208443	0.0022
@TREND("2011M01")	1.830136	1.628380	1.123900	0.2659
R-squared	0.217086	Mean dependent var		8.898305
Adjusted R-squared	0.189125	S.D. dependent var		218.4835
S.E. of regression	196.7413	Akaike info criterion		13.45117
Sum squared resid	2167601.	Schwarz criterion		13.55680
Log likelihood	-393.8094	Hannan-Quinn criter.		13.49240
F-statistic	7.763843	Durbin-Watson stat		1.867366
Prob(F-statistic)	0.001057			

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)



Lampiran 8. (Lanjutan).

Hasil uji stasioner setelah didefferencing 1

Null Hypothesis: D(KEBUTUHAN_APEL_KG_) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.372776	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.133838	
5% level	-3.493692	
10% level	-3.175693	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(KEBUTUHAN_APEL_KG_,2)

Method: Least Squares

Date: 08/01/16 Time: 17:50

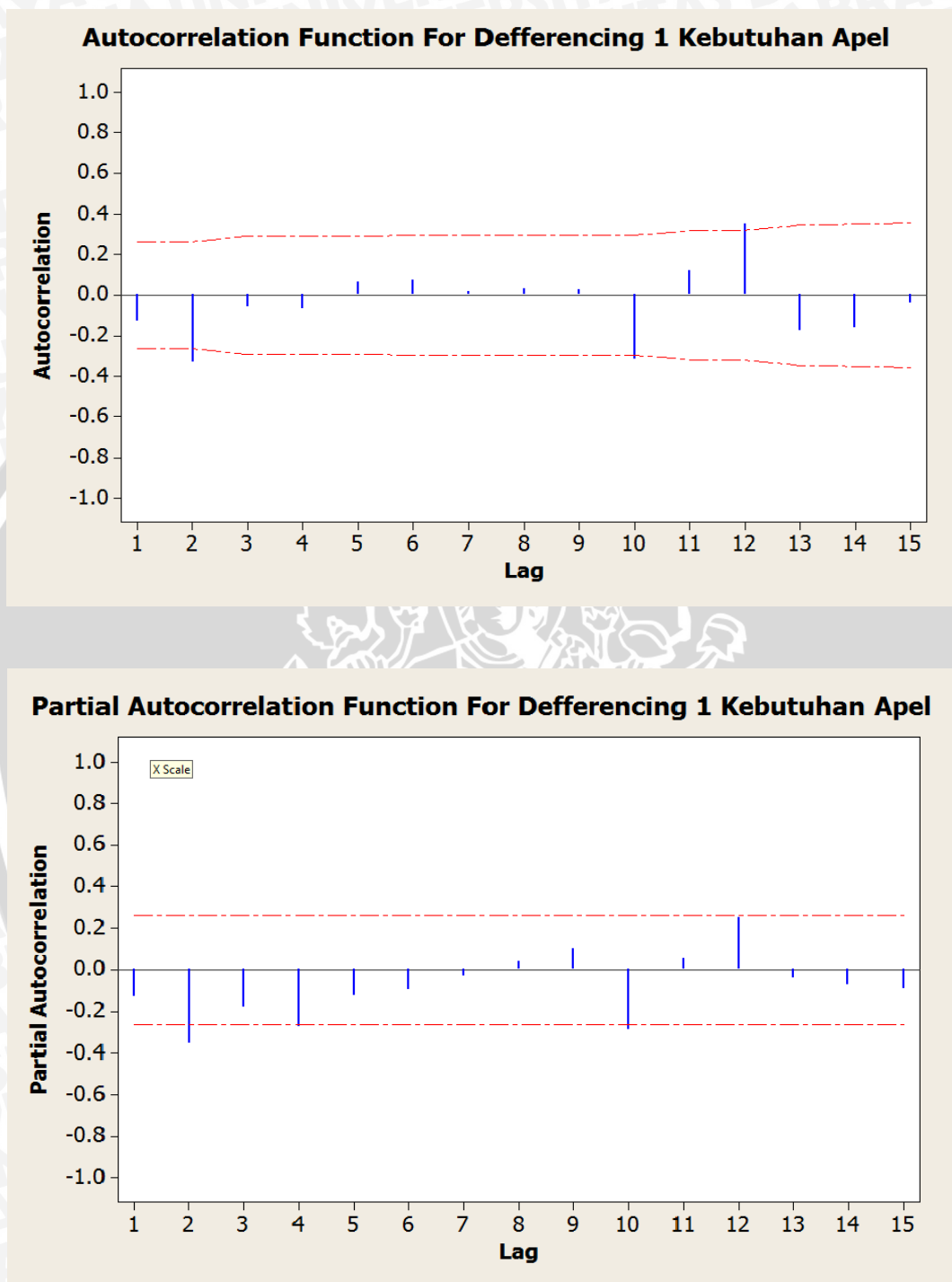
Sample (adjusted): 2011M06 2015M12

Included observations: 55 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(KEBUTUHAN_APEL_KG_(-1))	-2.353978	0.369380	-6.372776	0.0000
D(KEBUTUHAN_APEL_KG_(-1),2)	1.065116	0.296911	3.587327	0.0008
D(KEBUTUHAN_APEL_KG_(-2),2)	0.556511	0.214173	2.598421	0.0123
D(KEBUTUHAN_APEL_KG_(-3),2)	0.288540	0.135087	2.135961	0.0377
C	39.44426	62.17871	0.634369	0.5288
@TREND("2011M01")	-0.914764	1.735645	-0.527046	0.6005
R-squared	0.664822	Mean dependent var		0.236364
Adjusted R-squared	0.630620	S.D. dependent var		333.0768
S.E. of regression	202.4330	Akaike info criterion		13.56136
Sum squared resid	2007977.	Schwarz criterion		13.78035
Log likelihood	-366.9375	Hannan-Quinn criter.		13.64605
F-statistic	19.43816	Durbin-Watson stat		2.075295
Prob(F-statistic)	0.000000			

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

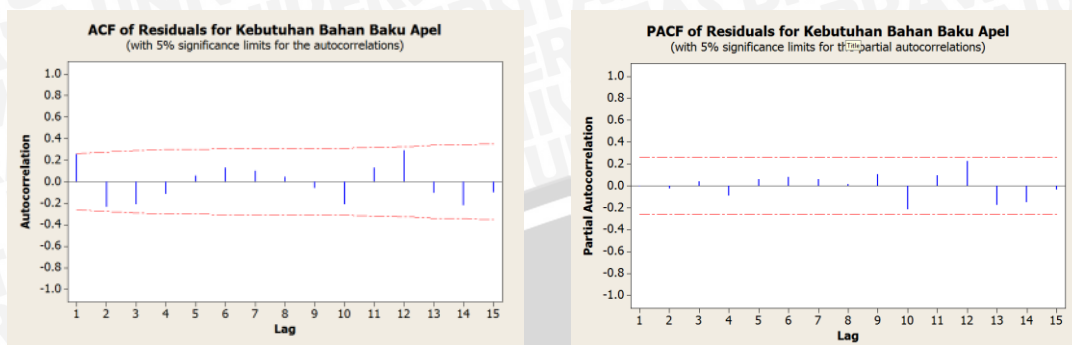
Lampiran 9. Grafik *Autocorrelation* dan *Partial Autocorrelation* Kebutuhan Bahan Baku Apel *Differencing 1*.



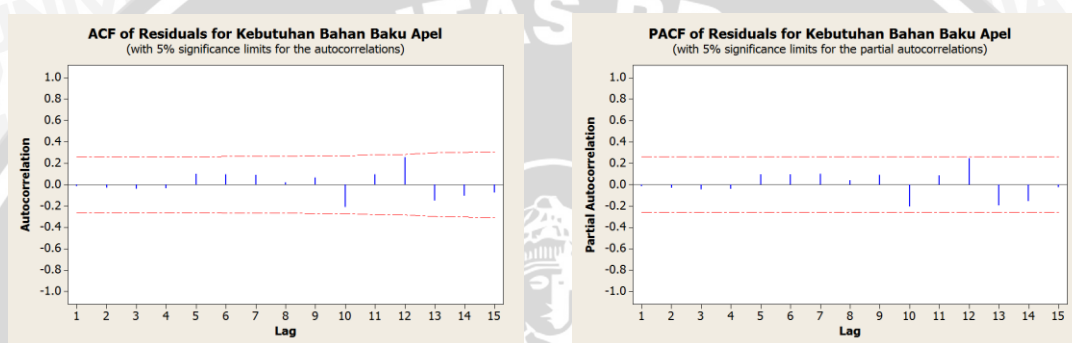
Gambar 19. *Autocorrelation* dan *Partial Autocorrelation* Kebutuhan Bahan Baku Apel *Differencing 1*

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

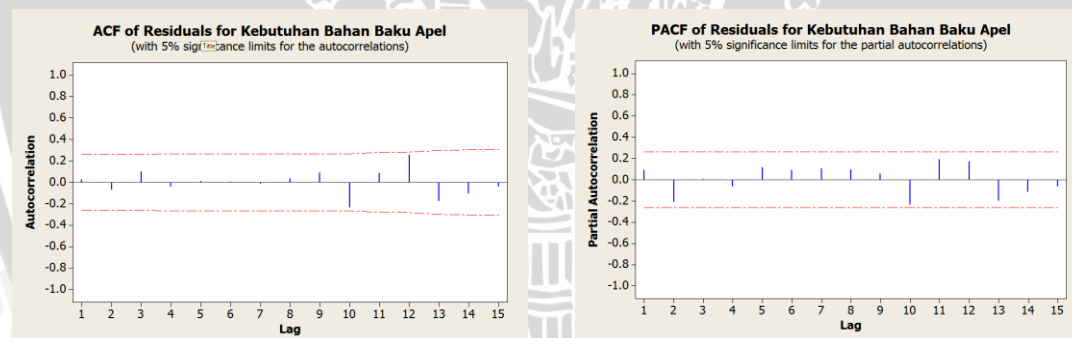
Lampiran 10. Grafik ACF dan PACF Hasil Residual pada Masing-Masing Model.



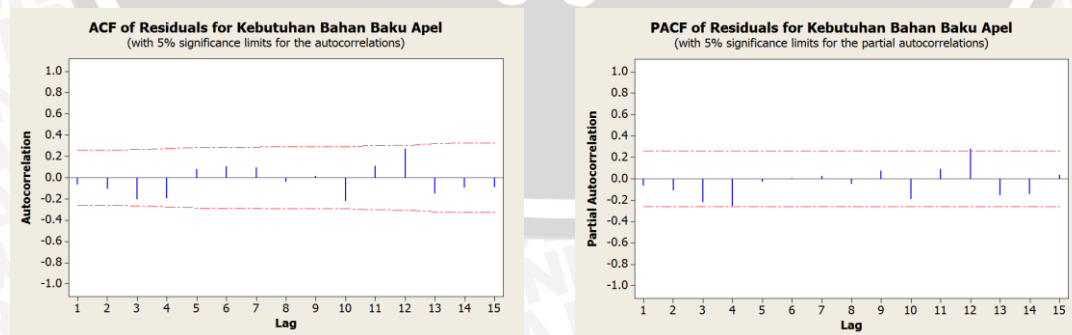
Gambar 20. Grafik ACF Residual dan PACF Residual (0,1,1)



Gambar 21. Grafik ACF Residual dan PACF Residual (0,1,2)



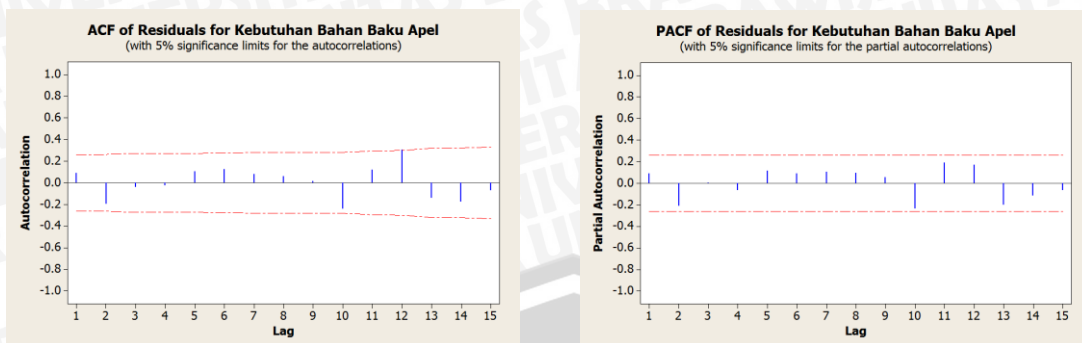
Gambar 22. Grafik ACF Residual dan PACF Residual (1,1,0)



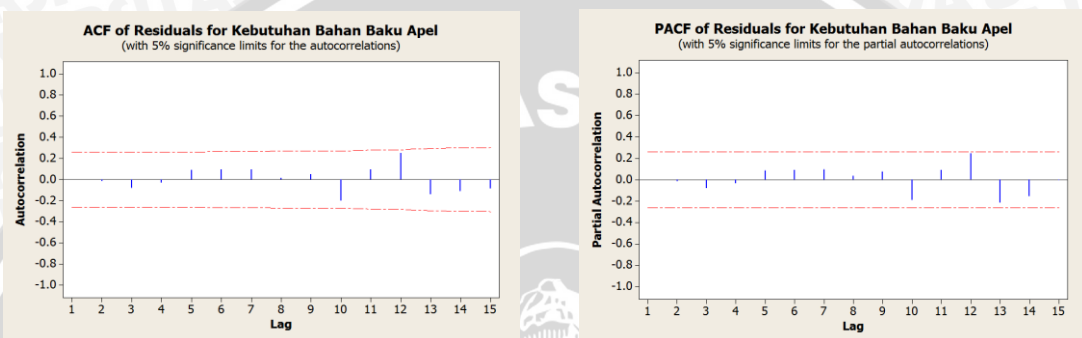
Gambar 23. Grafik ACF Residual dan PACF Residual (2,1,0)



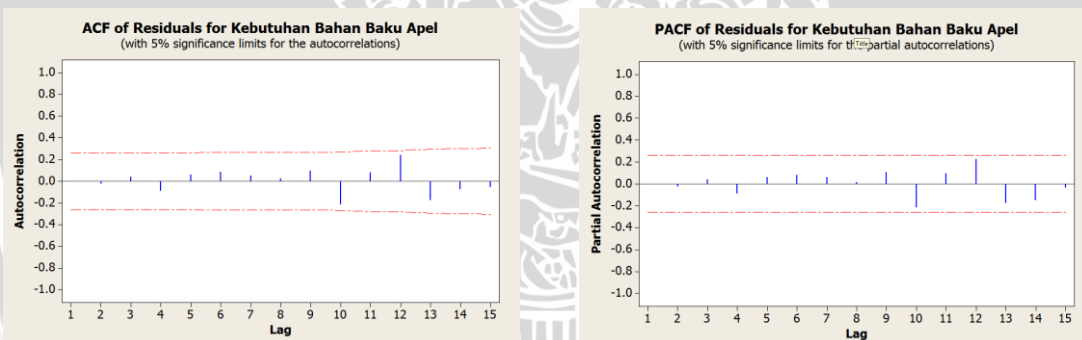
Lampiran 10. (Lanjutan).



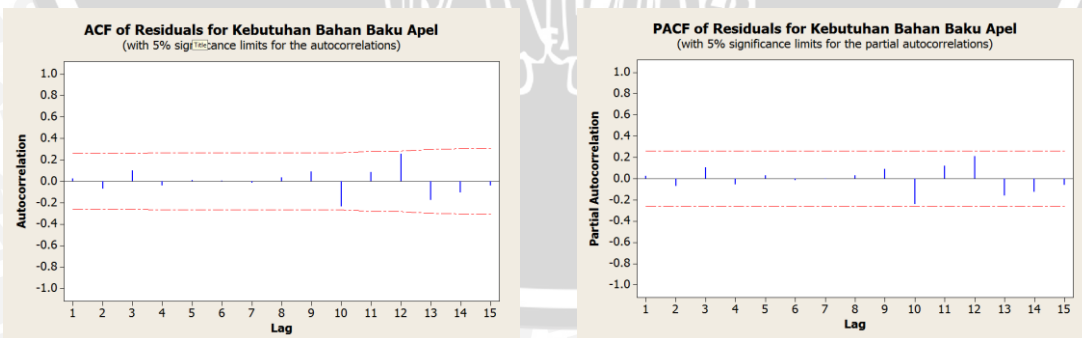
Gambar 24. Grafik ACF Residual dan PACF Residual (1,1,1)



Gambar 25. Grafik ACF Residual dan PACF Residual (1,1,2)



Gambar 26. Grafik ACF Residual dan PACF Residual (2,1,1)



Gambar 27. Grafik ACF Residual dan PACF Residual (2,1,2)

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 11. Analisis Minitab16

Model ARIMA sementara

ARIMA Model : Kebutuhan Bahan Baku Apel (0,1,1)

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters	
0	2707962	0.100	8.998
1	2661799	0.195	8.020
2	2629402	0.273	7.593
3	2603944	0.341	7.239
4	2582452	0.401	6.939
5	2563813	0.457	6.675
6	2548005	0.507	6.438
7	2535595	0.551	6.231
8	2527075	0.586	6.058
9	2522186	0.613	5.924
10	2519877	0.631	5.829
11	2518961	0.643	5.766
12	2518642	0.649	5.728
13	2518539	0.653	5.706
14	2518508	0.655	5.693
15	2518499	0.656	5.686
16	2518496	0.657	5.682

Relative change in each estimate less than 0.0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.6570	0.0995	6.60	0.000
Constant	5.682	9.479	0.60	0.551

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 2502814 (backforecasts excluded)
MS = 43909 DF = 57

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	24.7	39.1	47.0	68.5
DF	10	22	34	46
P-Value	0.006	0.014	0.068	0.373

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 11. (Lanjutan).

ARIMA Model : Kebutuhan Bahan Baku Apel (0,1,2)

Iteration	SSE	Parameters			
0	2534819	0.100	0.100	8.998	
1	2297296	0.169	0.250	7.950	
2	2135296	0.266	0.400	6.784	
3	2125863	0.304	0.439	6.162	
4	2125076	0.297	0.430	6.011	
5	2125073	0.298	0.429	6.070	
6	2125073	0.298	0.429	6.071	

Relative change in each estimate less than 0.0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.2980	0.1212	2.46	0.017
MA 2	0.4293	0.1220	3.52	0.001
Constant	6.071	7.159	0.85	0.020

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 2112235 (backforecasts excluded)
MS = 37718 DF = 56

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	18.5	35.1	50.0	63.8
DF	9	21	33	45
P-Value	0.246	0.450	0.567	0.890

Forecasts from period 60

Period	Forecast	95% Limits		Actual
		Lower	Upper	
61	797.66	413.93	1175.40	
62	751.27	284.09	1214.45	
63	757.34	278.71	1231.97	
64	763.41	273.61	1249.21	
65	783.48	268.75	1266.21	
66	775.55	264.13	1282.97	
67	767.62	259.73	1299.52	
68	805.70	255.54	1315.85	
69	797.77	251.54	1332.00	
70	756.84	247.72	1347.95	
71	803.91	244.08	1363.74	
72	809.98	240.61	1379.35	

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 11. (Lanjutan).

ARIMA Model : Kebutuhan Bahan Baku Apel (1,1,0)

Iteration	SSE	Parameters	
0	2864111	0.100	8.098
1	2741144	-0.050	9.432
2	2725267	-0.121	9.429
3	2725164	-0.126	9.256
4	2725164	-0.127	9.233
5	2725164	-0.127	9.231

Relative change in each estimate less than 0.0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.1269	0.1321	-0.96	0.340
Constant	9.23	28.46	0.32	0.747

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 2724505 (backforecasts excluded)
MS = 47798 DF = 57

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	28.5	44.5	52.8	72.0
DF	10	22	34	46
P-Value	0.001	0.003	0.021	0.175

ARIMA Model : Kebutuhan Bahan Baku Apel (2,1,0)

Iteration	SSE	Parameters	
0	3067844	0.100	-7.199
1	2691804	0.011	-9.224
2	2463259	-0.078	-10.673
3	2381253	-0.163	-11.577
4	2380758	-0.168	-11.415
5	2380754	-0.168	-11.390
6	2380754	-0.168	-11.388

Relative change in each estimate less than 0.0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.1682	0.1253	-1.34	0.185
AR 2	-0.3608	0.1253	-2.88	0.006
Constant	11.39	26.82	0.42	0.673

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 11. (Lanjutan).

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 2375901 (backforecasts excluded)
MS = 42427 DF = 56

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	18.3	45.0	58.1	61.7
DF	9	21	33	45
P-Value	0.032	0.100	0.206	0.599

ARIMA Model : Kebutuhan Bahan Baku Apel (1,1,1)

Iteration	SSE	Parameters		
0	2768634	0.100	0.100	8.098
1	2674044	0.024	0.176	8.228
2	2624247	0.170	0.326	6.938
3	2567576	0.312	0.476	5.682
4	2502625	0.450	0.626	4.466
5	2426659	0.576	0.776	3.321
6	2303287	0.621	0.926	2.601
7	2270739	0.509	0.908	2.793
8	2266626	0.477	0.893	2.985
9	2263577	0.454	0.878	3.126
10	2262110	0.436	0.866	3.278
11	2261766	0.428	0.859	3.383
12	2261721	0.425	0.857	3.428
13	2261716	0.424	0.857	3.440
14	2261715	0.424	0.857	3.443

Relative change in each estimate less than 0.0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0.4244	0.1787	2.37	0.021
MA 1	0.8568	0.1023	8.37	0.000
Constant	3.443	3.813	0.90	0.370

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 2248570 (backforecasts excluded)
MS = 40153 DF = 56

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	18.1	49.1	59.0	61.9
DF	9	21	33	45
P-Value	0.034	0.080	0.230	0.664

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)



Lampiran 11. (Lanjutan).

ARIMA Model : Kebutuhan Bahan Baku Apel (1,1,2)

Iteration	SSE		Parameters			
0	2604321	0.100	0.100	0.100	0.100	8.098
1	2528445	0.226	0.250	0.131	0.131	6.813
2	2431999	0.342	0.400	0.165	0.165	5.579
3	2241561	0.391	0.550	0.254	0.254	4.481
4	2179433	0.241	0.451	0.307	0.307	5.174
5	2140581	0.091	0.350	0.370	0.370	5.860
6	2122050	-0.059	0.247	0.446	0.446	6.518
7	2120273	-0.103	0.213	0.476	0.476	6.700
8	2120129	-0.117	0.201	0.484	0.484	6.745
9	2120112	-0.121	0.197	0.487	0.487	6.770
10	2120110	-0.122	0.195	0.488	0.488	6.779
11	2120109	-0.123	0.195	0.489	0.489	6.782
12	2120109	-0.123	0.194	0.489	0.489	6.783

Unable to reduce sum of squares any further

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.1230	0.3049	-0.40	0.688
MA 1	0.1944	0.2673	0.73	0.470
MA 2	0.4888	0.1656	2.95	0.005
Constant	6.783	8.161	0.83	0.409

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 2106262 (backforecasts excluded)

MS = 38296 DF = 55

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	23.9	33.2	49.1	62.9
DF	8	20	32	44
P-Value	0.210	0.445	0.560	0.890

ARIMA Model : Kebutuhan Bahan Baku Apel (2,1,1)

Iteration	SSE		Parameters			
0	2981440	0.100	0.100	0.100	0.100	7.199
1	2879314	-0.050	0.061	-0.030	-0.030	8.786
2	2827841	-0.200	0.035	-0.170	-0.170	10.263
3	2794374	-0.350	0.014	-0.313	-0.313	11.706
4	2771290	-0.500	-0.005	-0.458	-0.458	13.128
5	2755862	-0.650	-0.020	-0.606	-0.606	14.536
6	2746342	-0.800	-0.033	-0.754	-0.754	15.932
7	2743344	-0.950	-0.042	-0.903	-0.903	17.306
8	2653241	-0.821	-0.100	-0.753	-0.753	16.461
9	2586797	-0.683	-0.151	-0.603	-0.603	15.556
10	2529886	-0.548	-0.201	-0.453	-0.453	14.587

Lampiran 11. (Lanjutan).

11	2485405	-0.414	-0.238	-0.303	-0.303	13.492
12	2444586	-0.281	-0.262	-0.153	-0.153	12.354

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

13	2401576	-0.149	-0.275	-0.003	11.208
14	2352470	-0.018	-0.280	0.147	10.062
15	2295261	0.109	-0.279	0.297	8.909
16	2230367	0.230	-0.274	0.447	7.740
17	2162890	0.343	-0.267	0.597	6.548
18	2115884	0.436	-0.268	0.747	5.327
19	2110356	0.386	-0.299	0.721	5.399
20	2110239	0.391	-0.298	0.728	5.347
21	2110233	0.389	-0.300	0.726	5.347
22	2110232	0.389	-0.299	0.727	5.346
23	2110232	0.389	-0.299	0.727	5.345

Relative change in each estimate less than 0.0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0.3890	0.1765	2.20	0.032
AR 2	-0.2994	0.1450	-2.07	0.044
MA 1	0.7267	0.1475	4.93	0.000
Constant	5.345	6.951	0.77	0.045

Differencing: 1 regular difference
 Number of observations: Original series 60, after differencing 59
 Residuals: SS = 2097336 (backforecasts excluded)
 MS = 38133 DF = 55

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	20.9	34.2	47.7	62.2
DF	8	20	32	44
P-Value	0.221	0.426	0.586	0.906

ARIMA Model : Kebutuhan Bahan Baku Apel (2,1,2)

Iteration	SSE	Parameters				
0	2768634	0.100	0.100	0.100	0.100	7.199
1	2259702	0.020	-0.050	0.181	0.250	8.100
2	2168096	0.059	0.046	0.275	0.400	6.459
3	2118019	0.005	-0.081	0.315	0.372	6.563
4	2117395	0.020	-0.105	0.339	0.346	6.516
5	2117065	0.044	-0.119	0.365	0.324	6.439
6	2116749	0.069	-0.133	0.390	0.301	6.367
7	2116432	0.094	-0.147	0.416	0.277	6.295
8	2116098	0.120	-0.162	0.443	0.253	6.218
9	2115722	0.148	-0.177	0.472	0.226	6.135
10	2115271	0.179	-0.194	0.504	0.197	6.042
11	2114685	0.214	-0.213	0.541	0.164	5.933
12	2113864	0.256	-0.235	0.585	0.124	5.802
13	2112640	0.308	-0.261	0.640	0.075	5.638
14	2110669	0.374	-0.295	0.710	0.011	5.424

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)



Lampiran 11. (Lanjutan).

15	2107448	0.459	-0.336	0.801	-0.070	5.142
16	2102461	0.565	-0.385	0.915	-0.172	4.778
17	2096234	0.682	-0.436	1.043	-0.286	4.350
18	2091360	0.781	-0.476	1.154	-0.385	3.948
19	2089164	0.840	-0.498	1.222	-0.444	3.667
20	2088361	0.871	-0.509	1.258	-0.475	3.498
21	2088045	0.888	-0.514	1.278	-0.492	3.402
22	2087905	0.898	-0.517	1.289	-0.502	3.346
23	2087837	0.903	-0.519	1.296	-0.507	3.313
24	2087802	0.906	-0.520	1.300	-0.511	3.293
25	2087782	0.909	-0.520	1.302	-0.513	3.281

** Convergence criterion not met after 25 iterations **

Final Estimates of Parameters

Type		Coef	SE Coef	T	P
AR	1	0.9085	0.4129	2.20	0.032
AR	2	-0.5203	0.1961	-2.65	0.010
MA	1	1.3019	0.4468	2.91	0.005
MA	2	-0.5125	0.4003	-1.28	0.206
Constant		3.281	5.364	0.61	0.043

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 2065583 (backforecasts excluded)

MS = 38252 DF = 54

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	22.0	35.9	47.3	63.8
DF	7	19	31	43
P-Value	0.123	0.292	0.446	0.838

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 12. Biaya-Biaya Persediaan Bahan Baku Apel.

	Jenis Biaya	Keterangan	Jumlah (Rp)
Biaya Pemesanan	Biaya telepon	Pemesanan apel dilakukan via telfon, tarif telfon antar operator. Rp. 1500/telepon	1.500
	Biaya transportasi	Biaya angkut pemesanan dari pemasok sebesar Rp. 10.000/100 Kg.	20.000
	Biaya akomodasi	Biaya tenaga kerja untuk menyiapkan apel tiap satu kali produksi	5.000
Total Biaya Pemesanan (k)			26.500
Biaya Penyimpanan	Biaya modal	Tingkat suku bunga bank saat ini 6,5% per tahun, harga apel Rp. 6.000, biaya modal = $(6,5\% : 12) \times 6.000$	32,50
	Biaya sewa gudang	Gudang tidak menyewa	0
	Biaya listrik	Biaya penerangan gudang 1 lampu, @10 watt = 0,010 kwh untuk 12 jam/hari, biaya listrik per kwh sebesar Rp. 1.343	402,9
	Biaya penyusutan	Timbangan manual 1 buah dengan kapasitas 100 Kg, dengan harga Rp. 400.000, biaya penyusutan = $(400.000/5) \times 1 =$ Rp. 80.000	33,34
Total Biaya Penyimpanan (h)			468,74

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 13. Perhitungan Model *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk periode yang akan datang.

Diketahui :

Jumlah kebutuhan apel rata-rata per bulan (D)	= 781 kg
Biaya pemesanan apel per pesan (k)	= Rp. 26.500
Biaya penyimpanan apel per kilogram per bulan (h)	= Rp. 468,74
Jumlah hari kerja efektif (e)	= 27 hari

Economic Order Quantity (EOQ)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 781 \times 26500}{468,74}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{41.393.000}{468,74}}$$

$$= 297 \text{ kg}$$

Frekuensi Pemesanan

$$FP = \frac{D}{EOQ}$$

$$= \frac{781}{297}$$

$$= 2,62 = 3 \text{ kali pemesanan per bulan}$$

Waktu Siklus Pemesanan

Jumlah hari efektif dalam satu bulan (e) = 27 hari

$$\text{Waktu siklus pemesanan} = \frac{e}{FP} = \frac{27}{3} = 9 \text{ hari}$$

Total Biaya Persediaan Bahan Baku Apel

$$TIC = TOC + TCC$$

$$TIC = \left[\left(\frac{D}{Q} \right) \times k \right] + \left[\left(\frac{Q}{2} \right) \times h \right]$$

$$TIC = \left[\left(\frac{781}{297} \right) \times 26500 \right] + \left[\left(\frac{297}{2} \right) \times 468,74 \right]$$

$$TIC = 69.430 + 69.608$$

$$TIC = \text{Rp. } 139.038$$

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)

Lampiran 14. Perhitungan Persediaan Pengaman (*safety stock*) dan Titik Pemesanan Kembali (*reorder point*) Bahan Baku Apel Untuk Periode Yang Akan Datang.

Diketahui:

Faktor pengaman berdasarkan tingkat pelayanan (Z)	= 3
Standar deviasi kebutuhan apel selama waktu tenggang (σ)	= 22 kg
Waktu tenggang pemesanan per bulan (L)	= 2 hari
Jumlah kebutuhan apel rata-rata per hari (d)	= 29 kg

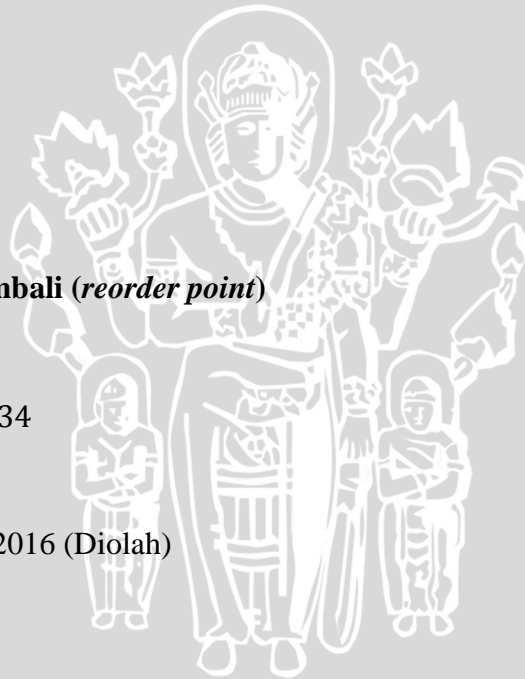
Persediaan Pengaman (*safety stock*)

$$\begin{aligned}
 SS &= Z \times \sigma \times \sqrt{L} \\
 &= 3 \times 22 \times \sqrt{2} \\
 &= 93,34 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Titik Pemesanan Kembali (*reorder point*)

$$\begin{aligned}
 ROP &= d \times L + SS \\
 ROP &= 29 \times 2 + 93,34 \\
 ROP &= 151,34 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)



Lampiran 15. Perhitungan Persediaan Minimal dan Persediaan Maksimal Bahan Baku Apel Untuk Periode Yang Akan Datang.

Diketahui:

Jumlah kebutuhan apel rata-rata per bulan (D) = 781 kg

Jumlah hari kerja efektif dalam satu bulan (e) = 27 hari

Waktu tenggang per bulan (L) = 2 hari

Jumlah persediaan pengamanan (*safety stock*) = 93,34 kg

Tingkat pemesanan yang ekonomis (EOQ) = 297 kg

Persediaan minimal (Mi)

$$Mi = \left(\frac{D}{e}\right) \times L$$

$$Mi = \left(\frac{781}{27}\right) \times 2$$

$$Mi = 58 \text{ kg}$$

Persediaan Maksimal (Ms)

$$Ms = SS + EOQ$$

$$Ms = 93,34 + 297$$

$$Ms = 390,34 \text{ kg}$$

Sumber: Data Primer , 2016 (Diolah)



Lampiran 16. Perhitungan Efisiensi Biaya Persediaan Bahan Baku Apel di UD.
Per-mata Agro mandiri.

Diketahui:

Total Biaya Pemesanan Perusahaan Per Bulan (TOC_0) = Rp. 413.930

Total Biaya Penyimpanan Perusahaan Per Bulan (TCC_0) = Rp. 187.496

Total Biaya Persediaan Perusahaan Per Bulan (TIC_0) = Rp. 601.426

Total Biaya Pemesanan Metode EOQ Per Bulan (TOC_1) = Rp. 208.290

Total Biaya Penyimpanan Metode EOQ Per Bulan (TCC_1) = Rp. 208.824

Total Biaya Persediaan Metode EOQ Per Bulan (TIC_1) = Rp. 417.114

Efisiensi Biaya Persediaan Bahan Baku Apel (Rupiah)

$$\mu = [(TOC_0 + TCC_0) - (TOC_1 + TCC_1)]$$

$$\mu = [(413.930 + 187.496) - (208.290 + 208.824)]$$

$$\mu = [601.426 - 417.114]$$

$$\mu = \text{Rp. } 184.312 \text{ per bulan}$$

Efisiensi Biaya Persediaan Bahan Baku Apel (Rupiah)

$$\mu = \left(\frac{[(TOC_0 + TCC_0) - (TOC_1 + TCC_1)]}{(TOC_0 + TCC_0)} \right) \times 100\%$$

$$\mu = \left(\frac{[(413.930 + 187.496) - (208.290 + 208.824)]}{(413.930 + 187.496)} \right) \times 100\%$$

$$\mu = \left(\frac{[601.426 - 417.114]}{(601.426)} \right) \times 100\%$$

$$\mu = \left(\frac{[184.312]}{(601.426)} \right) \times 100\%$$

$$\mu = 30,65 \% \text{ per bulan}$$

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)