



ANALISIS PERAMALAN (FORECASTING) PERMINTAAN PRODUK KAKAP MERAH (*Lutjanus campechanus*) BEKU DI PT. INTI LUHUR FUJA ABADI, KABUPATEN PASURUAN, JAWA TIMUR

SKRIPSI

Oleh:

VIVI ERVINA

NIM. 145080400111005



**PROGRAM STUDI AGROBISNIS PERIKANAN
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG
2018**



**ANALISIS PERAMALAN (FORECASTING) PERMINTAAN PRODUK KAKAP
MERAH (*Lutjanus campechanus*) BEKU DI PT. INTI LUHUR FUJA ABADI,
KABUPATEN PASURUAN, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh:

VIVI ERVINA

NIM. 145080400111005



**PROGRAM STUDI AGROBISNIS PERIKANAN
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG
2018**

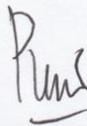
SKRIPSI

ANALISIS PERAMALAN (FORECASTING) PERMINTAAN PRODUK KAKAP MERAH (*Lutjanus campechanus*) BEKU DI PT. INTI LUHUR FUJA ABADI, KABUPATEN PASURUAN, JAWA TIMUR

Oleh :
VIVI ERVINA
NIM. 145080400111005

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 26 April 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing 1**



(Dr. Ir. Pudji Purwanti, MP)
NIP. 19640228 198903 2 011

Tanggal : **14 MAY 2018**

Dosen Pembimbing 2



(Mochammad Fattah, S.Pi, M.Si)
NIK. 2015 0686 0513 1 001

Tanggal : **14 MAY 2018**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sosial Ekonomi
Perikanan dan Kelautan**



(Dr. Ir. Edi Susilo, MS)
NIP. 19591205 198503 1 003

Tanggal : **14 MAY 2018**



IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : ANALISIS PERAMALAN (FORECASTING) PERMINTAAN PRODUK KAKAP MERAH (*Lutjanus campechanus*) BEKU DI PT. INTI LUHUR FUJA ABADI, KABUPATEN PASURUAN, JAWA TIMUR

Nama Mahasiswa : VIVI ERVINA
 NIM : 145080400111005
 Program Studi : Agrobisnis Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr. Ir. PUDJI PURWANTI, MP
 Pembimbing 2 : MOCHAMMAD FATTAH, S.Pi, M.Si

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : ZAINAL ABIDIN, S.Pi, MBA, MP
 Dosen Penguji 2 : TIWI NURJANNATI UTAMI, S.Pi, MM
 Tanggal Ujian : 26 April 2018

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dalam bentuk apapun dari semua pihak. Melalui kesempatan ini, dengan kerendahan hati perkenankan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan nikmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat melaksanakan Penelitian Skripsi ini. Shalawat serta salam penulis junjungkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat yang telah membawa manusia menuju jalan kebaikan.
2. Dr. Ir. Pudji Purwanti, MP dan Mochammad Fattah, S.Pi, M.Si., selaku dosen pembimbing I dan II yang telah mendampingi, memberikan saran, arahan dan nasehat serta memberi sumbangsih pengetahuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Zainal Abidin, S.Pi, MBA, MP dan Tiwi Nurjannati Utami, S.Pi, MM, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta sumbangsih pengetahuan kepada penulis untuk menyempurnakan laporan skripsi ini.
4. Kedua orang tua penulis, Ibu Rubiani dan Bapak Isroni serta keluarga besar yang selalu memberikan limpahan kasih sayang dan dukungan dalam bentuk apapun.
5. Bapak Budi Ekana Prasetya selaku Manager HRD PT. Inti Luhur Fuja Abadi, yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian dan memberikan informasi serta banyak ilmu selama melaksanakan penelitian di PT. Inti Luhur Fuja Abadi.
6. Para sahabat serta rekan seperjuangan Lisanti, Levi Noviani, Defina Eschasari, Pingkan Ayu, Reni Puspitasari, dan Rizky Afifa atas semua dukungan semangat, motivasi, serta bantuannya kepada penulis.
7. Rekan seperjuangan bimbingan skripsi Ferra, Afzizatul, Nofita, Arinta dan rekan-rekan lainnya yang selalu saling mendukung dan memotivasi satu sama lain.
8. Sahabat tercinta sekaligus saudara Della Sintya Ari Murti, serta "DSSS" Alinda Molina, Kharisma Purwakanthi, Mira Nur Fadillah, Ismi Fadilla, dan Vindy Aprilia yang selalu memberikan dukungan semangat, motivasi dan bantuan kepada penulis.



RINGKASAN

VIVI ERVINA. Analisis Peramalan (*Forecasting*) Permintaan Produk Kakap Merah (*Lutjanus campechanus*) Beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Pudji Purwanti, MP** dan **Mochammad Fattah, S.Pi, M.Si**).

Kakap Merah (*Lutjanus campechanus*) merupakan salah satu komoditi perikanan yang bersifat musiman. Ketersediaan stok bahan baku kakap merah bergantung pada hasil penangkapan yang dipengaruhi oleh waktu penangkapan dan juga musim. Permintaan produk kakap merah yang berfluktuasi dari tahun ke tahun tidak seimbang dengan ketersediaan bahan baku kakap merah yang tidak menentu. Industri perikanan melakukan berbagai upaya seperti melakukan penyimpanan bahan baku sebagai persediaan saat bahan baku melimpah agar tidak mengalami kekurangan persediaan saat bahan baku sulit diperoleh. Hal ini penting dilakukan sebuah peramalan permintaan sebagai pedoman perencanaan pengadaan dan persediaan bahan baku.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi permintaan produk Kakap Merah Beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi, menganalisis ramalan permintaan produk Kakap Merah Beku dengan menggunakan metode *Moving Averages*, *Single Exponential Smoothing*, *Trend Kuadrat Terkecil*, *Trend Kuadratis*, metode *Box-Jenkins* (ARIMA), dan metode *Winter*, menganalisis nilai kesalahan peramalan (*forecast error*) dari hasil ramalan permintaan produk Kakap Merah Beku pada setiap metode peramalan, menganalisis metode peramalan kuantitatif yang terbaik dan yang tepat digunakan untuk menentukan peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku, serta menganalisis tingkat peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku periode tiga tahun mendatang dengan metode peramalan kuantitatif terbaik pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi.

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Inti Luhur Fuja Abadi yang terletak di Jalan Raya Cangkringmalang KM 6, Desa Cangkringmalang, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2018. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dimana data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Teknik pengumpulan data dengan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa informasi kondisi permintaan produk sedangkan data sekunder berupa data *time series* permintaan produk Kakap Merah Beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi periode tahun 2015-2017. Metode analisis data menggunakan metode peramalan *time series* meliputi metode *Moving Averages*, *Single Exponential Smoothing*, *Trend Kuadrat Terkecil*, *Trend Kuadratis*, metode *Box-Jenkins* (ARIMA), dan metode *Winter*. Pengukuran kesalahan peramalan (*forecast error*) dianalisis dengan nilai MAD, MSE dan MAPE. Analisis data menggunakan bantuan aplikasi *Minitab 17*, *QM Windows*, dan *Microsoft Excel*.

Permintaan ekspor produk Kakap Merah Beku (*Frozen Red Snapper*) pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi yakni dari negara Vietnam. Permintaan produk kakap merah beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi tersebut selama tiga tahun terakhir mengalami fluktuasi yang ditunjukkan dengan adanya sedikit kenaikan pada tahun 2016 sebesar 1,46% dari tahun 2015 dan mengalami penurunan yang cukup signifikan pada tahun 2017 sebesar 12,34% dari tahun 2016 yang diakibatkan oleh persaingan harga produk kakap merah beku dari negara India



yang lebih murah sehingga permintaan produk kakap merah beku mengalami penurunan.

Hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku untuk periode Kuartal 1 tahun 2018 dengan metode *Moving Average* 3 kuartal sebesar 33.090,66 ton. Metode *Single Exponential Smoothing* dengan koefisien penghalusan $\alpha = 0,3$; $\alpha = 0,5$ dan $\alpha = 0,9$ secara berturut-turut diperoleh peramalan sebesar 34.789,31 ton; 37.830,61 ton; dan 46.899,31 ton. Peramalan dengan metode *Trend* Kuadrat Terkecil (*Trend* Linier) diperoleh hasil sebesar 35.165,21 ton. Hasil peramalan Metode *Trend* Kuadratis (*Trend* Non Linier) sebesar 30.013,8 ton, metode ARIMA (0,0,1) menghasilkan ramalan permintaan sebesar 34.865,8 ton, sedangkan metode *Winter* dengan nilai $\alpha=0,4$; $\beta=0,1$; $\gamma=0,3$ diperoleh ramalan sebesar 35.748,80 ton.

Akurasi peramalan diketahui berdasarkan nilai kesalahan peramalan yakni nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Metode dengan nilai MAD, MSE dan MAPE terkecil yaitu metode ARIMA (0,0,1) yang menunjukkan nilai kesalahan peramalan MAD sebesar 11.848,87; nilai MSE sebesar 192.693.602; dan nilai MAPE sebesar 40,02.

Hasil rekapitulasi ketiga ukuran kesalahan peramalan (*forecast error*), diperoleh metode peramalan yang terbaik yakni metode *Box-Jenkins* (ARIMA) dengan model ARIMA (0,0,1) karena memiliki nilai kesalahan peramalan terkecil atau mendekati nol sehingga dapat meramalkan permintaan produk kakap merah beku lebih akurat dibandingkan dengan metode peramalan lainnya. Hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku dengan metode ARIMA (0,0,1) menunjukkan nilai peramalan pada Kuartal 1 tahun 2018 sebesar 34.865,80 ton yang mengalami penurunan dari permintaan aktual pada Kuartal 4 tahun 2017.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, karunia serta ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Analisis Peramalan (*Forecasting*) Permintaan Produk Kakap Merah (*Lutjanus campechanus*) Beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur”. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang mendasar pada laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik serta saran yang dapat membangun untuk penyempurnaan laporan selanjutnya. Demikian penulis sampaikan terimakasih.

Malang, April 2018

Vivi Ervina

NIM. 145080400111005



DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN **vii**

KATA PENGANTAR **ix**

DAFTAR ISI **x**

DAFTAR TABEL **xii**

DAFTAR GAMBAR **xiii**

DAFTAR LAMPIRAN **xv**

1. PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 6

1.3 Tujuan Penelitian 7

1.4 Kegunaan 7

2. TINJAUAN PUSTAKA **9**

2.1 Konsep Dasar Teori Permintaan 9

2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Permintaan 9

2.3 Produk Kakap Merah Beku (*Frozen Red Snapper*) 11

2.4 Permintaan Kakap Merah Beku (*Frozen Red Snapper*) 13

2.5 Pengertian Peramalan (*Forecasting*) 16

2.6 Peramalan Permintaan Produk 17

2.7 Tujuan Peramalan 17

2.8 Jenis Peramalan 19

2.9 Tahapan dalam Proses Peramalan 21

2.10 Teknik Peramalan 24

2.10.1 Metode Peramalan Kualitatif 25

2.10.2 Metode Peramalan Kuantitatif 26

2.11 Metode Peramalan Deret Berkala (*Time Series*) 27

2.12 Pemilihan Teknik Peramalan 33

2.13 Karakteristik Peramalan yang Baik 35

2.14 Akurasi Hasil Peramalan 36

2.15 Penelitian Terdahulu 37

2.16 Kerangka Berpikir 42

3. METODE PENELITIAN **46**

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 46

3.2 Jenis Penelitian 46

3.3 Jenis dan Sumber Data 46

3.3.1 Data Primer 47

3.3.2 Data Sekunder 47

3.4 Teknik Pengumpulan Data 48



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Ikan Beku.....	12
2. Volume Ekspor Indonesia Komoditi Ikan Kakap Merah Tahun 2014-2017..	14
3. Nilai Ekspor Indonesia Komoditi Ikan Kakap Merah Tahun 2014-2017	14
4. Perkembangan Volume Ekspor Komoditi Ikan Segar/Dingin Hasil Tangkap Menurut Negara Tujuan Tahun 2016-2017.....	15
5. Ringkasan Penelitian Terdahulu	41
6. Jenis dan Sumber Data Primer	47
7. Jenis dan Sumber Data Sekunder.....	48
8. Data Penduduk Desa Cangkringmalang Berdasarkan Jenis Kelamin.....	61
9. Data Penduduk Desa Cangkringmalang Berdasarkan Mata Pencaharian...	62
10. Data Penduduk Desa Cangkringmalang Berdasarkan Tingkat Pendidikan ..	63
11. Data Penduduk Desa Cangkringmalang Berdasarkan Usia	64
12. Produksi Ikan Kabupaten Pasuruan Menurut Sub Sektor Perikanan Tangkap Per Kecamatan (ton) Tahun 2016.....	64
13. Produksi Ikan Kabupaten Pasuruan Menurut Sub Sektor Perikanan Budidaya Per Kecamatan (ton) Tahun 2016	65
14. Volume dan Nilai Produksi Perikanan Laut Kabupaten Pasuruan Tahun 2014 Menurut Jenis Ikan.....	66
15. Data Permintaan Produk Kakap Merah Beku (<i>Frozen Red Snapper</i>) PT. Inti Luhur Fuja Abadi Tahun 2015-2017.....	72
16. Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode <i>Moving Average</i>	75
17. Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	77
18. Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode <i>Trend Kuadrat Terkecil (Trend Linier)</i>	81
19. Hasil Uji Fungsi Autokorelasi (ACF) Permintaan Produk Kakap Merah Beku	87



20.	Hasil Uji Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF) Permintaan Produk Kakap Merah Beku	90
21.	Hasil Estimasi Model ARIMA dan Uji Signifikansi Parameter	92
22.	Kombinasi Koefisien Pemulusan (<i>Smoothing</i>) (α , β , dan γ) Metode <i>Winter</i> Berdasarkan Penelitian Terdahulu	95
23.	Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode <i>Winter</i>	95
24.	Nilai <i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD) pada Tiap Metode Peramalan.....	97
25.	Nilai <i>Mean Square Error</i> (MSE) pada Tiap Metode Peramalan	98
26.	Nilai <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) pada Tiap Metode Peramalan	99
27.	Rekapitulasi Hasil Peramalan dan Kesalahan Peramalan.....	100
28.	Hasil Nilai Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku (<i>Frozen Red Snapper</i>) Tahun 2018 dengan Metode <i>Box-Jenkins</i> (ARIMA)	101



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus campechanus</i>)	11
2. Pola Data Deret Berkala (<i>Time Series</i>)	29
3. Kerangka Berpikir	43
4. Struktur Organisasi PT. Inti Luhur Fuja Abadi	70
5. Grafik Permintaan Produk Kakap Merah Beku (<i>Frozen Red Snapper</i>) Tahun 2015-2017	73
6. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode <i>Moving Average</i> Periode 3 Kuartal	75
7. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> ($\alpha = 0,3$)	77
8. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> ($\alpha = 0,5$)	78
9. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> ($\alpha = 0,9$)	79
10. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode <i>Trend</i> Linier	81
11. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode <i>Trend</i> Non Linier	83
12. Grafik <i>Plot Time Series</i> Permintaan Produk Kakap Merah Beku Tahun 2015-2017	84
13. Plot <i>Box-Cox</i> Data <i>Time Series</i> Permintaan Produk Kakap Merah Beku	85
14. Data <i>Time Series</i> Permintaan Produk Kakap Merah Beku Setelah Transformasi <i>Box-Cox</i>	86
15. Grafik <i>Autocorrelation Function</i> (ACF)	89
16. Grafik <i>Partial Autocorrelation Function</i> (PACF)	90
17. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode <i>Box-Jenkins</i> model ARIMA (0,0,1)	93



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Lokasi Penelitian	113
2. Hasil Peramalan dengan Metode <i>Moving Average</i>	114
3. Hasil Peramalan dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	115
4. Hasil Peramalan dengan Metode <i>Trend</i> Kuadrat Terkecil (<i>Trend</i> Linier)	119
5. Hasil Peramalan dengan Metode <i>Trend</i> Kuadratis (<i>Trend</i> Non Linier)	121
6. Hasil Peramalan dengan Metode <i>Box-Jenkins</i> (ARIMA)	122
7. Hasil Peramalan dengan Metode <i>Winter</i>	130
8. Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode Peramalan Terbaik	133



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu sektor yang dapat menunjang pembangunan perekonomian adalah sub sektor perikanan. Pembangunan pada sub sektor perikanan di Indonesia saat ini banyak mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Sub sektor perikanan memegang peranan sangat penting dalam pembangunan perekonomian nasional. Sumber daya perikanan Indonesia merupakan aset pembangunan yang memiliki peluang besar untuk dijadikan salah satu sumber pertumbuhan ekonomi. Sumber daya perikanan yang dimiliki oleh Indonesia beragam dan berpotensi diantaranya budidaya laut dan tambak atau payau yang mengarah untuk kemajuan perekonomian Indonesia (Juanti *et al.* 2014).

Ikan Indonesia terdiri dari berbagai macam jenis dan keunggulannya. Ikan tuna, kakap, ikan pedang, ikan mas, mujair adalah beberapa nama ikan yang sering dikonsumsi masyarakat. Besarnya jumlah ikan yang ada di perairan Indonesia menjadikannya sebagai salah satu komoditi ekspor yang sangat diandalkan dalam meningkatkan devisa negara. Komoditas ekspor produk perikanan Indonesia meliputi udang, tuna, kerapu, kakap, tenggiri, tilapia, *cephalopoda* (*squid, octopus, cuttlefish*), daging kepiting ranjungan, kepiting, rumput laut, teripang, lobster. Komoditas perikanan tersebut diolah menjadi produk perikanan berupa produk akhir. Salah satunya produk beku (*frozen product*), baik mentah (*raw*) atau masak (*cooked*) melalui proses pembekuan (Direktorat Jenderal Pengembangan Ekspor Nasional, 2014).

Salah satu hasil produksi perikanan Indonesia adalah komoditas ikan kakap merah (*Lutjanus campechanus*) yang dikenal dengan *Red Snapper*. Ikan kakap merah merupakan salah satu komoditas perikanan laut yang bernilai ekonomi tinggi. Berdasarkan data menurut Pusat Data, Statistik dan Informasi



Kementerian Kelautan dan Perikanan (2012), total volume produksi perikanan tangkap nasional tahun 2012 sebesar 5.435.632 ton. Volume produksi perikanan tangkap kakap merah tahun 2008 sampai 2012 berturut-turut sebesar 109.299; 115.523; 123.794; 118.608 dan 119.008 ton.

Selain berasal dari hasil produksi perikanan tangkap, kakap merah juga dihasilkan oleh produksi sektor perikanan budidaya. Total volume produksi perikanan budidaya kakap merah tahun 2010 sampai 2014 berturut-turut sebesar 5.738; 5.236; 6.198; 6.735; dan 5.447 ton. Volume produksi selama 5 tahun terakhir tersebut mengalami peningkatan pada tahun 2011 sampai tahun 2013, serta mengalami penurunan pada tahun 2010-2011 dan 2013-2014 (Pusat Data, Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Seiring peningkatan hasil produksi kakap merah tersebut, secara umum tentunya akan berdampak pada perkembangan industri pengolahan hasil perikanan, khususnya industri dengan komoditi unggulan yaitu kakap merah.

Kakap merah biasanya dipasarkan baik dalam kondisi segar atau beku, dan juga dalam bentuk produk kering asin (FAO, 2018). Di Indonesia terdapat dua jenis penanganan atau pengolahan produk ikan kakap merah yang menjadi komoditi ekspor, yakni kakap merah dalam bentuk segar atau dingin (*fresh and shild*) dengan kode HS 03028918, dan juga dalam bentuk beku (*frozen*) dengan kode HS 03038918 (Badan Pusat Statistik, 2018).

Pembekuan ikan berarti menyiapkan ikan untuk disimpan di dalam suhu rendah (*cold storage*). Seperti pendinginan, pembekuan dimaksudkan untuk mengawetkan sifat-sifat alami ikan. Pembekuan menggunakan suhu yang lebih rendah, yaitu jauh di bawah titik beku ikan. Pembekuan mengubah hampir seluruh kandungan air pada ikan menjadi es, tetapi pada waktu ikan beku dilelehkan kembali untuk digunakan, keadaan ikan harus kembali seperti sebelum dibekukan (Murniyati dan Sunarman, 2000). Pada umumnya, jika



pembekuan sudah mencapai -12°C hingga -30°C sudah dianggap cukup. Suhu tempat keseluruhan yang ada di dalam tubuh ikan membeku disebut *eutectic point*, jika suhu telah mencapai antara -55°C hingga -65°C (Adawyah, 2011).

Kakap merah (*Lutjanus campechanus*) merupakan salah satu komoditi perikanan yang bersifat musiman. Ketersediaan stok bahan baku kakap merah bergantung pada hasil penangkapan yang dipengaruhi oleh waktu penangkapan dan juga musim. Permintaan produk kakap merah yang fluktuatif dari tahun ke tahun tidak seimbang dengan ketersediaan bahan baku kakap merah yang tidak menentu. Industri perikanan melakukan berbagai upaya seperti melakukan penyimpanan bahan baku sebagai persediaan saat bahan baku melimpah agar tidak mengalami kekurangan persediaan saat bahan baku sulit diperoleh. Hal ini penting dilakukan sebuah peramalan permintaan sebagai pedoman perencanaan pengadaan dan persediaan bahan baku.

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa masa depan. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memroyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model sistematis. Bisa jadi berupa prediksi subjektif atau intuitif tentang masa depan. Atau peramalan bisa mencakup kombinasi model sistematis yang disesuaikan dengan penilaian yang baik oleh manajer (Render dan Heizer, 2001).

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Peramalan tidak terlalu dibutuhkan dalam kondisi permintaan pasar yang stabil, karena perubahan permintaannya relatif kecil. Tetapi peramalan akan sangat dibutuhkan bila kondisi permintaan pasar bersifat kompleks dan dinamis.

Dalam kondisi pasar bebas, permintaan pasar lebih banyak bersifat kompleks, dan dinamis karena permintaan tersebut akan tergantung dari keadaan sosial,



ekonomi, politik, aspek teknologi, produk pesaing dan produk substitusi. Oleh karena itu, peramalan yang akurat merupakan informasi yang sangat dibutuhkan dalam pengambilan keputusan manajemen (Nasution dan Prasetyawan, 2008).

Peramalan (*forecasting*) permintaan akan produk dan jasa di waktu mendatang dan bagian-bagiannya adalah sangat penting dalam perencanaan dan pengawasan produksi. Peramalan yang baik adalah esensial untuk efisiensi operasi-operasi manufacturing dan produksi jasa. Manajemen produksi atau operasi menggunakan hasil-hasil peramalan dalam pembuatan keputusan-keputusan yang menyangkut pemilihan proses, perencanaan kapasitas, dan *layout* fasilitas, serta untuk berbagai keputusan yang bersifat terus menerus berkenaan dengan perencanaan, *scheduling*, dan persediaan (Handoko, 2011).

Menurut Nasapi *et al.* (2014), mengatakan bahwa peramalan permintaan yang terlalu besar akan berdampak pada peningkatan biaya produksi dan biaya inventori jika terdapat produk yang tidak habis terjual. Sebaliknya, apabila peramalan permintaan terlalu kecil, maka akan terjadi peningkatan biaya *stock out* bahkan dapat kehilangan pelanggan.

Peramalan permintaan sangat penting digunakan sebagai alat bantu dalam perencanaan manajemen suatu perusahaan atau industri yang efektif dan efisien. Dalam perhitungan peramalan permintaan diperlukan data historis permintaan pada periode sebelumnya. Hasil analisa peramalan permintaan produk dapat digunakan untuk memperkirakan volume permintaan produk pada periode berikutnya dan sebagai pedoman dalam mengambil suatu keputusan baik untuk merencanakan jumlah produksi, perencanaan kapasitas produksi, perencanaan anggaran keuangan produksi, dan lain sebagainya.

Dalam mencari hasil peramalan (*forecasting*) permintaan produk salah satunya produk Kakap Merah Beku (*Frozen Red Snapper*) pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi tersebut, dapat dilakukan dengan berbagai metode peramalan.



Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu beberapa metode kuantitatif antara lain adalah metode *Moving Averages*, *Single Exponential Smoothing*, *Trend Kuadrat Terkecil*, *Trend Kuadratis*, metode *Box-Jenkins* (ARIMA), dan metode *Winter*. Metode peramalan tersebut tidak bisa digunakan begitu saja untuk meramalkan permintaan produk Kakap Merah Beku (*Frozen Red Snapper*) pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi, melainkan berdasarkan pada karakteristik atau ciri tertentu yang dimiliki oleh data historis yang akan diramalkan untuk peramalan periode selanjutnya.

Berdasarkan beberapa metode peramalan yang digunakan tersebut, selanjutnya dapat diketahui nilai kesalahan yang terbentuk dari hasil peramalan permintaan tersebut. Menurut Khusharyanto (2011), salah satu cara mengevaluasi teknik peramalan adalah menggunakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi.

Sedangkan menurut Nasution dan Prasetyawan (2008), ada empat ukuran yang biasa digunakan yaitu nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), nilai *Mean Square Error* (MSE), *Mean Forecast Error* (MFE), dan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Keakuratan hasil peramalan dapat dilihat dari nilai kesalahan peramalan yang dihasilkan, karena semakin kecil nilai *error* maka semakin akurat peramalan yang digunakan, atau dengan kata lain metode peramalan yang digunakan mendekati aktual (Tohir, 2011). Oleh karena itu perlu dipilih metode peramalan yang tepat untuk meramalkan suatu permintaan produk khususnya untuk produk Kakap Merah Beku (*Frozen Red Snapper*) pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi, sehingga meminimumkan kesalahan pada metode peramalan yang digunakan serta menghasilkan data peramalan permintaan produk yang akurat.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana memilih metode peramalan yang tepat berdasarkan karakteristik atau ciri dari data yang dimiliki



dengan nilai kesalahan peramalan yang terkecil, serta bagaimana proyeksi peramalan volume permintaan produk Kakap Merah pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi dengan menggunakan metode peramalan yang telah dipilih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis metode peramalan yang tepat digunakan untuk meramalkan volume permintaan produk Kakap Merah Beku pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi dan untuk menganalisis proyeksi peramalan volume permintaannya dengan menggunakan metode peramalan terbaik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kondisi permintaan produk Kakap Merah Beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi?
2. Berapakah ramalan permintaan produk Kakap Merah Beku dengan menggunakan metode *Moving Averages*, *Single Exponential Smoothing*, *Trend Linier*, *Trend Non Linier*, metode *Box-Jenkins* (ARIMA), dan metode *Winter* pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi?
3. Berapakah nilai kesalahan peramalan (*forecast error*) dari hasil peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku pada setiap metode peramalan?
4. Metode peramalan kuantitatif apakah yang terbaik dan yang tepat digunakan untuk menentukan peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi?
5. Berapa tingkat peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku periode satu kuartal mendatang dengan metode peramalan kuantitatif terbaik pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi?



1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka penulis memiliki tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui dan menganalisis kondisi permintaan produk Kakap Merah Beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi.
2. Menganalisis ramalan permintaan produk Kakap Merah Beku dengan menggunakan metode *Moving Averages*, *Single Exponential Smoothing*, *Trend Kuadrat Terkecil*, *Trend Kuadratis*, metode *Box-Jenkins* (ARIMA), dan metode *Winter* pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi.
3. Menganalisis nilai kesalahan peramalan (*forecast error*) dari hasil ramalan permintaan produk Kakap Merah Beku pada setiap metode peramalan.
4. Menganalisis metode peramalan kuantitatif yang terbaik dan yang tepat digunakan untuk menentukan peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi.
5. Menganalisis tingkat peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku periode satu kuartal mendatang dengan metode peramalan kuantitatif terbaik pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi.

1.4 Kegunaan

Berdasarkan perumusan masalah dan tujuan penelitian di atas, maka diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi:

1. Industri

Sebagai informasi dan bahan pertimbangan bagi industri dalam pengambilan suatu keputusan yang berkaitan dengan perencanaan produksi, pengendalian, dan persediaan bahan baku berdasarkan hasil analisis peramalan permintaan produk pada periode yang akan datang dengan menggunakan metode yang terbaik dan yang paling tepat.



2. Lembaga Akademis dan Peneliti (Perguruan Tinggi dan Mahasiswa)

Sebagai informasi keilmuan untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan, teknologi, dan keterampilan serta dapat digunakan sebagai pedoman dan bahan penelitian lebih lanjut khususnya mengenai peramalan permintaan produk untuk diterapkan dalam mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan yang ditemukan terkait peramalan permintaan produk tersebut.

3. Pemerintah

Sebagai informasi dan bahan pertimbangan bagi pemerintah dalam merencanakan maupun menentukan kebijakan pembangunan terutama pada pengembangan industri sektor perikanan.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Teori Permintaan

Permintaan (*demand*) dalam ekonomi manajerial dapat didefinisikan sebagai kuantitas barang atau jasa yang rela dan mampu dibeli oleh konsumen selama periode waktu tertentu berdasarkan kondisi-kondisi tertentu. Periode waktu yang dimaksud dapat berupa satuan jam, satuan hari, satuan minggu, satuan bulan, satuan tahun, atau periode lainnya. Sedangkan kondisi-kondisi tertentu adalah berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan terhadap barang atau jasa itu (Gaspersz, 2000).

Permintaan merupakan salah satu pokok bahasan dalam pembelajaran teori ekonomi mikro. Permintaan merupakan sesuatu hal yang dilakukan individu atau kelompok sebagai konsumen untuk memenuhi kebutuhan akan barang dan jasa pada berbagai tingkat harga dan waktu tertentu, juga disesuaikan dengan pendapatan yang tersedia. Permintaan terdiri dari permintaan efektif, permintaan potensial, dan permintaan absolut yang disesuaikan berdasarkan daya beli konsumen akan barang dan jasa (Febianti, 2014).

2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Permintaan

Permintaan akan suatu produk pada suatu perusahaan merupakan resultan dari berbagai faktor yang saling berinteraksi dalam pasar. Faktor-faktor permintaan ini hampir selalu merupakan kekuatan yang berada diluar kendali perusahaan. Berbagai faktor tersebut antara lain sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008):

- a) Siklus Bisnis. Penjualan produk akan dipengaruhi oleh permintaan akan produk tersebut, dan permintaan akan suatu produk akan dipengaruhi oleh



kondisi ekonomi yang membentuk siklus bisnis dengan fase-fase inflasi, resesi, depresi, dan masa pemulihan.

b) Siklus Hidup Produk. Siklus hidup suatu produk biasanya mengikuti suatu pola yang disebut kurva S, dimana kurva S tersebut menggambarkan besarnya permintaan terhadap waktu. Siklus hidup suatu produk terbagi menjadi fase pengenalan, fase pertumbuhan, fase kematangan, dan fase penurunan.

c) Faktor-faktor lain. Beberapa faktor lain yang mempengaruhi permintaan adalah reaksi balik dari pesaing, perilaku konsumen yang berubah, dan usaha-usaha yang dilakukan sendiri oleh perusahaan seperti peningkatan kualitas, pelayanan, anggaran periklanan, dan kebijakan pembayaran secara kredit.

Permintaan suatu barang atau jasa (Q_{dx}) pada dasarnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain (Gaspersz, 2000):

- Harga dari barang atau jasa itu sendiri (*the prices of good X = P_x*)
- Pendapatan konsumen (*the consumer's income = I*)
- Harga dari barang-barang atau jasa yang berkaitan (*the price of related goods of services = P_r*)
- Ekspektasi konsumen yang berkaitan dengan: harga barang atau jasa (*consumer expectations with the respect to future price levels = P_e*), tingkat pendapatan (*income levels = I_e*), dan ketersediaan dari barang atau jasa itu di masa mendatang (*product availability = PA_e*)
- Selera konsumen (*the taste of consumers = T*), diukur dalam indeks skala ordinal 1-5, atau 1-10, (skala ordinal antara sangat tidak suka sampai dengan sangat suka)
- Banyaknya konsumen potensial (*the number of potential consumers = N*)



Species : *Lujitanus campechanus*

Proses pembusukan ikan dapat terjadi karena perubahan akibat aktivitas enzim-enzim tertentu yang terdapat di dalam tubuh, aktivitas bakteri dan mikroorganisme lain atau karena proses oksidasi lemak oleh udara. Biasanya aktivitas penyebab pembusukan di atas dapat dikurangi atau dihentikan sama sekali apabila suhu lingkungan diturunkan, misalnya dengan menggunakan suhu rendah. Dalam praktiknya, penggunaan suhu rendah meliputi pendinginan dan pembekuan. Pada dasarnya proses pendinginan maupun pembekuan ikan mempunyai prinsip yang sama, yaitu mengurangi atau menghentikan sama sekali aktivitas penyebab pembusukan. Perbedaan kedua proses tersebut terletak hanya pada suhu akhir yang digunakan. Suhu akhir yang digunakan dalam proses pendinginan adalah 0°C, sedangkan pada proses pembekuan suhu akhir dapat mencapai -42°C (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Produk yang dihasilkan oleh perusahaan harus memperhatikan persyaratan mutu, baik persyaratan nasional maupun luar negeri. Persyaratan mutu dan keamanan pangan pada hasil perikanan beku dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Ikan Beku

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori	-	Min. 7 (Skor 1 – 9)
b. Kimia ^a		
- Histamin ^c	mg/kg	Maks. 100
- TVB	mgN%	Maks. 20
c. Fisika		
- Suhu Pusat	°C	Maks. -18
d. Cemar mikroba		
- ALT	koloni/g	Maks. 5,0 x 10 ⁵
- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
- <i>Salmonella</i>	per 25 g	Negatif
- <i>Vibrio cholera</i> ^a	per 25 g	Negatif
- <i>Vibrio parahaemolyticus</i> ^a	APM/g	<3
- <i>Listeria monocytogenes</i> ^{a,f}	per 25 g	Negatif

Lanjutan..



Lanjutan Tabel 1. Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Ikan Beku

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
e. Cemaran logam^a		
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
	mg/kg	Maks. 0,5 ^b
	mg/kg	Maks. 0,05 ^d
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5
	mg/kg	Maks. 1,0 ^b
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
	mg/kg	Maks. 0,4 ^b
	mg/kg	Maks. 0,2 ^d
f. Cemaran fisik^a		
- <i>Filth</i>		0
g. Racun Hayati^a		
- Ciguatoksine ^e		Negatif
h. Parasit^a		
- Parasit cacing	Ekor	0

CATATAN:^a bila diperlukan^b untuk ikan predator^c untuk ikan *scombroideae*, *clupeidae*, *scombresocidae*, *pomatomidae*, dan *coryphaenidae*^d untuk ikan yang dibudidayakan^e untuk ikan karang^f untuk ikan salmonidae

Sumber: Badan Standardisasi Indonesia, 2014

2.4 Permintaan Kakap Merah Beku (Frozen Red Snapper)

Pasar penting dari spesies Kakap Merah yaitu di seluruh wilayah Indo-Pasifik, namun tidak pernah ditemukan dalam jumlah banyak. Ikan Kakap Merah dipasarkan baik segar atau beku, dan juga dalam bentuk produk kering asin (FAO, 2018). Di Indonesia terdapat dua jenis penanganan atau pengolahan produk ikan kakap merah yang menjadi komoditi ekspor, yakni kakap merah dalam bentuk segar atau dingin (*fresh and shild*) dengan kode HS 03028918, dan juga dalam bentuk beku (*frozen*) dengan kode HS 03038918.

Permintaan produk kakap merah dapat dilihat dari volume dan nilai ekspor Indonesia pada komoditi kakap merah. Volume ekspor tersebut mengalami peningkatan dari tahun 2014 sampai tahun 2016, yang kemudian



mengalami sedikit penurunan di tahun 2017. Informasi mengenai volume ekspor Indonesia pada komoditi Kakap Merah tahun 2014 sampai 2017 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Volume Ekspor Indonesia Komoditi Ikan Kakap Merah Tahun 2014-2017

Kode HS	Uraian Produk	Tahun			
		2014 (Kg)	2015 (Kg)	2016 (Kg)	2017 (Kg)
03028918	Segar atau dingin (<i>fresh and shild</i>)	324.097	357.678	670.725	490.744
03038918	Beku (<i>Frozen</i>)	2.452.749	2.153.612	4.482.989	2.791.034
Jumlah		2.776.846	2.511.290	5.153.714	3.281.778

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2018

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa volume ekspor kakap merah beku (*frozen*) lebih tinggi dibandingkan dengan kakap merah dalam bentuk segar atau dingin. Volume ekspor tertinggi yakni pada produk kakap merah beku pada tahun 2016 sebesar 4.482.989 Kg, dan volume ekspor terendah pada produk kakap merah segar atau dingin pada tahun 2014 sebesar 324.097 Kg. Sedangkan nilai ekspor Indonesia pada komoditi kakap merah tahun 2014 sampai tahun 2017, dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai Ekspor Indonesia Komoditi Ikan Kakap Merah Tahun 2014-2017

Kode HS	Uraian Produk	Tahun			
		2014 (US\$)	2015 (US\$)	2016 (US\$)	2017 (US\$)
03028918	Segar atau dingin (<i>fresh and shild</i>)	951.457	1.197.215	1.350.592	965.489
03038918	Beku (<i>Frozen</i>)	9.494.131	10.154.782	16.461.861	10.206.311
Jumlah		10.445.588	11.351.997	17.812.453	11.171.800

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2018

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa nilai ekspor kakap merah beku (*frozen*) lebih tinggi dibandingkan dengan kakap merah dalam bentuk segar atau dingin. Nilai ekspor tertinggi yakni pada produk kakap merah beku pada tahun 2016 sebesar 16.461.861 US\$, dan nilai ekspor terendah pada produk kakap merah segar atau dingin pada tahun 2014 sebesar 951.457 US\$.



Komoditi kakap merah biasanya dipasarkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) untuk memenuhi kebutuhan masyarakat lokal dan juga didistribusikan kepada pabrik pengolahan ikan maupun restoran lokal melalui pedagang pengumpul. Selain untuk kebutuhan konsumen lokal, kakap merah diekspor melalui pedagang pengumpul maupun industri ke beberapa negara tujuan ekspor utama seperti Hongkong, Singapura, Malaysia, dan lain sebagainya. Kakap merah yang diimpor oleh perseorangan yang ada di negara tujuan ekspor kemudian didistribusikan kepada pabrik pengolahan ikan untuk dilakukan pemotongan kepala kakap merah (*headless*). Kakap merah yang sudah dipotong kepalanya ini akan didistribusikan ke swalayan dan restoran yang ada di negara importir (Giamurti *et al.*, 2015).

Berikut pada Tabel 4, merupakan tabel yang memberikan informasi mengenai perkembangan volume ekspor dari komoditi utama yaitu ikan segar atau dingin hasil tangkapan berdasarkan berbagai negara tujuan ekspor.

Tabel 4. Perkembangan Volume Ekspor Komoditi Ikan Segar/Dingin Hasil Tangkap Menurut Negara Tujuan Tahun 2016-2017

Negara Tujuan	Berat Bersih (KG)		Perubahan (%)
	Jan-Nov 2016	Jan-Nov 2017	
Japan	5.263.764	3.477.270	-33,94
Hongkong	1.541.409	1.961.952	27,28
Korea, Republic of	27.076	699	-97,42
Taiwan	1.979.907	1.613.460	-18,51
Tiongkok	987.559	449.516	-54,48
Thailand	204.819	120.223	-41,30
Singapore	16.433.132	15.337.837	-6,67
Philippines	10.152	2.670	-73,70
Malaysia	20.805.974	18.602.511	-10,59
Vietnam	234.609	134.209	-42,79
Saudi Arabia	965.341	757.857	-21,49
United Arab Emirates	431.796	702.084	62,60
Australia	348.567	314.796	-9,69
United States	607.617	245.675	-59,57
Netherlands	18.470	10.603	-42,59
Jumlah	49.860.192	43.731.362	-12,292

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2018



2.5 Pengertian Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) didefinisikan sebagai alat atau teknik untuk memprediksi atau memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data atau informasi yang relevan, baik data atau informasi masa lalu maupun data atau informasi saat ini. Peramalan yang dimaksud bukanlah suatu peramalan yang menggunakan teknik yang dipakai paranormal, melainkan suatu peramalan yang menggunakan suatu kerangka kerja atau teknik kuantitatif yang baku dan kaidah-kaidah yang dapat dijelaskan secara matematik maupun statistik (Nachrowi dan Usman, 2004).

Peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya (selisih antara apa yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Peramalan tidak memberikan jawaban pasti tentang apa yang akan terjadi, melainkan berusaha mencari yang sedekat mungkin dengan yang akan terjadi (Mulyono, 2000).

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa masa depan. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memroyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model sistematis. Bisa jadi berupa prediksi subjektif atau intuitif tentang masa depan, atau peramalan bisa mencakup kombinasi model sistematis yang disesuaikan dengan penilaian yang baik oleh manajer (Render dan Heizer, 2001).

Peramalan merupakan suatu usaha memperkirakan keadaan maupun kejadian di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Peramalan dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Sehingga esensi dari peramalan adalah perkiraan peristiwa-peristiwa di waktu yang akan datang atas dasar pola-pola di waktu yang lalu, dan penggunaan kebijakan



terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola di waktu yang lalu (Prasetya dan Lukiastuti, 2011).

2.6 Peramalan Permintaan Produk

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Peramalan tidak terlalu dibutuhkan dalam kondisi permintaan pasar yang stabil, karena perubahan permintaannya relatif kecil. Tetapi peramalan akan sangat dibutuhkan bila kondisi permintaan pasar bersifat kompleks dan dinamis. Dalam kondisi pasar bebas, permintaan pasar lebih banyak bersifat kompleks, dan dinamis karena permintaan tersebut akan tergantung dari keadaan sosial, ekonomi, politik, aspek teknologi, produk pesaing dan produk substitusi. Oleh karena itu, peramalan yang akurat merupakan informasi yang sangat dibutuhkan dalam pengambilan keputusan manajemen (Nasution dan Prasetyawan, 2008).

Peramalan (*forecasting*) permintaan akan produk dan jasa di waktu mendatang dan bagian-bagiannya adalah sangat penting dalam perencanaan dan pengawasan produksi. Peramalan yang baik adalah esensial untuk efisiensi operasi-operasi manufacturing dan produksi jasa. Manajemen produksi atau operasi menggunakan hasil-hasil peramalan dalam pembuatan keputusan-keputusan yang menyangkut pemilihan proses, perencanaan kapasitas, dan layout fasilitas, serta untuk berbagai keputusan yang bersifat terus menerus berkenaan dengan perencanaan, *scheduling*, dan persediaan (Handoko, 2011).

2.7 Tujuan Peramalan

Menurut Subagyo (2002), menyatakan bahwa tujuan peramalan adalah mendapatkan peramalan yang bisa meminimalkan kesalahan meramal (*Forecast Error*). Dengan adanya peramalan penjualan ini berarti manajemen perusahaan



18 telah mendapatkan gambaran perusahaan di masa yang akan datang, sehingga manajemen perusahaan akan memperoleh masukan yang sangat berarti dalam menentukan kebijaksanaan perusahaan.

Tujuan peramalan perlu dipertimbangkan dalam memilih jenis pendekatan peramalan yang digunakan. Beberapa ramalan ditujukan untuk analisis tingkat tinggi terhadap permintaan, salah satunya yaitu ramalan strategis (*strategic forecasts*). Ramalan strategis merupakan ramalan jangka menengah dan jangka panjang yang digunakan dalam keputusan yang berhubungan dengan strategi dalam memenuhi permintaan secara keseluruhan atau agregat. Contoh penggunaan peramalan strategis tersebut yakni memperkirakan permintaan produk selama tahun berikutnya. Sedangkan peramalan berikutnya yaitu ramalan taktis (*tactical forecasts*), dimana merupakan ramalan jangka pendek yang digunakan untuk membuat keputusan harian terkait pemenuhan permintaan.

Permintaan dalam peramalan ini yakni permintaan jangka pendek baik dalam waktu beberapa minggu atau bulan. Ramalan tersebut penting untuk memastikan bahwa dalam jangka pendek, suatu perusahaan mampu memenuhi perkiraan *lead time* pelanggan dan kriteria lain terkait ketersediaan produk dan jasa (Jacobs dan Chase, 2016).

Tujuan peramalan permintaan bagi industri antara lain (Fattah dan Purwanti, 2017):

- a) Pertimbangan dalam perencanaan atau pengembangan industri
- b) Merencanakan penjualan produk dalam jangka pendek maupun jangka panjang
- c) Perencanaan jumlah tenaga kerja, pembelian persediaan bahan baku, menentukan jumlah produksi dan kapasitas produksi
- d) Menyusun strategi pemasaran produk
- e) Mengestimasi keuntungan yang akan diperoleh



Dalam kegiatan produksi, peramalan digunakan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi. Tujuan peramalan dalam kegiatan produksi adalah untuk meredam ketidakpastian di masa depan, sehingga memperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya. Peramalan penjualan (*sales forecasting*) mempengaruhi dan bahkan menentukan keputusan dan kebijaksanaan yang diambil, seperti kebijaksanaan dalam perencanaan produksi, persediaan barang, penggunaan mesin-mesin, dan kebijaksanaan tentang investasi dalam aktiva tetap (Adisaputro dan Asri, 2010).

2.8 Jenis Peramalan

Pada umumnya, peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung dari cara melihatnya. Assauri (1984), mengemukakan bahwa apabila peramalan dilihat dari sifat penyusunannya, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu:

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

Peramalan berdasarkan sifat peramalannya, dapat dibedakan menjadi dua macam (Mulyono, 2000):

1. Peramalan kualitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang



yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.

2. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang digunakan. Penggunaan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda.

Herjanto (2007), menyatakan bahwa berdasarkan horison waktu, peramalan dapat dikelompokkan dalam tiga bagian antara lain:

1. Peramalan jangka panjang, yaitu yang mencakup waktu lebih besar dari 18 bulan. Misalnya, peramalan yang diperlukan dalam kaitannya dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas, dan perencanaan untuk kegiatan penelitian dan pengembangan.
2. Peramalan jangka menengah, mencakup waktu antara 3 sampai 18 bulan. Misalnya, peramalan untuk merencanakan penjualan, perencanaan produksi, dan perencanaan tenaga kerja tidak tetap.
3. Peramalan jangka pendek, yaitu untuk jangka waktu kurang dari 3 bulan. Misalnya, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja, dan penugasan karyawan.

Di samping itu, jika dilihat dari perencanaan operasi di masa depan, maka peramalan dibagi menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut (Render dan Heizer, 2001):

- 1) Peramalan ekonomi (*economic forecast*) menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat *inflasi*, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.



2) Peramalan teknologi (*technological forecast*) memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru.

3) Peramalan permintaan (*demand forecast*) adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan perusahaan. Peramalan ini juga disebut peramalan penjualan, yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia (personalia).

2.9 Tahapan dalam Proses Peramalan

Arsyad (1994), mengungkapkan bahwa ramalan-ramalan yang berguna bagi manajemen harus dianggap sebagai suatu proses yang sistemik, bukan sebagai suatu hal yang permanen atau statis. Sifat pasar yang dinamis mengharuskan suatu ramalan untuk dikaji ulang, direvisi, dan didiskusikan. Oleh karena itu, tahap-tahap peramalan dapat dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut:

1) Penentuan tujuan peramalan. Tujuan peramalan mempengaruhi panjangnya periode ramalan dan menentukan frekuensi revisi.

2) Pemilihan teori yang relevan. Setelah tujuan peramalan ditetapkan, langkah berikutnya yakni menentukan hubungan teoritis yang menentukan perubahan-perubahan variabel yang diramalkan. Suatu teori yang tepat guna akan selalu membantu seorang peramal dalam mengidentifikasi setiap kendala yang ada untuk dipecahkan dan dimasukkan ke dalam proses peramalan.

3) Pencarian atau pengumpulan data yang tepat. Data yang diperoleh harus relevan, yakni berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat. Tahap ini cukup rumit dan seringkali merupakan tahap yang paling



kritikal karena tahap-tahap berikutnya dapat dilakukan atau tidak tergantung pada relevansi data yang diperoleh tersebut.

4) Analisis data. Pada tahap ini dilakukan penyeleksian data karena pada proses peramalan seringkali data yang didapatkan berlebihan atau bisa juga terlalu sedikit. Beberapa data mungkin tidak relevan dengan masalah yang akan dianalisis sehingga mungkin dapat mengurangi akurasi dari peramalan. Data yang lain mungkin tepat guna tetapi hanya untuk beberapa periode waktu saja.

5) Pengestimasi model awal atau model sementara. Pada tahap ini dilakukan pengujian kesesuaian (*fitting*) data yang telah dikumpulkan ke dalam model peramalan dalam artian meminimumkan kesalahan peramalan.

6) Evaluasi dan revisi model. Suatu model harus diuji terlebih dahulu untuk menentukan akurasi, validitas, dan keandalan yang diharapkan sebelum dilakukan penerapan secara aktual.

7) Penyajian ramalan sementara kepada manajemen. Input dari manajemen diperlukan untuk memperoleh suatu keberhasilan dalam peramalan. Pada tahap ini dilakukan identifikasi apakah suatu ramalan telah memenuhi persyaratan manajerial atau perlu dimasukkan strategi-strategi manajerial dalam ramalan tersebut.

8) Pembuatan revisi terakhir atau revisi final. Ramalan tidak ada yang bersifat statis sehingga penyajian suatu ramalan yang baru akan dilakukan tergantung pada hasil evaluasi tahap-tahap sebelumnya.

9) Pendistribusian hasil peramalan. Hasil peramalan didistribusikan kepada manajemen harus pada waktu tepat dan dalam format yang konsisten agar nilai ramalan tersebut tidak berkurang.

10) Penentuan langkah-langkah pemantauan. Suatu kegiatan peramalan yang baik membutuhkan penetapan langkah-langkah pemantauan untuk



mengevaluasi peramalan ketika sedang berlangsung dan langkah pemantauan yang memungkinkan seorang peramal untuk mengantisipasi perubahan yang tak terduga.

Tahapan dasar dalam proses peramalan antara lain sebagai berikut (Stevenson dan Chuong, 2014):

- 1) Menentukan tujuan ramalan. Tujuan tersebut mengenai bagaimana ramalan akan digunakan dan kapan ramalan akan dibutuhkan. Tahap ini akan memberikan indikasi tingkat rincian yang diperlukan dalam ramalan, jumlah sumber daya (karyawan, waktu, komputer, dan biaya) yang dapat dibenarkan, serta tingkat keakuratan yang diperlukan.
- 2) Menetapkan rentang waktu. Ramalan harus mengindikasikan rentang waktu, mengingat bahwa keakuratan menurun ketika rentang waktu meningkat.
- 3) Memilih teknik peramalan.
- 4) Memperoleh, membersihkan, dan menganalisis data yang tepat. Memperoleh data dapat meliputi usaha yang signifikan. Setelah memperoleh data, data mungkin perlu “dibersihkan” agar dapat menghilangkan objek asing dan data yang jelas tidak benar sebelum dianalisis.
- 5) Membuat ramalan.
- 6) Memantau ramalan. Ramalan harus dipantau untuk memantau apakah ramalan ini dilakukan dengan cara yang memuaskan. Jika tidak memuaskan, maka diperiksa kembali metode peramalan, asumsi, keabsahan data, dan lain-lain. Kemudian, mengubahnya sesuai kebutuhan serta menyiapkan revisi ramalan.



2.10 Teknik Peramalan

Menurut Stevenson dan Chuong (2014), teknik-teknik peramalan dapat diklasifikasikan sebagai ramalan berdasarkan penilaian, deret berkala, atau asosiatif, yang diuraikan sebagai berikut:

1. Ramalan berdasarkan penilaian (*judgmental forecasts*) mengandalkan pada analisis *input* subjektif yang diperoleh dari berbagai sumber seperti survei konsumen, staf penjualan, manajer dan eksekutif, serta panel ahli. Sumber-sumber ini cukup sering menyediakan wawasan jika tidak tersedia pada ramalan lainnya.
2. Ramalan deret berkala (*time series forecasts*) hanya berupaya untuk memproyeksikan pengalaman masa lalu ke masa depan. Teknik ini menggunakan data historis dengan asumsi bahwa masa depan akan seperti masa lalu. Beberapa model hanya berupaya untuk memperlancar variasi acak pada data historis. Model lain berupaya untuk mengidentifikasi pola data dan proyek khusus atau meramalkan kemungkinan pola ini di masa depan tanpa mencoba untuk mengidentifikasi penyebab pola ini.
3. Model asosiatif (*associative models*) menggunakan persamaan yang terdiri atas satu atau lebih variabel *penjelas* yang dapat digunakan untuk memprediksi permintaan. Contohnya, permintaan cat dapat dihubungkan dengan variabel-variabel seperti harga per galon dan jumlah belanja iklan, serta karakteristik spesifik dari cat (misalnya, waktu pengeringan, kemudahan pembersihan).

Beberapa teknik dalam hal peramalan telah dikembangkan dan dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif (Manurung, 1990).



2.10.1 Metode Peramalan Kualitatif

Teknik kualitatif merupakan teknik yang menggunakan penilaian manajerial, sedangkan teknik kuantitatif adalah teknik yang bergantung pada model matematis. Teknik peramalan kualitatif secara umum dilakukan oleh para ahli yang memahami teknik tersebut dengan baik dan membutuhkan banyak penilaian. Teknik tersebut biasanya meliputi proses-proses yang benar-benar dipahami oleh pihak-pihak yang berpartisipasi dalam praktik peramalan (Jacobs dan Chase, 2016).

Metode peramalan kualitatif digunakan apabila data historis atau empiris dari variabel yang akan diramalkan tidak tersedia secara lengkap dan berkualitas. Metode ini juga disarankan apabila lingkungan dan teknologi sedang atau diperkirakan akan mengalami perubahan drastik. Input utama metode ini antara lain *judgment*, opini, dan pengalaman dari yang ahli sehingga metode ini juga dinamakan *judgmental, subjective, intuitive, or technological forecasting method*.

Metode peramalan kualitatif tidak selalu mengikuti tahapan proses peramalan secara kaku, melainkan dapat menyesuaikan dengan situasi dan hasilnya tidak selalu berupa besaran atau angka. Metode kualitatif ini tetap dikatakan metode yang sistematis dan ilmiah walaupun mengandung subyektivitas tinggi. Namun, metode ini kurang dapat dipercaya karena meskipun metode kualitatif yang digunakan sama, hasil antarperamal dapat berbeda tajam. Beberapa teknik yang termasuk dalam kelompok ini yaitu *jury of executive (expert) opinion, Delphi method*, dan pendekatan hirarki analitik (Mulyono, 2000).

Arsyad (1994), mengungkapkan bahwa pada metode atau teknik peramalan kualitatif, seorang peramal murni tidak membutuhkan manipulasi data sama sekali. Peramal hanya menggunakan perkiraan atau *judgment*, walaupun sebenarnya *judgment* peramal tersebut juga merupakan hasil dari pengalaman yang berdasarkan data historis. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Makridakis



et al. (1999), bahwa metode peramalan kualitatif atau teknologis tidak memerlukan data yang serupa seperti metode peramalan kuantitatif. Input yang dibutuhkan tergantung pada metode tertentu dan biasanya merupakan hasil dari pemikiran intuitif, perkiraan (*judgment*), dan pengetahuan yang telah didapat. Pendekatan kualitatif ini seringkali memerlukan input dari sejumlah orang yang berlatih secara khusus. Teknik kualitatif sangat beragam dalam biaya, kompleksitas, dan nilainya. Teknik ini dapat digunakan secara terpisah, tetapi lebih sering digunakan sebagai kombinasi satu sama lain atau digabungkan dengan metode kuantitatif.

2.10.2 Metode Peramalan Kuantitatif

Metode peramalan kuantitatif memerlukan data historis atau empiris dan ini menuntut variabel yang digunakan memiliki satuan ukuran atau dapat diukur.

Metode ini umumnya beranggapan bahwa pola masa lalu akan berulang.

Kelompok metode kuantitatif ini terdiri antara lain *causal (regression) model*, *simultaneous (econometric) model*, *time series model*, gabungan *causal* dan *time series model*, *leading indicators*, analisis input-output, serta analisis Markov (Mulyono, 2000).

Peramalan kuantitatif dapat diterapkan atau digunakan apabila terdapat tiga kondisi yang terpenuhi sebagai berikut (Makridakis et al., 1999):

1. Tersedia data atau informasi tentang masa lalu.
2. Informasi tentang masa lalu tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Informasi dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang. Kondisi ini dikenal sebagai asumsi berkesinambungan (*assumption of continuity*). Asumsi ini merupakan premis yang mendasari semua metode peramalan kuantitatif dan banyak metode



peramalan teknologis (kualitatif), terlepas dari bagaimana canggihnya metode tersebut.

2.11 Metode Peramalan Deret Berkala (*Time Series*)

Time series adalah peramalan di masa mendatang yang didasarkan pada nilai sebuah variabel masa lalu atau kesalahan yang dilakukan sebelumnya.

Tujuan *time series* adalah meneliti pola data yang digunakan untuk meramalkan dan melakukan ekstrapolasi ke masa datang. Tahapan yang penting dalam pemilihan metode *time series* yang tepat yaitu membuat asumsi terhadap jenis bentuk data dan metode yang paling tepat tersebut diuji terhadap bentuk data tersebut. Bentuk data dapat diklasifikasikan ke dalam empat jenis yaitu horisontal atau stationer, musiman, siklis dan trend (Manurung, 1990).

Model-model peramalan runtut waktu mencoba untuk meramalkan atau memprediksikan kejadian-kejadian di waktu yang akan datang berdasarkan serangkaian data masa lalu. Serangkaian data tersebut merupakan serangkaian observasi berbagai variabel menurut waktu, dan biasanya ditabulasi serta digambarkan dalam bentuk grafik yang menunjukkan perilaku variabel subyek.

Runtun waktu dianalisa dengan beberapa pendekatan yang bertujuan untuk merinci runtun waktu menjadi komponen-komponen yang terpisah. Setiap komponen tersebut yang kemudian digunakan untuk membuat ramalan.

Serangkaian data dirinci mejadi komponen-komponen sehingga dapat dicapai tingkat ketepatan yang lebih besar karena pengaruh-pengaruh yang terpisah pada nilai ramalan akhir dipertimbangkan (Handoko, 2011).

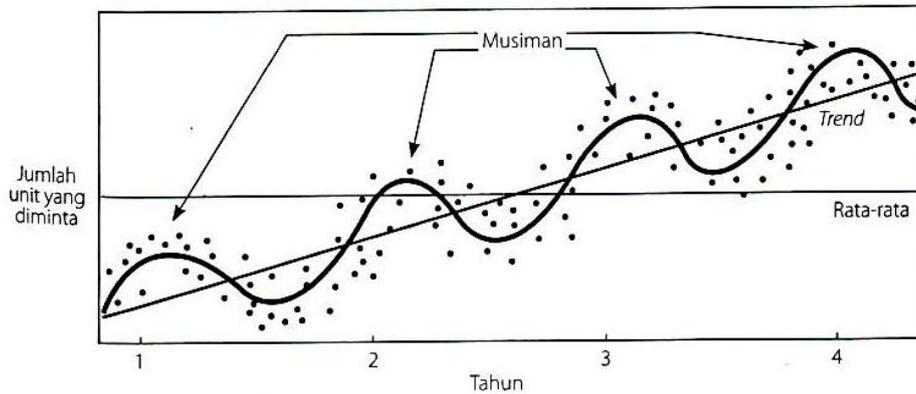
Stevenson dan Chuong (2014), mengemukakan bahwa analisis data deret berkala mengharuskan analisis untuk mengidentifikasi perilaku yang mendasari deret tersebut. Hal ini sering kali hanya dapat dicapai dengan merencanakan skema data dan secara visual menelaah skema tersebut. Satu



atau lebih pola data dapat muncul seperti *trend*, variasi musiman, siklus, atau variasi di sekitar rata-rata. Di samping itu, akan ada variasi acak dan mungkin variasi tidak beraturan. Perilaku ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) *Trend* mengacu pada pergerakan ke atas atau ke bawah data jangka panjang. Pergeseran populasi, perubahan pendapatan, dan perubahan budaya sering kali menjelaskan pergerakan ini.
- 2) Musiman (*seasonality*) mengacu pada variasi teratur jangka pendek secara wajar yang biasanya berkaitan dengan faktor-faktor seperti kalender atau waktu dalam hari. Restoran, toko serba ada, serta bioskop mengalami variasi “musiman” mingguan dan bahkan harian.
- 3) Siklus (*cycles*) adalah variasi berbentuk gelombang dengan jangka waktu lebih dari satu tahun. Siklus ini sering kali berkaitan dengan berbagai kondisi ekonomi, politik, bahkan pertanian.
- 4) Variasi tidak beraturan (*irregular variations*) disebabkan kondisi-kondisi tidak biasa seperti kondisi cuaca parah, serangan, atau perubahan utama pada produk atau jasa. Kondisi-kondisi ini tidak mencerminkan perilaku khas dan apabila kondisi ini dimasukkan ke deret, dapat mengubah seluruh gambaran sehingga harus diidentifikasi dan dihilangkan dari data.
- 5) Variasi acak (*random variations*) merupakan sisa variasi yang tetap ada setelah semua perilaku lainnya diperhitungkan.

Empat macam pola data deret berkala (*time series*) dapat diilustrasikan pada gambar berikut.



Gambar 2. Pola Data Deret Berkala (Time Series)

Sumber: Jacobs dan Chase (2016)

Metode peramalan *time series* yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi metode *Moving Averages*, *Single Exponential Smoothing*, *Trend Kuadrat Terkecil*, *Trend Kuadratis*, metode *Box-Jenkins (ARIMA)*, dan metode *Winter*. Masing-masing metode tersebut dijelaskan secara rinci sebagai berikut.

a. *Moving Averages*

Peramalan berdasarkan metode rata-rata bergerak ialah peramalan dengan menggunakan data-data permintaan dalam beberapa periode lampau secara berurutan. Data yang digunakan biasanya mencakup kurun waktu satu tahun. Data permintaan ini dihaluskan (*smoothed out*) dengan cara membagi jumlah permintaan selama beberapa periode dengan jumlah periode sehingga diperoleh jumlah permintaan rata-rata per periode. Pada metode ini, periode dapat berupa kurun waktu bulanan atau kuartalan. Istilah rata-rata bergerak dimunculkan karena harga rata-rata dihitung secara berkelanjutan dengan membuang data permintaan satu periode lama dan menggantinya dengan data periode baru (Sinulingga, 2013).

Jacobs dan Chase (2016), mengungkapkan bahwa metode *moving average* berguna untuk menghilangkan fluktuasi acak dalam peramalan ketika



30
permintaan terhadap suatu produk tidak meningkat ataupun menurun dengan cepat, dan jika permintaan tersebut tidak memiliki karakteristik musiman.

Kelebihan metode peramalan rata-rata bergerak ini adalah secara efektif dapat meratakan atau menghaluskan fluktuasi pola data yang ada. Semakin panjang periodenya maka semakin rata kurva yang terbentuk. Metode rata-rata bergerak dapat diterapkan pada jenis data apapun, baik jenis data yang sesuai dengan kurva matematik maupun yang tidak sesuai. Sedangkan kelemahan dari metode ini yaitu tidak memiliki persamaan atau model untuk peramalan, sehingga sebagai gantinya digunakan nilai rata-rata bergerak terakhir sebagai nilai ramalan periode berikutnya (Handoko, 2011).

Kelebihan dari ramalan rata-rata bergerak adalah ramalan dapat dengan mudah untuk dihitung dan mudah dipahami. Kekurangannya, semua nilai pada rata-rata ini memiliki bobot yang sama antara nilai terlama dengan nilai yang terbaru. Sebagai contoh dalam rata-rata bergerak 10 periode, setiap nilai memiliki bobot yang sama yaitu $\frac{1}{10}$ (Stevenson dan Chuong, 2014).

b. Single Exponential Smoothing

Peramalan dengan menggunakan metode penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) pada umumnya digunakan untuk perkiraan potensi penjualan produk-produk secara individu (*individual product sales*). Metode ini dianggap lebih baik karena kemampuannya menggunakan data masa lalu dengan pemberian bobot berdasarkan kekinian data. data yang lebih kini diberi bobot besar dibandingkan dengan data sebelumnya. Data yang lebih kini diasumsikan selalu mempunyai pengaruh yang lebih kuat terhadap hasil peramalan dibandingkan dengan data yang lebih usang atau lampau (Sinulingga, 2013).



Exponential smoothing merupakan teknik yang paling sering digunakan dan diterima dengan baik karena enam alasan utama sebagai berikut (Jacobs dan Chase, 2016):

- 1) Model eksponensial ternyata akurat
- 2) Memformulasikan model eksponensial relatif mudah
- 3) Pengguna dapat memahami cara kerja model tersebut
- 4) Hanya membutuhkan sedikit komputasi dalam penggunaan model tersebut
- 5) Kebutuhan ruang penyimpanan data di komputer kecil karena penggunaan data historis yang terbatas
- 6) Uji akurasi mengenai seberapa baik kinerja model tersebut mudah dikomputasi

c. **Trend Kuadrat Terkecil (Trend Linier)**

Metode trend kuadrat terkecil merupakan salah satu metode yang paling luas digunakan untuk menentukan persamaan trend data. Garis trend tersebut mempunyai sifat-sifat sebagai berikut (Prasetya dan Lukiastuti, 2011):

- Penjumlahan seluruh deviasi vertikal titik-titik data terhadap garis adalah nol
- Penjumlahan seluruh kuadrat deviasi vertikal data historik dari garis adalah minimum
- Garis melalui rata-rata X dan Y

Metode kuadrat terkecil mencoba menyesuaikan garis dengan data yang meminimalkan jumlah kuadrat dari jarak vertikal antara masing-masing titik data dan titik yang terkait pada garis tersebut. Jika garis sebuah garis lurus digambarkan melalui area berkumpulnya titik-titik tersebut, selisih antara titik dan garis adalah $y - Y$ (Jacobs dan Chase, 2016).



d. **Trend Kuadratis (Trend Non Linier)**

Model regresi merupakan teknik yang paling banyak digunakan dalam permodelan *trend* linier, sedangkan model regresi linier kubik dan kuadratik menggunakan model regresi berganda. Proses meregresikan peubah dependen terhadap waktu akan memperoleh koefisien regresi dari model *trend* (Firdaus, 2006).

Regresi non linier yang sederhana adalah suatu pola hubungan yang berbentuk garis tidak lurus antara suatu variabel yang diramalkan dengan satu variabel yang mempengaruhinya atau variabel bebas. Variabel bebas dalam *time series* ini adalah waktu. Pola hubungan yang ditunjukkan oleh analisa regresi yang sederhana ini, mengasumsikan bahwa hubungan di antara dua variabel tersebut dinyatakan dengan suatu garis tidak lurus. Dalam penerapan metode ini, dapat dilakukan secara mudah dengan menempatkan atau memplot titik-titik dari data observasi pada kertas gambar atau grafik untuk melihat asumsi yang dapat digunakan bagi analisa regresi non linier ini. Selanjutnya digambarkan atau ditarik suatu garis yang tepat untuk mewakili titik-titik tersebut, yang bentuknya merupakan garis tidak lurus (Assauri, 1984).

e. **Metode Box-Jenkins (ARIMA)**

Menurut Box dan Jenkins (1976) dalam penelitian yang dilakukan oleh Octora dan Kuntoro (2013), metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) atau juga dikenal dengan metode Box-Jenkins merupakan salah satu bentuk analisis deret waktu (*time series analysis*). Metode ARIMA dapat menganalisis data secara univariat yang mengandung pola musiman maupun *trend*. Metode ini hanya menganalisis data yang stationer, sehingga data yang tidak stationer harus distationerkan terlebih dahulu dengan transformasi atau pembedaan.



f. Metode *Winters*

Metode *Winters* merupakan salah satu varian metode pemulusan. Dasar dari metode pemulusan adalah pembobotan atau pemulusan pengamatan masa lalu dalam suatu deret berkala, untuk memperoleh ramalan masa mendatang.

Metode *Winters* yang selama ini dikenal dibedakan atas dua, yaitu *Winters* aditif dan *Winters* multiplikatif. Perbedaan antara metode *Winters* aditif dan multiplikatif tersebut terdapat pada asumsi bagaimana komponen musiman mempengaruhi deret waktu (Octora dan Kuntoro, 2013).

2.12 Pemilihan Teknik Peramalan

Menurut Mulyono (2000), dalam memilih teknik peramalan yang akan digunakan, terdapat beberapa kriteria yang perlu dipertimbangkan. Beberapa kriteria yang biasa dipakai dalam membandingkan teknik-teknik peramalan adalah sebagai berikut:

- a) *Akurasi*. Akurasi penerapan suatu teknik dipengaruhi oleh pola data dari variabel yang akan diramal dan keperluan jumlah observasi minimum. Meskipun banyak ukuran akurasi, tetapi tidak ada ukuran yang diterima secara umum sebagai yang terbaik karena setiap ukuran memiliki kelebihan dan kekurangan. *Mean squared error* (MSE) merupakan ukuran akurasi yang paling populer dan teknik peramalan yang baik adalah yang memiliki nilai MSE terkecil.
- b) *Jangkauan ramalan*. Teknik peramalan yang baik dan cocok dipengaruhi oleh jangkauan ramalan. Semakin panjang jangkauan, peluang teknologi dan lingkungan berubah dan ketidakpastian semakin besar sehingga makin sedikit pilihan teknik peramalan yang dapat digunakan. Untuk jangkauan pendek atau mendesak (*immediate*), model *time series* paling pragmatik,



sedangkan jangkauan panjang dapat menggunakan ekonometrika dan pendekatan kualitatif.

c) *Biaya*. Komponen biaya utama berasal dari pengumpulan data. Biaya yang ditimbulkan dari kegiatan peramalan yang menggunakan komputer sangat kecil bahkan dianggap tidak berarti. Model *time series* hanya mengumpulkan data sebuah variabel yang biasanya sudah tersedia dan tinggal menyalin, sehingga jauh lebih murah dibanding model-model lainnya yang datanya seringkali belum tersedia dan harus dikumpulkan.

d) *Kemudahan Penerapan*. Faktor penting dalam pemilihan teknik peramalan yakni kemudahan penerapan yang dapat dilihat dari ketersediaan tenaga ahli, kerumitan metode dan kecepatan teknik dalam memberikan hasil ramalan.

Jacobs dan Chase (2016), menyatakan bahwa metode peramalan yang sebaiknya dipilih oleh perusahaan didasarkan pada:

1. Batas waktu untuk melakukan peramalan
2. Ketersediaan data
3. Akurasi yang dibutuhkan
4. Besarnya anggaran peramalan
5. Ketersediaan personel yang berkualitas

Selain faktor akurasi, jangkauan ramalan, biaya dan kemudahan penerapan, kriteria pemilihan teknik yang perlu diperhatikan khusus untuk meramalkan penjualan adalah tahapan dari siklus hidup produk. Pada tahap pengenalan, penjualan masih rendah dan tumbuh lambat sehingga lebih cocok menggunakan metode kualitatif karena data historis tidak cukup. Pada tahap perkembangan dimana perusahaan sukses dan perkembangan penjualan pesat maka model *time series* lebih cocok. Sedangkan pada tahap dewasa, penjualan tinggi tetapi perkembangannya lambat, model yang cocok dan bermanfaat untuk evaluasi kebijakan adalah model regresi dan simultan (Mulyono, 2000)



2.13 Karakteristik Peramalan yang Baik

Kriteria atau persyaratan yang esensial dari metode peramalan yang baik bukan terletak pada metode peramalan yang menggunakan proses matematis yang canggih atau paling mutakhir, melainkan metode terbaik ialah metode yang menghasilkan hasil ramalan yang akurat, tepat waktu, dan dapat dimengerti oleh manajemen sehingga ramalan tersebut dapat membantu menghasilkan ramalan yang baik. Selain itu, penggunaan metode peramalan yang baik ialah metode yang menghasilkan manfaat yang lebih banyak ketimbang biaya yang dikeluarkan untuk membuat peramalan tersebut (Arsyad, 1994).

Stevenson dan Chuong (2014), menyatakan bahwa ramalan yang baik yang dipersiapkan harus memenuhi unsur-unsur atau persyaratan sebagai berikut:

- 1) Ramalan harus tepat waktu. Rentang waktu peramalan harus mencakup waktu yang diperlukan untuk mengimplementasikan perubahan yang tepat, karena biasanya dibutuhkan waktu tertentu agar informasi yang terkandung dalam ramalan dapat direspons.
- 2) Ramalan harus akurat dan tingkat keakuratannya harus dinyatakan. Pengguna dapat merencanakan kesalahan yang dapat terjadi dan menjadi dasar untuk membandingkan alternatif ramalan.
- 3) Ramalan harus dapat diandalkan dan harus berfungsi terus-menerus.
- 4) Ramalan harus dinyatakan dalam unit yang bermakna. Pilihan unit bergantung pada kebutuhan penggunanya, sebagai contoh yaitu perencana produksi perlu mengetahui berapa banyak unit yang dibutuhkan sedangkan perencana keuangan perlu mengetahui banyak *dollar* yang akan dibutuhkan.
- 5) Ramalan harus dilakukan secara tertulis. Ramalan secara tertulis akan memberikan dasar yang objektif untuk mengevaluasi ramalan segera setelah hasil aktual telah ada.



6) Teknik ramalan harus sederhana untuk dipahami dan digunakan. Teknik peramalan yang cukup sederhana memiliki popularitas yang luas karena penggunaannya lebih nyaman bekerja dengan teknik tersebut.

7) Ramalan harus memiliki biaya yang efektif, artinya manfaat dari ramalan lebih banyak dari biaya yang dikeluarkan.

2.14 Akurasi Hasil Peramalan

Keakuratan ramalan adalah faktor yang penting saat memutuskan di antara berbagai alternatif peramalan. Pengambil keputusan akan memasukkan keakuratan sebagai salah satu faktor dalam memilih di antara berbagai teknik selain faktor biaya. Keakuratan didasarkan pada hasil kesalahan historis dari ramalan, sehingga peramal ingin memperkecil kesalahan ramalan. Kesalahan (*error*) ramalan adalah selisih antara nilai yang terjadi dengan nilai yang diprediksikan untuk periode waktu tertentu. Ketika membuat ramalan berkala, kesalahan ramalan perlu dipantau agar dapat menentukan apakah kesalahan ramalan tersebut berada dalam batas yang wajar. Apabila kesalahannya tidak berada dalam batas wajar, maka perlu diambil tindakan perbaikan (Stevenson dan Chuong, 2014).

Menurut Jacobs dan Chase (2016), eror dalam peramalan (*forecast error*) merupakan selisih antara apa yang sebenarnya terjadi (permintaan aktual) dan ramalan. Dalam statistik, kesalahan ini disebut residual. Beberapa istilah yang biasa digunakan untuk mengukur atau menggambarkan tingkat eror adalah *standard error*, *mean squared error* (atau *varians*), dan *mean absolute deviation*.

Nasution dan Prasetyawan (2008), menyatakan bahwa terdapat empat ukuran yang digunakan untuk mengukur kesalahan peramalan adalah *mean absolute deviation* (MAD), *mean squared error* (MSE), *mean forecast error* (MFE) dan *mean absolute percent error* (MAPE). MAD adalah rata-rata kesalahan



absolut, MSE merupakan rata-rata kesalahan kuadrat, kemudian MFE merupakan rata-rata kesalahan peramalan, sedangkan MAPE adalah rata-rata persentase kesalahan absolut.

Menurut Arsyad (1994), cara-cara pengukuran akurasi peramalan digunakan untuk tujuan sebagai berikut:

- a) Membandingkan akurasi dari dua atau lebih teknik peramalan yang berbeda
- b) Mengukur kegunaan atau reliabilitas dari suatu teknik peramalan
- c) Mencari teknik peramalan yang optimal

2.15 Penelitian Terdahulu

Gusdian, *et al.* (2016), dalam penelitiannya yang berjudul "Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Industri "Tiara Rizki" di Kelurahan Boyaoge Kecamatan Tatanga Kota Palu". Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ramalan permintaan produk roti pada industri "Tiara Rizki" di Kelurahan Boyaoge Kecamatan Tatanga Kota Palu pada Tahun 2016. Metode analisis yang digunakan adalah *Single Moving Average* (Rata-rata bergerak tunggal) 3 bulan dan 5 bulan, serta *Single Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) sebesar $\alpha=0,1$; $\alpha=0,5$; dan $\alpha=0,9$. Pengukuran error (kesalahan) forecast yang digunakan yakni *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Square Error* (MSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan metode *Single Moving Average* diperoleh nilai error yang lebih kecil pada rentang periode 3 bulan dibandingkan dengan periode 5 bulan, sedangkan pada *Single Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) sebesar $\alpha=0,9$ menghasilkan error terkecil daripada dengan nilai alpha $\alpha=0,1$ dan $\alpha=0,5$. Dari beberapa metode tersebut kemudian diperoleh metode terbaik dalam menentukan peramalan, yaitu metode *Single Moving Average* 3 bulan. Hal ini karena dari hasil pengujian, metode tersebut yang paling mendekati aktual dan memiliki *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Square Error* (MSE) terkecil.



Sari (2015), dalam penelitiannya yang berjudul "Analisis Peramalan Permintaan Produk Krupuk Kedelai (Studi pada Agorindustri Krupuk Kedelai di Desa Wangunrejo Kecamatan Turi, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur)".

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui deskripsi pola permintaan akan krupuk kedelai dan menganalisis peramalan permintaan konsumen akan produk kedelai untuk 3 periode mendatang. Metode peramalan yang digunakan untuk mengetahui perkiraan peralaman permintaan produk krupuk kedelai antara lain metode *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Winter's Method*.

Dari ketiga metode peramalan tersebut, metode *Winter* merupakan metode peralaman yang memiliki tingkat kesalahan paling kecil dengan nilai akurasi dari hasil peramalan yakni untuk *MAD* (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 446, untuk nilai *MSD* (*Mean Squared Deviation*) sebesar 285519, dan untuk nilai *MAPE* (*Mean Absolute Percent Error*) adalah sebesar 11% sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai hasil peramalan tersebut memiliki taraf kepercayaan sebesar 94,10%.

Nasapi, *et al.* (2014), dalam penelitiannya yang berjudul "Peramalan Permintaan Susu Pasteurisasi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (*Neural Network*) dan metode *Time Series* (Studi Kasus di Koperasi Susu SAE Pujon, Malang)". Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan *software* Matlab 7.10 dan metode *Time Series* yang terdiri dari *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan Dekomposisi menggunakan *software* SPSS 17.0. Arsitektur jaringan terbaik pada peramalan ini, yaitu 3-10-1 (3 *neuron input*, 10 *neuron hidden layer*, 1 *neuron output*) dengan nilai *MSE* terkecil yaitu 0,000186. Sedangkan metode terbaik pada peramalan *time series* adalah metode *Simple Seasonal*. Metode Jaringan Syaraf Tiruan dipilih sebagai metode terbaik untuk meramalkan permintaan susu pasteurisasi pada Koperasi Susu SAE karena memiliki tingkat kesalahan terkecil yaitu nilai *Mean Square Error* (*MSE*) sebesar 21516,71 pada saat pelatihan



39
(pemodelan) dan sebesar 489321,2676 pada saat *testing*. Selain itu nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 1,1721% dan rata-rata persentase kesalahan hasil simulasi peramalan permintaan susu pasteurisasi menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan pada periode April – Juni 2014 adalah sebesar 2,29%.

Ajeng (2011), melakukan penelitian yang berjudul “Peramalan Penjualan untuk Perencanaan Pengadaan Persediaan Buah Durian di Rumah Durian Harum Bintaro, Jakarta”. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan penjualan buah durian pada Rumah Durian Harum satu tahun kedepan, dan merekomendasikan alternatif pengendalian persediaan buah durian yang optimal berdasarkan hasil ramalan tersebut. Penggunaan metode peramalan pada penelitian ini adalah metode *time series* yang terdiri atas metode *Double Moving Average*, *Double Exponential Smoothing*, Metode Dekomposisi, Metode Indeks Musiman, dan Metode *Winter's*. Metode peramalan *time series* yang dipilih adalah metode peramalan yang memiliki nilai MSE (*Mean Standar Error*) terkecil yaitu metode *Winter's*. Nilai MSE untuk buah durian Medan sebesar 722629, buah monthong Thailand 2747612 dan buah *frozen* durian sebesar 219518. Berdasarkan perencanaan penjualan buah durian kemudian dibuat suatu perencanaan persediaan buah durian menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Safety Stock* (SS).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yanti (2016), yang berjudul “Analisis Peramalan Penjualan Produk Kecap Pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar Bali”. Tujuan penelitian ini adalah menentukan metode peramalan terbaik untuk merencanakan penjualan produk kecap, serta melakukan tingkat peramalan penjualan kecap pada periode mendatang dengan menggunakan metode peramalan terbaik pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar.

Penelitian menggunakan empat metode peramalan, yaitu *moving average*,



40
exponential smoothing, trend linier, dan trend non linier. Tingkat error yang dihasilkan dari metode peramalan diketahui dengan penghitungan kesalahan yang terdiri dari *mean absolute deviation (MAD), mean squared error (MSE), dan mean absolute percentage error (MAPE)*. Hasil penelitian menunjukkan metode peramalan terbaik untuk meramalkan penjualan kecap pada Perusahaan Kecap Manalagi adalah metode *trend linier*. Metode ini dipilih karena memiliki tingkat error paling rendah apabila dibandingkan dengan metode *time series* lainnya, yaitu pada peramalan penjualan kecap manis botol ukuran 625 ml diperoleh nilai MAD sebesar 1.984,54, MSE sebesar 8.850.382,64, dan MAPE sebesar 2,33%, sedangkan untuk peramalan penjualan kecap manis *refill* ukuran 625 ml diperoleh nilai MAD sebesar 2.440,27, MSE sebesar 8.972.737,56, dan MAPE sebesar 4,35%.

Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh Tohir (2011), dengan judul "Analisis Peramalan Penjualan Minyak Sawit Kasar atau *Crude Palm Oil (CPO)* pada PT. Kharisma Pemasaran Bersama (KPB) Nusantara di Jakarta". Metode peramalan yang digunakan pada penelitian yaitu metode peramalan kuantitati *time series* (runtun waktu) yang terdiri dari metode Naif (*Naive*), metode Rata-Rata Bergerak Sederhana (*Moving Average*), metode Pemulusan Eksponensial Tunggal (*Single Exponential Smoothing*), metode Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing*), metode Indeks Musiman, metode *Trend Linier* dan *Trend Kuadratik (Non Linier)*, serta metode *Box-Jenkins (ARIMA)*. Metode peramalan yang terpilih adalah metode yang memiliki nilai *Mean Squared Error (MSE)* terkecil, yaitu metode *trend kuadratik (non linier)* dengan nilai MSE sebesar 3017854357.

Beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan tersebut di atas, secara rinci dijelaskan dalam ringkasan pada Tabel 5 berikut:



Tabel 5. Ringkasan Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Metode Peramalan yang Digunakan	Metode Peramalan Terbaik
1.	Gusdian, et al. (2016)	Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Industri "Tiara Rizki" di Kelurahan Boyaoge Kecamatan Tatanga Kota Palu	<i>Single Moving Average</i> 3 bulanan dan 5 bulanan - <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,1$; $\alpha=0,5$; dan $\alpha=0,9$	<i>Single Moving Average</i> 3 bulanan
2.	Sari (2015)	Analisis Peramalan Permintaan Produk Krupuk Kedelai (Studi pada Agorindustri Krupuk Kedelai di Desa Wangunrejo Kecamatan Turi, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur)	- <i>Moving Average</i> - <i>Single Exponential Smoothing</i> - <i>Winter's Method</i>	<i>Winter's Method</i>
3.	Nasapi, et al. (2014)	Peramalan Permintaan Susu Pasteurisasi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan dan <i>Time Series</i> (Studi Kasus di Koperasi Susu SAE Pujon, Malang)	- Metode Jaringan Syaraf Tiruan (<i>Neural Network</i>) - Metode <i>Time Series: Moving Average, Exponential Smoothing</i> , dan Dekomposisi	Metode Jaringan Syaraf Tiruan (<i>Neural Network</i>)
4.	Ajeng (2011)	Peramalan Penjualan untuk Perencanaan Pengadaan Persediaan Buah Durian di Rumah Durian Harum Bintaro, Jakarta	- <i>Double Moving Average</i> - <i>Double Exponential Smoothing</i> - Metode Dekomposisi (<i>Decomposition</i>) - Metode Indeks Musiman	Metode <i>Winter's</i>
5.	Yanti (2016)	Analisis Peramalan Penjualan Produk Kecap Pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar Bali	- Metode <i>Winter's Moving Average</i> - <i>Exponential Smoothing</i> - <i>Trend Linier</i> - <i>Trend Non Linier</i>	Metode <i>Trend Linier</i>

Lanjutan...

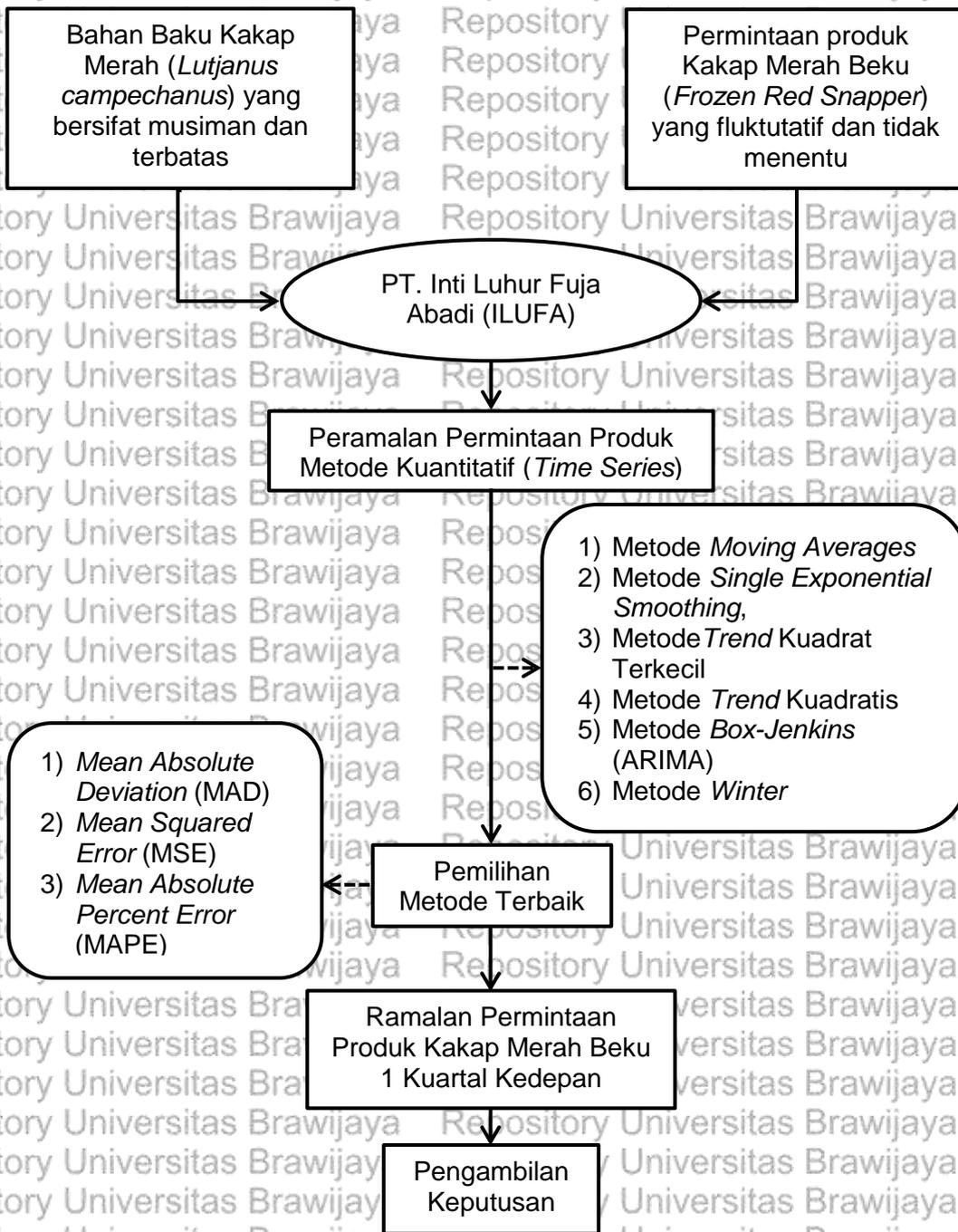


Lanjutan Tabel 5. Ringkasan Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Metode Peramalan yang Digunakan	Metode Peramalan Terbaik
6.	Tohir (2011)	Analisis Peramalan Penjualan Minyak Sawit Kasar atau <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) pada PT. Kharisma Pemasaran Bersama (KPB) Nusantara di Jakarta	Metode Naif (<i>Naive</i>) - <i>Moving Average</i> - <i>Single Exponential Smoothing</i> - <i>Double Exponential Smoothing</i> - Metode Indeks Musiman - Metode <i>Trend</i> Linier dan <i>Trend</i> Kuadratik (Non Linier) - Metode Box-Jenkins (ARIMA)	<i>Trend</i> Kuadratik (Non Linier)

2.16 Kerangka Berpikir

Kerangka atau alur berpikir yang digunakan untuk menganalisis peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Kerangka Berpikir

Dunia usaha yang terus menerus berubah dengan cepat, mengharuskan perusahaan untuk mampu menganalisis lingkungan yang terus berubah tersebut dan memprediksi berbagai kemungkinan di masa depan. Kemampuan meramalkan atau *forecasting* masa depan merupakan usaha perusahaan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis untuk



kelangsungan perusahaan. Setiap perusahaan mengalami naik turun dalam permintaan suatu produknya, umumnya permintaan konsumen terhadap produknya selalu berubah-ubah dalam setiap periode, dengan adanya ketidakpastian suatu permintaan, sehingga perusahaan perlu membuat suatu ramalan permintaan. Dalam hal ini maka penelitian akan melakukan sebuah peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi.

Perhitungan peramalan permintaan produk Kakap Merah Beku tersebut memerlukan suatu data historis mengenai permintaan produk Kakap Merah Beku pada periode-periode sebelumnya. Data sebelumnya yaitu data historis permintaan produk per bulan selama tiga tahun terakhir atau 12 periode data yang digunakan untuk meramalkan permintaan pada periode satu kuartal mendatang. Dalam menghitung data tersebut digunakan 6 metode, yaitu metode *Moving Averages*, *Single Exponential Smoothing*, *Trend Kuadrat Terkecil*, *Trend Kuadratis*, metode *Box-Jenkins* (ARIMA), dan metode *Winter*. Dari hasil peramalan tersebut dicari tingkat kesalahan pada masing-masing metode peramalan. Penghitungan kesalahan peramalan tersebut menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Selanjutnya untuk mengetahui metode yang paling tepat yaitu dicari tingkat kesalahan (*error*) yang lebih mendekati nol pada masing-masing metode peramalan. Semakin kecil nilai *error* maka semakin akurat peramalan yang digunakan, atau dengan kata lain metode peramalan yang digunakan mendekati aktual. Dari hasil peramalan tersebut dapat diketahui jumlah permintaan produk Kakap Merah Beku satu kuartal mendatang yaitu Kuartal 1 tahun 2018. Dengan adanya hasil peramalan tersebut, memberikan kemudahan dalam mengetahui jumlah permintaan produk, hal tersebut akan dijadikan sebagai dasar dalam perencanaan produksi Kakap Merah Beku oleh PT. Inti Luhur Fuja Abadi pada



3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Inti Luhur Fuja Abadi yang terletak di Jalan Raya Cangkringmalang KM 6, Desa Cangkringmalang, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan. Pemilihan tempat penelitian ini dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan mempertimbangkan bahwa PT. Inti Luhur Fuja Abadi merupakan salah industri yang bergerak di bidang perikanan yakni pembekuan hasil perikanan baik ikan air laut maupun ikan air tawar. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2018.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis atau metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Menurut Sugiyono (2012), metode kuantitatif dinamakan metode tradisional, karena metode ini sudah cukup lama digunakan sehingga sudah mentradisi sebagai metode untuk penelitian. Metode ini sebagai metode ilmiah atau *scientific* karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkrit atau empiris, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Proses penelitian kuantitatif bersifat linier, dimana langkah-langkahnya jelas, mulai dari rumusan masalah, berteori, berhipotesis, mengumpulkan data, analisis data, dan membuat kesimpulan serta saran.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder, yang dijelaskan sebagai berikut.



3.3.1 Data Primer

Data primer dalam proses penelitian didefinisikan sebagai kumpulan informasi yang diperoleh peneliti langsung dari lokasi penelitian melalui sumber pertama (responden atau informan, melalui wawancara) atau melalui hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti (Martono, 2016). Sumber primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2012).

Data primer dalam penelitian ini, secara terperinci dijelaskan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Jenis dan Sumber Data Primer

No.	Jenis Data Primer	Sumber Data
1.	Sejarah Berdiri dan Berkembangnya Perusahaan	Manager HRD
2.	Visi dan Misi Perusahaan	Manager HRD
3.	Tata Letak Perusahaan	Manager HRD
4.	Struktur Organisasi	Manager HRD
5.	Kondisi Permintaan Produk Kakap Merah Beku (<i>Frozen Red Snapper</i>) di PT. Inti Luhur Fuja Abadi	Manager HRD

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder dimaknai sebagai data yang tidak diperoleh dari sumber pertama. Dalam hal ini, peneliti berada dalam posisi bukan orang pertama yang mengumpulkan data. Ia memanfaatkan data yang telah dikumpulkan pihak lain (Martono, 2016). Sumber sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen (Sugiyono, 2012).

Data sekunder dalam penelitian ini, secara terperinci dijelaskan pada Tabel 7 berikut:

**Tabel 7. Jenis dan Sumber Data Sekunder**

No.	Jenis Data Sekunder	Sumber Data
1.	Data <i>Time Series</i> Permintaan Produk Kakap Merah Beku 3 tahun terakhir (Periode Januari 2015 – Desember 2017)	PT. Inti Luhur Fuja Abadi
2.	Peta Lokasi PT. Inti Luhur Fuja Abadi, Desa Cangkringmalang, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan	Desa Cangkringmalang
3.	Letak Geografis dan Keadaan Topografi	Desa Cangkringmalang dan BPS Kabupaten Pasuruan
4.	Keadaan Penduduk Lokasi Penelitian	Desa Cangkringmalang dan BPS Kabupaten Pasuruan
5.	Data Potensi Perikanan Kabupaten Pasuruan	BPS Kabupaten Pasuruan

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang relevan dengan permasalahan yang telah ditetapkan, maka terdapat tiga metode pengambilan data yang digunakan yaitu terdiri dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Adapun penjelasan tentang metode pengambilan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Observasi

Observasi adalah cara mengumpulkan data dengan jalan mengamati langsung terhadap objek yang diteliti. Observasi juga didefinisikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang nampak pada objek penelitian (Utami, 2014).

Observasi adalah studi yang disengaja dan sistematis tentang fenomena sosial dan gejala-gejala alam dengan jalan pengamatan dan pencatatan. Tujuan observasi atau pengamatan adalah memahami ciri-ciri dan luasnya signifikansi dari interrelasi elemen-elemen tingkah laku manusia pada fenomena sosial yang serba kompleks dalam pola-pola tertentu (Wirartha, 2006).

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan metode observasi pada penelitian ini dilakukan melalui pengamatan lapang secara langsung dengan mengamati dan melakukan pencatatan mengenai keadaan umum perusahaan



serta kegiatan pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi untuk menunjang data permintaan produk dalam masalah yang diteliti.

3.4.2 Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit atau kecil. Wawancara dilakukan secara terstruktur atau pun tidak terstruktur, dan dapat dilakukan melalui tatap muka (*face to face*) maupun dengan menggunakan alat komunikasi (Sugiyono, 2012).

Teknik pengumpulan data dengan metode wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan metode dialog atau tanya jawab dengan pihak perusahaan yakni manajer HRD di PT. Inti Luhur Fuja Abadi. Beberapa hal yang ditanyakan dalam wawancara meliputi gambaran umum perusahaan seperti sejarah berdirinya PT. Inti Luhur Fuja Abadi, struktur organisasi dan serta pertanyaan mengenai permintaan produk Kakap Merah Beku pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi.

3.4.3 Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara mencari bukti-bukti dari sumber nonmanusia terkait dengan objek yang diteliti, yang berupa tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang (Sugiarso, 2015). Sedangkan menurut Martono (2016), mengumpulkan dokumen atau sering disebut dokumentasi merupakan sebuah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengumpulkan berbagai dokumen yang berkaitan dengan masalah penelitian. Setiap bahan tertulis yang digunakan dalam penelitian dapat dikategorikan sebagai dokumen.

Teknik pengumpulan data dengan metode dokumentasi pada penelitian ini meliputi pencatatan atau mendokumentasikan data permintaan produk Kakap



Merah Beku, serta gambar atau foto-foto yang diambil oleh peneliti untuk melengkapi data penelitian.

3.5 Metode Analisis Data

Analisis data merupakan proses pengolahan, penyajian, interpretasi, dan analisis data yang diperoleh dari lapangan dengan tujuan agar data yang disajikan mempunyai makna, sehingga pembaca dapat mengetahui hasil dari penelitian. Analisis data merupakan sebuah tahap yang bermanfaat untuk menerjemahkan data hasil penelitian agar lebih mudah dipahami pembaca secara umum. Peneliti akan melakukan analisis data setelah proses pengumpulan data selesai dilakukan (Martono, 2016).

Metode analisis data pada penelitian ini terbagi menjadi dua tahapan, yang pertama adalah menganalisis data dengan metode peramalan permintaan yaitu menggunakan beberapa metode *time series*. Kemudian, hasil dari ramalan pada masing-masing metode akan diukur akurasi peramalannya dengan menggunakan metode pengukur kesalahan peramalan (*error forecast*).

3.5.1 Metode Peramalan Permintaan

Metode peramalan permintaan produk yang digunakan pada penelitian ini adalah metode peramalan kuantitatif. Metode tersebut yaitu metode *time series* yang terdiri dari metode *Simple Moving Averages*, metode *Single Exponential Smoothing*, metode *Trend* Kuadrat Terkecil, metode *Trend* Kuadratis, metode *Box-Jenkins* (ARIMA), dan metode *Winter* yang akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Metode *Moving Averages* (Rata-rata Bergerak)

Menurut Jacobs dan Chase (2016), cara menggunakan metode ini yakni dengan menghitung rata-rata permintaan selama periode tertentu. Setiap kali dibuat ramalan baru, maka periode lama dihilangkan dari rata-rata, kemudian memasukkan nilai permintaan pada periode terbaru. Pada metode *Moving*



Averages, ramalan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Keterangan:

F_t = Ramalan (*forecast*) untuk periode mendatang

n = Jumlah periode yang akan dirata-ratakan

A_{t-1} = Nilai atau kejadian aktual di periode sebelumnya

A_{t-2} , A_{t-3} dan A_{t-n} = Nilai atau kejadian aktual dua periode sebelumnya, tiga periode sebelumnya, dan seterusnya hingga n periode sebelumnya

b. Metode *Single Exponential Smoothing*

Menurut Handoko (2011), peramalan atau *forecast* dengan penghalusan eksponensial sederhana dilakukan dengan cara ramalan periode terakhir ditambah porsi perbedaan atau konstanta pemulusan alfa (α) antara permintaan nyata periode terakhir dan ramalan periode terakhir. Persamaan ramalan *exponential smoothing* tunggal dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Dimana:

F_t = Ramalan untuk periode sekarang (t)

F_{t-1} = Ramalan yang dibuat untuk periode terakhir atau sebelumnya ($t - 1$)

α = Konstanta penghalus (*smoothing constant*) ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = Permintaan aktual periode terakhir atau sebelumnya

Nilai-nilai α yang rendah cocok apabila permintaan produk relatif stabil tetapi variasi acaknya tinggi



c. Metode *Trend* Kuadrat Terkecil (Linier)

Menurut Fattah dan Purwanti (2017), metode analisis ini sebagai alat mengestimasi dengan menggunakan data yang dimiliki untuk menentukan hubungan linier. Langkah-langkah untuk menghitung *trend* kuadrat terkecil (linier) adalah sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan data deret berkala sebagai Y
- 2) Data X diperoleh dari data ganjil dibagi dua dan pada posisi tengah dimulai angka 0
- 3) Menghitung nilai XY dan X^2
- 4) Menghitung nilai a dan b untuk menghasilkan persamaan $Y = a + bX$

Metode kuadrat terkecil menghasilkan garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat perbedaan vertikal dari garis pada setiap observasi aktual. Garis kuadrat terkecil digambarkan dalam bentuk perpotongan Y -nya (puncak di mana garis itu memotong sumbu- Y dan $slope$ -nya (kelandaiannya). Jika perpotongan- Y dan kelandaiannya bisa dihitung, persamaannya akan menjadi sebagai berikut (Render dan Heizer, 2001):

$$Y = a + bx$$

Dimana:

Y = nilai variabel yang dihitung untuk diprediksi (disebut variabel tidak bebas)

a = perpotongan sumbu- Y

b = kelandaian garis regresi (atau tingkat perubahan dalam untuk Y perubahan tertentu dalam X)

X = variabel bebas (dalam hal ini "waktu")

Kelandaian (b) dan perpotongan- Y (a) dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:



$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Dimana:

a = perpotongan sumbu-Y

b = kelandaian garis regresi

x = variabel bebas

y = nilai variabel yang tidak bebas

\bar{x} = rata-rata nilai x

\bar{y} = rata-rata nilai y

n = jumlah titik data atau observasi

d. Metode *Trend* Kuadratis (Non Linier)

Menurut Fattah dan Purwanti (2017), analisis *trend* kuadratik merupakan analisis trend yang bersifat non linier atau yang kemungkinan tidak bersifat linier dalam jangka waktu pendek. Langkah untuk menghitung estimasi tersebut antara

lain:

- 1) Mengumpulkan data deret berkala (*time series*) sebagai Y
- 2) Data X diperoleh dari data ganjil dibagi dua dan pada posisi tengah dimulai angka 0
- 3) Menghitung nilai XY , X^2 , X^4 , dan X^2Y
- 4) Menghitung nilai a , b , dan c dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$a = \frac{(\sum Y) (\sum X^4) - (\sum X^2 Y) (\sum X^2)}{n (\sum X^4) - (\sum X^2)^2}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$



$$c = \frac{n(\sum X^2 Y) - (\sum X^2)(\sum Y)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2}$$

Dimana:

a = perpotongan sumbu-Y

b = kelandaian garis regresi

X = diperoleh dari data ganjil dibagi dua dan pada posisi tengah dimulai angka 0

Y = data *time series*

n = jumlah titik data atau observasi

5) Menyusun persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + bX + cX^2$$

e. Metode *Box-Jenkins* (ARIMA)

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* dengan order (p, d, q)

dinotasikan sebagai ARIMA (p, d, q) . Apabila $d = 0$ dan $q = 0$, maka model autoregressive dinotasikan sebagai AR(p). Apabila $p = 0$ dan $d = 0$, maka model moving average dinotasikan sebagai MA(q). Bentuk umum model ARIMA dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t$$

operator AR adalah $\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)$ dan operator MA adalah $\theta_p(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)$. Parameter d menunjukkan bahwa proses tidak stasioner. Jadi, apabila parameter $d = 0$, maka proses telah stasioner (Iriawan dan Astuti, 2006). Analisis data menggunakan metode ini dilakukan dengan bantuan program komputer *Minitab* 17.

Menurut Octora dan Kuntoro (2013), tahapan metode ARIMA terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut:



- 1) Mengidentifikasi data *time series* apakah sudah stationer di dalam mean dan varians. Cara untuk menguji stasioneritas suatu deret berkala adalah dengan menghitung nilai autokorelasi dari deret data asli.
- 2) Jika data belum stasioner, maka dilakukan transformasi untuk menghilangkan ketidakstasionerannya menggunakan transformasi *Box Cox*.
- 3) Data diimplementasikan dengan program komputer sehingga diperoleh plot ACF dan PACF
- 4) Tahap estimasi parameter dengan penaksiran terhadap parameter dalam model tersebut.
- 5) Tahap uji diagnostik untuk menguji kesesuaian dari parameter yang didapat pada tahap sebelumnya. Uji signifikansi parameter dilakukan dengan statistik uji *t*, sedangkan uji apakah *error* sudah *white noise* dilakukan dengan statistik uji *Ljung-Box Chi square*
- 6) Tahap peramalan atau penerapan yang dilakukan setelah model yang sesuai teridentifikasi

f. Metode *Winter*

Analisis data menggunakan metode ini dilakukan dengan bantuan program komputer *Minitab 17*. Menurut Octora dan Kuntoro (2013), tahapan metode *Winters* terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi model
- 2) Menentukan nilai awal taksiran parameter
- 3) Menentukan konstanta pemulusan (α , γ , dan β)
- 4) Menghitung nilai ramalan data asli
- 5) Meramalkan periode mendatang

Model pada metode *Winter* dapat dirumuskan sebagai berikut (Subagyo, 2002):



$$S_t = \alpha(X_t - I_{t-L}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$I_t = \gamma(X_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)I_{t-L}$$

$$\hat{Y}_{t+p} = (S_t + T_t \cdot p) + I_{t-L+p}$$

Dimana:

S_t = nilai pemulusan baru data aktual

X_t = nilai aktual penjualan pada periode t

α = koefisien pemulusan (*smoothing*) ($0 < \alpha < 1$)

T_t = nilai perkiraan *trend*

β = koefisien pemulusan (*smoothing*) untuk *trend* ($0 < \beta < 1$)

I_t = nilai perkiraan musiman

γ = koefisien pemulusan (*smoothing*) untuk musiman ($0 < \gamma < 1$)

p = jumlah periode penjualan mendatang yang akan diramalkan

L = panjang variabel musiman

\hat{Y}_{t+p} = nilai ramalan penjualan untuk p periode mendatang

3.5.2 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi peramalan dilakukan dengan mengukur kesalahan peramalan yang merupakan tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan

permintaan aktual. Pengukuran kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini

antara lain *mean absolute deviation* (MAD), *mean square error* (MSE), dan *mean*

absolute percentage error (MAPE), yang dijelaskan secara rinci sebagai berikut.

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Simpangan absolut rata-rata atau *Mean Absolute Deviation* (MAD)

merupakan cara pengukuran akurasi peramalan dengan merata-ratakan nilai

absolut dari kesalahan peramalan. MAD ini sangat berguna apabila seorang



analisis ingin mengukur kesalahan dalam peramalan dalam unit ukuran yang sama seperti data aslinya (Arsyad, 1994).

Menurut Nasution dan Prasetyawan (2008), rata-rata deviasi mutlak atau MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan nilai aktual atau kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

Dimana:

A_t = Permintaan Aktual pada periode-t

F_t = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

b. **Mean Square Error (MSE)**

Menurut Nasution dan Prasetyawan (2008), rata-rata kuadrat kesalahan atau MSE dihitung dengan cara menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

Dimana:

A_t = Permintaan Aktual pada periode-t

F_t = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

c. **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

Menurut Nasution dan Prasetyawan (2008), rata-rata persentase kesalahan absolut atau MAPE merupakan ukuran kesalahan realtif.



Dibandingkan dengan MAD, MAPE biasanya lebih berarti karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Secara matematis MAPE dinyatakan sebagai berikut (Octora dan Kuntoro, 2013):

$$MAPE = \frac{\sum \left(\frac{|A_t - F_t|}{A_t} \right)}{n} \times 100$$

Dimana:

A_t = Permintaan Aktual pada periode t

F_t = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat



4. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN

4.1 Letak Geografis dan Keadaan Topografi

Desa Cangkringmalang termasuk ke dalam wilayah di Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Wilayah Kabupaten Pasuruan secara ekonomis memiliki letak yang sangat strategis karena merupakan persimpangan jalan dari Surabaya-Malang, Surabaya-Probolinggo, maupun dari arah Probolinggo ke Malang, yang melalui jalur wilayah Kabupaten Pasuruan. Secara astronomis, Kabupaten Pasuruan terletak di antara $7,30^{\circ}$ – $7,50^{\circ}$ Lintang Selatan dan $112,30^{\circ}$ – $113,30^{\circ}$ Bujur Timur. Kabupaten Pasuruan memiliki luas wilayah $1.474,02$ Km². Secara administratif, Kabupaten Pasuruan memiliki 24 wilayah kecamatan dan 365 desa atau kelurahan (BPS Kabupaten Pasuruan, 2017).

Kabupaten Pasuruan merupakan wilayah yang memiliki daerah dataran rendah maupun dataran tinggi atau pengunungan dengan ketinggian 0 hingga lebih dari 1.000 m dari permukaan laut, dengan kondisi permukaan tanah yang agak miring ke Timur dan Utara antara 0–3%. Wilayah yang memiliki ketinggian rata-rata hingga 100 mdpl (meter di atas permukaan laut) ada 14 kecamatan, yaitu Kecamatan Krjayan, Wonorejo, Gempol, Beji, Bangil, Rembang, Kraton, Pohjentrek, Gondangwetan, Rejoso, Winongan, Frati, Lekok dan Nguling.

Wilayah yang mempunyai ketinggian rata-rata 100 hingga 500 mdpl sebanyak 6 kecamatan, yaitu Kecamatan Purwodadi, Lumbang, Pasrepan, Purwosari, Sukorejo, dan Pandaan. Sedangkan wilayah yang mempunyai ketinggian rata-rata di atas 500 mdpl terdapat sebanyak 4 kecamatan yaitu Kecamatan Tuttur, Puspo, Todari dan Prigen (BPS Kabupaten Pasuruan, 2017).

Kecamatan Beji di Kabupaten Pasuruan terletak di antara Kecamatan Gempol, Kecamatan Pandaan, dan Kecamatan Bangil; sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Sidoarjo. Wilayahnya merupakan dataran rendah



60 dengan ketinggian mulai 0 m dpl hingga 25 m dpl (diatas permukaan laut) dengan kondisi permukaan tanah yang agak miring ke Timur dan Utara antara 0-2 m. Secara Umum, wilayah Kecamatan Beji di Kabupaten Pasuruan memiliki 14 Desa/ Kelurahan, yang terbagi habis menjadi 91 Dusun, 110 Rukun Warga (RW) dan sebanyak 395 Rukun Tetangga (RT) dengan luas wilayah sebesar 42,34 Km² (BPS Kabupaten Pasuruan, 2017).

Desa Cangkringmalang mempunyai luas wilayah sebesar ± 386,44 Ha. Secara geografis, Desa Cangkringmalang berada pada ketinggian kurang lebih 8 meter di atas permukaan air laut (mdpl). Kondisi Desa Cangkringmalang adalah berupa dataran rendah, karena letaknya yang dekat dengan perairan (pantai), dengan tingkat kemiringan tanah yaitu antara 2° - 5°. Desa Cangkringmalang umumnya beriklim tropis, karena terletak di dataran rendah. Temperatur (suhu) harian berkisar antara 32°C - 35°C, dengan kelembaban udara rata-rata berkisar 41%. Sedangkan besarnya curah hujan yaitu rata-rata berkisar antara 1.500 – 2.500 mm. Angin Barat dan Timur berhembus dengan kecepatan rata-rata 12 – 30 knot (Desa Cangkringmalang, 2018).

Sebagian besar wilayah di Desa Cangkringmalang adalah untuk lahan persawahan atau pertanian. Walaupun tingkat kesuburan tanah sudah tidak baik, karena pengairan sering tercemar dengan adanya limbah industri atau limbah pabrik. Beberapa wilayah merupakan daerah yang rawan banjir di musim penghujan, karena memang sifat daratannya yang rendah, juga disebabkan karena banyaknya lahan yang berubah menjadi permukiman dan industri (pabrik), serta saluran air yang kurang baik (Desa Cangkringmalang, 2018).

Struktur administrasi Desa Cangkringmalang tertata dengan baik, yang terbagi menjadi 13 Wilayah yang dikepalai oleh seorang Kepala Wilayah dan 49 Rukun Tetangga (RT) yang di pimpin oleh Ketua RT (Desa Cangkringmalang,



2018). Secara administratif, Desa Cangkringmalang memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut:

- a) Sebelah Utara : Desa Kedungringin, Kecamatan Beji dan Desa Terompo Asri, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo
- b) Sebelah Timur : Desa Beji, Kecamatan Beji
- c) Sebelah Selatan : Desa Gununggangsir dan Desa Gunungsari, Kecamatan Beji
- d) Sebelah Barat : Desa Panderejo, Kecamatan Gempol

4.2 Keadaan Penduduk Lokasi Penelitian

Keadaan penduduk di Desa Cangkringmalang beragam dan terbagi berdasarkan beberapa kategori penduduk. Berdasarkan data kependudukan yang didapatkan dari Kantor Balai Desa Cangkringmalang tahun 2018, pembagian kategori penduduk tersebut meliputi sebagai berikut.

4.2.1 Keadaan Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin

Keadaan penduduk Desa Cangkringmalang berdasarkan jenis kelamin, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Data Penduduk Desa Cangkringmalang Berdasarkan Jenis Kelamin

No.	Jenis Kelamin	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Persentase (%)
1.	Laki-laki	5.703	50,89
2.	Perempuan	5.503	49,11
Jumlah		11.206	100

Sumber: Desa Cangkringmalang, 2018 (diolah)

Berdasarkan pada Tabel 8, dari data yang diperoleh dari Kantor Balai Desa Cangkringmalang tahun 2018, dapat disimpulkan bahwa lebih banyak penduduk laki-laki dengan selisih jumlah penduduk laki-laki dan perempuan sebanyak 200 jiwa atau 1,78 %. Jika dibandingkan dengan jumlah penduduk Kecamatan Beji menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasuruan (2015),



jumlah penduduk Desa Cangkringmalang yaitu sebanyak 11,93% dari total penduduk Kecamatan Beji yang berjumlah 81.414 jiwa.

4.2.2 Keadaan Penduduk Berdasarkan Mata Pencapaian

Mata pencapaian penduduk yang ada di Desa Cangkringmalang terdiri dari berbagai macam profesi. Berdasarkan keberagaman mata pencapaian tersebut, keadaan penduduk dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Data Penduduk Desa Cangkringmalang Berdasarkan Mata Pencapaian

No.	Pekerjaan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Persentase (%)
1.	Belum/Tidak Bekerja	2.023	18,05
2.	Pelajar/Mahasiswa	1.982	17,69
3.	Mengurus Rumah Tangga	1.002	8,94
4.	Karyawan/Swasta	4.443	39,65
5.	Wiraswasta	1.050	9,37
6.	Pedagang	72	0,64
7.	Sopir	24	0,21
8.	Nelayan/Perikanan	26	0,23
9.	Petani/Pekebun	225	2,01
10.	Buruh Tani/Perkebunan	7	0,06
11.	Buruh Harian Lepas	9	0,08
12.	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	108	0,96
13.	TNI	35	0,31
14.	POLRI	26	0,23
15.	Guru	92	0,82
16.	Dokter	8	0,07
17.	Bidan	9	0,08
18.	Perawat	6	0,05
19.	Pensiunan	59	0,53
Jumlah		11.206	100,00

Sumber: Desa Cangkringmalang, 2018 (diolah)

Berdasarkan pada Tabel 9, dapat diketahui bahwa penduduk Desa Cangkringmalang mayoritas berprofesi sebagai karyawan atau pegawai swasta, yaitu sebanyak 4.443 jiwa atau sebesar 39,65%. Hal tersebut dikarenakan Desa Cangkringmalang merupakan kawasan industri, sehingga sebagian besar penduduknya bekerja sebagai pegawai swasta atau karyawan pabrik. Saat ini Desa Cangkringmalang adalah termasuk salah satu Desa Industri di Kecamatan Beji. Hal ini dikarenakan banyaknya industri kecil dan menengah yang berdomisili



di wilayah Desa Cangkringmalang. Terdapat lebih kurang 20 buah pabrik yang masih aktif berjalan dengan baik

4.2.3 Keadaan Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Keadaan penduduk di Desa Cangkringmalang berdasarkan tingkat pendidikan, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Data Penduduk Desa Cangkringmalang Berdasarkan Tingkat Pendidikan

No.	Pendidikan Terakhir	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Persentase (%)
1.	Belum/Tidak Sekolah	1.911	17,05
2.	Belum Tamat SD	1.991	17,77
3.	Tamat SD/Sederajat	1.384	12,35
4.	SLTP/Sederajat	2.164	19,31
5.	SLTA/Sederajat	3.208	28,63
6.	Diploma III	86	0,77
7.	Strata I	462	4,12
Jumlah		11.206	100,00

Sumber: Desa Cangkringmalang, 2018 (diolah)

Berdasarkan pada Tabel 10, dapat diketahui bahwa penduduk Desa Cangkringmalang tergolong memiliki tingkat pendidikan yang tinggi, hal ini terbukti dengan banyaknya penduduk yang menamatkan pendidikannya, bahkan sampai tingkat sarjana (Strata I) yaitu sebanyak 462 jiwa atau sebesar 4,12%.

Tingkat pendidikan penduduk Desa Cangkringmalang yang memiliki jumlah terbanyak yaitu pada tingkat SLTA atau sederajat yang berjumlah sebanyak 3.208 jiwa atau sebesar 28,63%. Letak wilayah Desa Cangkringmalang yang berada di daerah yang dekat dengan pusat kota mempermudah masyarakat dalam mengakses fasilitas pendidikan yang tersedia, sehingga tingkat kepedulian masyarakat terhadap pendidikan juga menjadi meningkat dan tingkat pendidikan juga semakin tinggi.

4.2.4 Keadaan Penduduk Berdasarkan Usia

Keadaan penduduk Desa Cangkringmalang berdasarkan tingkat usia, dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 11. Data Penduduk Desa Cangkringmalang Berdasarkan Usia**

No.	Usia	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Persentase (%)
1.	0 – 6 Tahun	1.010	9,01
2.	7 – 15 Tahun	1.516	13,53
3.	16 – 18 Tahun	792	7,07
4.	19 – 22 Tahun	936	8,35
5.	23 – 30 Tahun	1.386	12,37
6.	31 – 40 Tahun	1.978	17,65
7.	41 – 60 Tahun	2.575	22,98
8.	≥ 61 Tahun	1.013	9,04
Jumlah		11.206	100,00

Sumber: Desa Cangkringmalang, 2018 (diolah)

Berdasarkan pada Tabel 11, dapat diketahui bahwa sebagian besar penduduk Desa Cangkringmalang merupakan kelompok masyarakat yang memiliki kisaran usia 41 – 60 tahun, yaitu sebanyak 2.575 jiwa dengan persentase sebesar 22,98%. Sedangkan kelompok masyarakat yang memiliki jumlah terendah adalah penduduk pada kelompok usia 16 – 18 tahun yaitu sebanyak 936 jiwa dengan persentase sebesar 8,35%.

4.3 Keadaan Umum Perikanan Kabupaten Pasuruan

Pada sub sektor perikanan Kabupaten Pasuruan, sebagian besar produksi ikan berasal dari kegiatan perikanan laut dan budidaya kolam. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasuruan (2017), produksi perikanan laut pada tahun 2016 mencapai sebesar 9.023,7 ton. Potensi perikanan tangkap antara lain: tongkol, terinasi, cumi-cumi, kakap dan lain-lain. Data jumlah produksi perikanan sub sektor perikanan tangkap di Kabupaten Pasuruan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 12. Produksi Ikan Kabupaten Pasuruan Menurut Sub Sektor Perikanan Tangkap Per Kecamatan (ton) Tahun 2016

No.	Kecamatan	Penangkapan		Total
		Perairan Laut	Perairan Umum	
1.	Purwodadi	-	-	-
2.	Tutur	-	-	-
3.	Puspo	-	-	-
4.	Tosari	-	-	-

Lanjutan...



Lanjutan Tabel 12. Produksi Ikan Kabupaten Pasuruan Menurut Sub Sektor Perikanan Tangkap Per Kecamatan (ton) Tahun 2016

No.	Kecamatan	Penangkapan		Total
		Perairan Laut	Perairan Umum	
5.	Lumbang	-	-	-
6.	Pasrepan	-	-	-
7.	Kejayan	-	-	-
8.	Wonorejo	-	-	-
9.	Purwosari	-	-	-
10.	Prigen	-	-	-
11.	Sukorejo	-	-	-
12.	Pandaan	-	-	-
13.	Gempol	-	-	-
14.	Beji	-	56,87	56,87
15.	Bangil	-	29,18	29,18
16.	Rembang	-	8,98	8,98
17.	Kraton	2.915,6	-	2.915,6
18.	Pohjentrek	-	-	-
19.	Gondangwetan	-	-	-
20.	Rejoso	40,8	17,96	58,76
21.	Winongan	-	-	-
22.	Grati	-	71,30	71,30
23.	Lekok	4.862,5	-	4.862,50
24.	Nguling	1.204,8	-	1.204,80
	Jumlah	9.023,7	184,29	9.207,99

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pasuruan, 2017 (diolah)

Dari Tabel 12 tersebut menunjukkan bahwa pada tahun 2016, kecamatan yang memiliki potensi perikanan tangkap terbesar yaitu Kecamatan Lekok dengan jumlah produksi ikan sebesar 4.862,5 ton. Sedangkan pada sub sektor perikanan budidaya, potensi komoditas perikanan budidaya di Kabupaten Pasuruan antara lain: udang, bandeng, patin, tombro, nilam gurame, dan lele. Data jumlah produksi sub sektor perikanan budidaya di Kabupaten Pasuruan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 13. Produksi Ikan Kabupaten Pasuruan Menurut Sub Sektor Perikanan Budidaya Per Kecamatan (ton) Tahun 2016

No.	Kecamatan	Budidaya			Total
		Laut	Kolam	Karamba Tambak	
1.	Purwodadi	-	265,0	-	265,00
2.	Tutur	-	-	-	-
3.	Puspo	-	-	-	-
4.	Tosari	-	-	-	-
5.	Lumbang	-	-	-	-
6.	Pasrepan	-	-	-	-

Lanjutan...



Lanjutan Tabel 13. Produksi Ikan Kabupaten Pasuruan Menurut Sub Sektor Perikanan Budidaya Per Kecamatan (ton) Tahun 2016

No.	Kecamatan	Budidaya			Total
		Laut	Kolam	Karamba Tambak	
7.	Kejayan	-	245,0	-	245,00
8.	Wonorejo	-	-	-	-
9.	Purwosari	-	304,0	-	304,00
10.	Prigen	-	545,0	-	545,00
11.	Sukorejo	-	308,0	-	308,00
12.	Pandaan	-	3.712,0	-	3.712,00
13.	Gempol	-	238,0	-	238,00
14.	Beji	-	4.656,0	-	4.656,00
15.	Bangil	-	452,0	610,74	1.062,74
16.	Rembang	-	826,0	-	826,00
17.	Kraton	-	133,0	298,71	431,71
18.	Pohjentrek	-	-	-	-
19.	Gondangwetan	-	742,0	-	742,00
20.	Rejoso	-	399,0	133,66	532,66
21.	Winongan	-	571,0	-	571,00
22.	Grati	-	-	860,0	860,00
23.	Lekok	-	1.826,0	191,04	2.107,04
24.	Nguling	-	56,0	-	56,00
Jumlah			15.278,0	860,0	1.234,15
					17.372,15

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pasuruan, 2017 (diolah)

Dari data pada Tabel 13 di atas, menunjukkan bahwa hasil produksi perikanan budidaya pada tahun 2016 tertinggi di Kabupaten Pasuruan berada di Kecamatan Beji dengan jumlah produksi ikan sebesar 4.656 ton yang seluruhnya berasal dari sub sektor perikanan budidaya kolam. Sedangkan produksi perikanan laut Kabupaten Pasuruan menurut jenis ikan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 14. Volume dan Nilai Produksi Perikanan Laut Kabupaten Pasuruan Tahun 2014 Menurut Jenis Ikan

No.	Jenis Ikan	Volume	Nilai
		Produksi (Ton)	Produksi (Rp. 1.000)
Ikan (Fishes)			
1.	Manyung (<i>Sea cat-fishes</i>)	14,8	96.356
2.	Sebelah (<i>Indian halibut</i>)	2,2	14.742
3.	Ekor kuning (<i>Yellow tail/Fusilier</i>)	53,0	794.475
4.	Selar (<i>Trevallies</i>)	127,3	2.416.152
5.	Bawal hitam (<i>Black pomfret</i>)	196,6	5.890.836
6.	Bawal putih (<i>Silver pomfret</i>)	59,4	7.145.520
7.	Kakap Putih (<i>Barramundi/Giant sea-perch</i>)	37,7	564.318

Lanjutan..



Lanjutan Tabel 14. Volume dan Nilai Produksi Perikanan Laut Kabupaten Pasuruan Tahun 2014 Menurut Jenis Ikan

No.	Jenis Ikan	Volume Produksi (Ton)	Nilai Produksi (Rp. 1.000)
Ikan (Fishes)			
8.	Golok-golok (<i>Dorab wolf-herring</i>)	83,0	427.045
9.	Lemuru (<i>Indian oil sardinella</i>)	18,4	213.954
10.	Beloso (<i>Lizard fishes</i>)	16,7	83.310
11.	Lidah (<i>Flat fishes</i>)	8,8	26.700
12.	Teri (<i>Anchovies</i>)	1.424,0	18.416.423
13.	Peperok (<i>Pony fishes/slip mouths</i>)	190,8	747.478
14.	Kakap Merah (<i>Red snappers</i>)	28,8	432.540
15.	Belanak (<i>Mulletts</i>)	29,4	396.260
16.	Kuniran (<i>Sulphur goatfish</i>)	260,1	3.409.632
17.	Kurisi (<i>Trheadfin breams</i>)	24,3	182.002
18.	Gulamah (<i>Croackers/Drums</i>)	25,2	149.664
19.	Tongkol krai (<i>Frigate Tuna</i>)	18,1	219.636
20.	Tongkol komo (<i>Eastern litle tuna</i>)	12,6	151.116
21.	Cakalang (<i>Skipjack tuna</i>)	19,4	229.200
22.	Kembung (<i>Short-bodied mackerels</i>)	236,6	3.060.282
23.	Tenggiri (<i>Narrow barred-king mackerels</i>)	147,5	3.594.814
24.	Kerapu lumpur (<i>Greasy rockcod</i>)	8,2	137.275
25.	Ikan Beronang (<i>Orange spotted spinefoot</i>)	13,9	83.082
26.	Kerong-Kerong (<i>Jarboa terapon</i>)	138,8	350.435
27.	Layur (<i>Hard tail/Cutlass fishes</i>)	212,1	3.489.335
28.	Pari kembang/Pari macan (<i>Stingrays</i>)	1,0	17.348
29.	Pari burung (<i>Eaglerays</i>)	6,5	45.829
30.	Pari kekeh (<i>Whitespotted wedgefishes</i>)	0,2	2.520
31.	Ikan lainnya (<i>Others</i>)	1.814,3	11.086.569
Binatang berkulit keras (Crustaceans)			
32.	Udang putih/Jerbung (<i>Banana prawns</i>)	21,9	940.625
33.	Udang windu (<i>Giant tiger prawn</i>)	5,0	242.736
34.	Kepiting (<i>Mud crabs</i>)	52,0	1.298.975
35.	Rajungan (<i>Swimming crabs</i>)	142,0	3.831.030
Binatang Lunak (Mollucs)			
36.	Kerang darah (<i>Blood cockles</i>)	1.282,4	2.564.762
37.	Kerang hijau (<i>Green mussel</i>)	886,8	1.773.430
38.	Cumi-cumi (<i>Common Squid</i>)	117,5	3.492.918
39.	Tiram (<i>Cupped oysters</i>)	12,1	120.150
40.	Simping (<i>Scallops</i>)	51,1	510.870
41.	Remis (<i>Hard clams</i>)	140,9	1.409.480
Jumlah		7.941,40	80.059.824

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur, 2014 (diolah)

Berdasarkan pada Tabel 14, dapat dilihat pada komoditi produksi perikanan laut di Kabupaten Pasuruan sangat beragam. Terdapat 41 jenis komoditi yang terbagi menjadi beberapa jenis yakni ikan, binatang berkulit keras atau *Crustacea*, dan binatang lunak atau moluska. Komoditi jenis ikan Kakap



Merah (*Red snapper*) di Kabupaten Pasuruan pada tahun 2014 memiliki volume produksi sebesar 28,8 ton dan nilai produksi sebesar Rp. 432.540.000,-. Komoditi dengan volume dan nilai produksi terbesar antara lain jenis ikan lainnya (*others*), Teri (*Anchovies*) dari golongan ikan, dan Kerang darah dari filum moluska. Jenis ikan lainnya (*others*) memiliki volume sebesar 1.814,3 ton dengan nilai sebesar Rp. 11.086.569.000,-. Kemudian, produksi ikan Teri sebesar 1.424 ton dan nilai produksinya sebesar Rp. 18.416.423.000,-. Sedangkan Kerang darah memiliki volume sebesar 1.282,4 ton dengan nilai sebesar Rp. 2.564.762.000,-.

4.4 Keadaan Umum PT. Inti Luhur Fuja Abadi

4.4.1 Lokasi PT. Inti Luhur Fuja Abadi

PT. Inti Luhur Fuja Abadi (ILUFA) berada dikawasan Industri Cangkringmalang Km 6, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Perusahaan ini berjarak 32 Km dari kota Surabaya kearah timur. PT. Inti Luhur Fuja Abadi (ILUFA) terletak di jalan raya Surabaya- Pasuruan yang berbatasan langsung dengan sebelah utara merupakan daerah persawahan masyarakat Desa Cangkringmalang dimana persawahan ini berbatasan dengan areal belakang pabrik. Bagian selatan berbatasan dengan jalan raya dan diseberang jalan merupakan daerah pemukiman penduduk yang biasanya digunakan sebagai tempat kos karyawan pabrik. Bagian barat merupakan lahan kosong yang dijadikan area perluasan pabrik dimasa mendatang dan bagian timur berbatasan dengan perusahaan PT Namasindo Plas Abadi. Total lahan PT. Inti Luhur Fuja Abadi yakni 18.650 m², sedangkan untuk luas bangunan yakni 8.151 m². Luas tersebut termasuk didalamnya terdapat pabrik pengolahan, kantor, mess karyawan, tempat pengolahan limbah, tempat parkir kendaraan, serta pos keamanan.



4.4.2 Sejarah dan Perkembangan PT. Inti Luhur Fuja Abadi

PT. Inti Luhur Fuja Abadi merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan hasil perikanan khususnya dalam proses pembekuan ikan.

Sebelumnya bernama PT. Bumi Mas Indah yang berdiri pada tanggal 14 April 1988 dan mulai beroperasi pada tanggal 2 Januari 1990 dan merupakan perusahaan penanaman modal dalam negeri (PMDN). Produk-produk yang dihasilkan antara lain *Fillet*, *Whole (Whole Round, Whole Gutted, Whole Gilled and Gutted*, dan *Whole Gilled Gutted and Scaled*), *Steak* dan *Loin*. Produk hasil produksi tersebut diekspor ke Negara-negara Asia seperti Jepang, Cina, Korea, Vietnam, Malaysia juga ke Amerika, Uni Eropa serta Australia.

Pada tahun 1998, tepatnya pada tanggal 18 September 1998 perusahaan ini berganti nama menjadi PT. Inti Luhur Fuja Abadi. Orientasi pemasaran PT. Inti Luhur Fuja Abadi saat ini juga secara keseluruhan (100%) untuk tujuan ekspor.

PT. Inti Luhur Fuja Abadi mendapat kepercayaan untuk mengekspor ke Negara-negara mitra dan telah mendapatkan nomor register yaitu Uni Eropa (UE) dengan nomor register (*Approval Number*) **234.13.B**, *Korean Register*: **15.54**, *China Register*: **CR-056.16**, *USA Register*: **FDA REG No. 18705728712**, serta *Vietnam Register*: **VR. B-083-16** dan telah mendapatkan sertifikat penerapan HACCP untuk produk-produk *Frozen Small Pelagic Fish*, *Frozen Demersal Fish* dan *Frozen Cephalopod*. Sertifikat Kelayakan Pengolahan (SKP) serta HACCP memperoleh nilai A (*Excelent*) dari *Director General of Fish Quarantine And Inspection Agency (FQIA)* Kementerian Kelautan dan Perikanan.

4.4.3 Struktur Organisasi PT. Inti Luhur Fuja Abadi

Struktur organisasi pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi, dapat dilihat pada bagan berikut:



5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Permintaan Produk Kakap Merah Beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi

PT. Inti Luhur Fuja Abadi memproduksi berbagai jenis produk perikanan dan memiliki tujuan pemasaran yakni pasar ekspor. Produk-produk tersebut memiliki negara tujuan ekspor yang berbeda-beda. Salah satunya adalah produk Kakap Merah (*Lutjanus campechanus*) Beku dengan negara tujuan ekspor yakni Vietnam. Hingga saat ini, permintaan untuk produk kakap merah beku pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi seluruhnya merupakan permintaan dari negara Vietnam.

Perusahaan telah memiliki *supplier* tetap untuk menyediakan bahan baku kakap merah segar yang kemudian oleh perusahaan dilakukan beberapa tahapan proses produksi sehingga menjadi produk kakap merah beku yang siap diekspor untuk memenuhi permintaan. Bahan baku kakap merah tersebut diperoleh perusahaan dari berbagai *supplier* antara lain dari Pasuruan, Probolinggo, Brondong, Tuban, Jepara, Gorontalo, dan Timika. Selain dari beberapa daerah tersebut, perusahaan juga memperoleh bahan baku dari daerah Banyuwangi, Jember, Sendang Biru, dan Prigi apabila bahan baku masih kurang memenuhi. Akan tetapi, bahan baku perikanan merupakan bahan baku yang musiman dan bergantung pada hasil tangkapan sehingga ketersediaannya tidak menentu. Maka dari itu penting dilakukan peramalan terhadap permintaan produk sehingga perusahaan dapat merencanakan pengadaan maupun persediaan bahan baku agar dapat memenuhi permintaan produk dari konsumen.

Meramalkan permintaan produk kakap merah beku diperlukan data historis berupa data volume permintaan produk pada periode-periode sebelumnya. Data permintaan produk yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data historis selama tiga tahun terakhir yakni tahun 2015-2017. Data historis volume permintaan produk kakap merah tersebut, disajikan pada tabel berikut.



Tabel 15. Data Permintaan Produk Kakap Merah Beku (*Frozen Red Snapper*)
PT. Inti Luhur Fuja Abadi Tahun 2015-2017

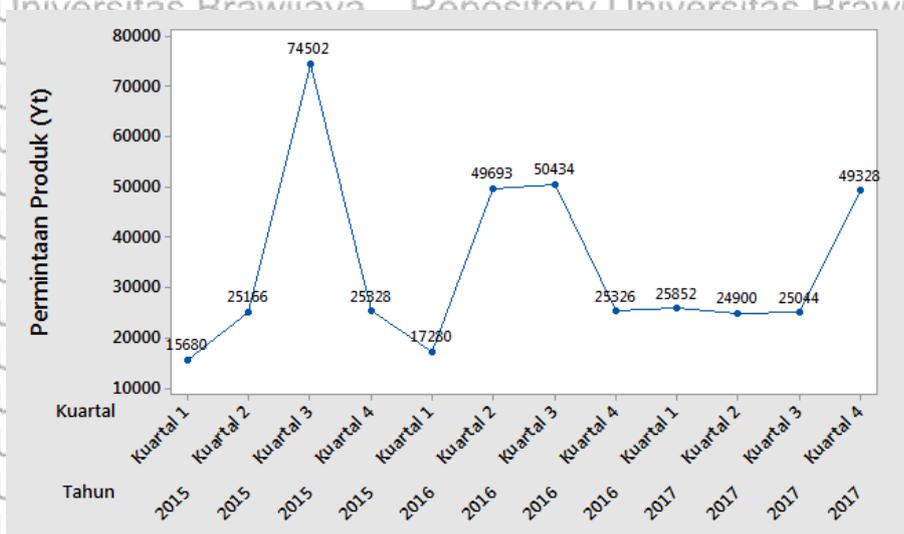
No.	Tahun	Kuartal	Volume Permintaan Produk Kakap Merah Beku (Ton)
1.	2015	Kuartal 1	15.680
2.		Kuartal 2	25.166
3.		Kuartal 3	74.502
4.		Kuartal 4	25.328
5.	2016	Kuartal 1	17.280
6.		Kuartal 2	49.693
7.		Kuartal 3	50.434
8.		Kuartal 4	25.326
9.	2017	Kuartal 1	25.852
10.		Kuartal 2	24.900
11.		Kuartal 3	25.044
12.		Kuartal 4	49.328
Total			408.533
Rata-rata			34.044,42

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Pada Tabel 15, menunjukkan data permintaan produk kakap merah beku selama tiga tahun terakhir yakni tahun 2015-2017. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa permintaan produk kakap merah beku selama tiga tahun terakhir mengalami fluktuasi. Permintaan produk tidak selalu terjadi setiap bulannya. Pada data asli yang menyajikan permintaan produk dalam periode per bulan, terdapat beberapa periode waktu yang memiliki nilai permintaan sebesar 0 atau tidak adanya permintaan. Ketidakpastian jumlah permintaan dari konsumen atau *buyer* menyebabkan perlunya sebuah peramalan yang dilakukan oleh perusahaan untuk mengestimasi jumlah permintaan di masa mendatang berdasarkan data historis permintaan produk pada periode sebelumnya. Data permintaan produk kakap merah yang sebelumnya dalam bentuk periode per bulan, dijadikan data dengan periode kuartal agar periode waktu tidak menunjukkan permintaan sebesar 0, sehingga peramalan menjadi lebih mudah dan nilai peramalan lebih akurat.



Grafik data permintaan produk kakap merah beku selama tiga tahun terakhir yakni periode Kuartal 1 2015 sampai Kuartal 4 2017 tersebut, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Grafik Permintaan Produk Kakap Merah Beku (Frozen Red Snapper) Tahun 2015-2017

Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa permintaan produk kakap merah beku pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi selama tiga tahun terakhir mengalami fluktuasi. Pada grafik dapat dilihat bahwa terdapat kenaikan dan penurunan yang tidak menentu atau tidak berpola. Permintaan tertinggi selama tiga tahun terakhir dicapai pada Kuartal 3 tahun 2015 sebesar 74.502 ton, sedangkan permintaan terendah pada Kuartal 1 tahun 2015 sebesar 15.680 ton. Berdasarkan data tiga tahun terakhir, permintaan produk pada tahun 2015, 2016 dan 2017 secara berturut-turut yakni sebesar 140.676 ton; 142.733 ton; dan 125.124 ton. Dari data tersebut dapat disimpulkan pada tahun 2016 mengalami kenaikan 1,46% dari tahun 2015 yaitu sebesar 2.057 ton. Sedangkan permintaan pada tahun 2017 mengalami penurunan 12,34% dari tahun 2016, yakni sebesar 17.609 ton.

Berdasarkan hasil wawancara dengan *manager* HRD di PT. Inti Luhur Fuja Abadi, hal tersebut terjadi akibat persaingan harga produk kakap merah beku dari negara India yang lebih murah dibandingkan produk dari Indonesia, terutama PT.



Inti Luhur Fuja Abadi sehingga permintaan produk oleh konsumen atau *buyer* dari Vietnam mengalami penurunan.

5.2 Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku

Peramalan permintaan produk kakap merah beku pada penelitian ini menggunakan metode peramalan kuantitatif. Metode tersebut yaitu metode *time series* yang meliputi metode *Moving Average*, metode *Single Exponential Smoothing*, metode *Trend* Kuadrat Terkecil (*Trend* Linier), metode *Trend* Kuadratis (*Trend* Non Linier), dan metode *Box-Jenkins* (ARIMA). Peramalan permintaan ini menggunakan data *time series* atau data historis permintaan produk kakap merah beku selama 12 periode, yakni periode Kuartal 1 2015 sampai Kuartal 4 2017. Metode peramalan dilakukan dengan bantuan program komputer *Microsoft Excel*, *QM for Windows*, dan *Minitab 17*.

5.2.1 Peramalan dengan Metode *Moving Average*

Metode *Moving Average* merupakan metode peramalan yang menggunakan data-data permintaan dalam beberapa periode lampau secara berurutan. Data permintaan tersebut dihaluskan (*smoothed out*). Istilah rata-rata bergerak dimunculkan karena harga rata-rata dihitung secara berkelanjutan dengan membuang data permintaan satu periode lama dan menggantinya dengan data periode baru (Sinulingga, 2013).

Peramalan pada metode ini memiliki *length* data paling sedikit 3 periode. Biasanya yang sering digunakan adalah rata-rata bergerak dengan data 3 periode dan 5 periode. Dalam penelitian ini digunakan peramalan *Moving Average* periode 3 kuartal. Hasil peramalan tersebut, dapat dilihat pada tabel berikut.

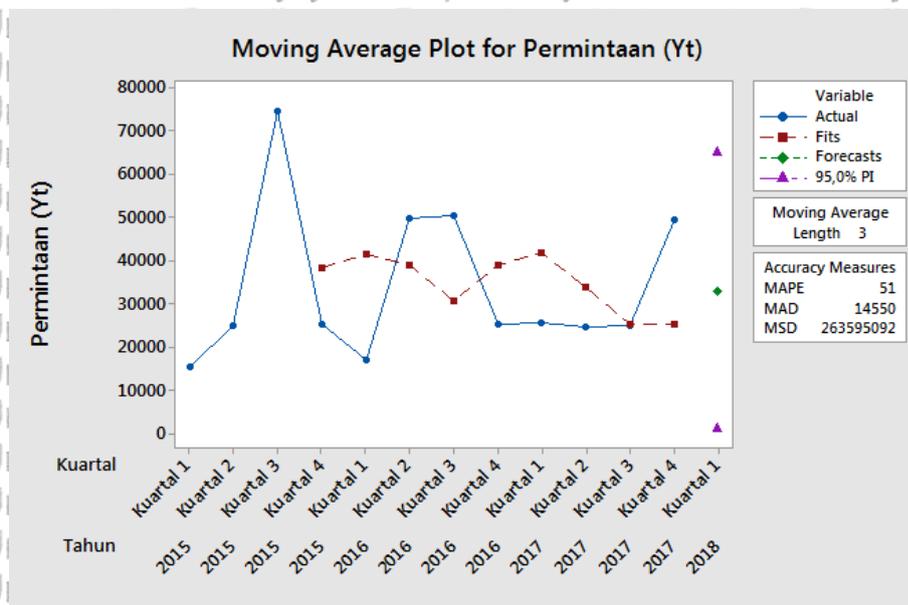


Tabel 16. Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode *Moving Average*

No.	Tahun	Kuartal	Permintaan Aktual (At)	Forecast (Ft) Periode 3 Kuartal
1.	2015	Kuartal 1	15.680	-
2.		Kuartal 2	25.166	-
3.		Kuartal 3	74.502	-
4.		Kuartal 4	25.328	38.449,34
5.	2016	Kuartal 1	17.280	41.665,34
6.		Kuartal 2	49.693	39.036,67
7.		Kuartal 3	50.434	30.767,00
8.		Kuartal 4	25.326	39.135,67
9.	2017	Kuartal 1	25.852	41.817,67
10.		Kuartal 2	24.900	33.870,66
11.		Kuartal 3	25.044	25.359,33
12.		Kuartal 4	49.328	25.265,33
13.	2018	Kuartal 1		33.090,66

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Pada Tabel 16, diperoleh hasil *forecast* permintaan produk kakap merah beku pada Kuartal 1 tahun 2018 untuk peramalan dengan periode 3 kuartal yaitu sebesar 33.090,66 ton. Hasil peramalan tersebut digambarkan melalui grafik sebagai berikut.



Gambar 6. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode *Moving Average* Periode 3 Kuartal

Pada Gambar 6, merupakan grafik hasil peramalan metode *Moving Average* dengan periode 3 kuartal. Garis berwarna biru merupakan permintaan



76
aktual, garis berwarna merah merupakan peramalan untuk periode yang sama sesuai data, sedangkan titik hijau menunjukkan peramalan untuk satu periode ke depan yakni periode ke-13, periode Kuartal 1 tahun 2018. Dari garis tersebut dapat dilihat bahwa garis berwarna merah yakni nilai peramalan permintaan posisinya masih cukup jauh berbeda, tidak bersinggungan atau tidak berhimpitan tepat dengan garis biru yang merupakan permintaan aktual. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai peramalan permintaan dengan periode 3 kuartal cukup mendekati nilai aktualnya. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan aplikasi *Minitab* v.17, ramalan ini menghasilkan nilai kesalahan peramalan antara lain $MAD=14.550,45$; $MSE=263.595.092$; dan $MAPE=0,51$.

5.2.2 Peramalan dengan Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode peramalan *single exponential smoothing* adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru dengan didasarkan pada perhitungan rata-rata peramalan terhadap objek pengamatan terbaru (Raharja, 2010). Peramalan dengan metode *single exponential smoothing* pada penelitian ini dicoba menggunakan koefisien pemulusan yang berbeda-beda. Konstanta pemulusan (*smoothing constant*) berada pada kisaran $0 \leq \alpha \leq 1$.

Pada penelitian ini dipilih tiga konstanta pemulusan yang berbeda yakni diambil yang mendekati 0, di tengah-tengah antara 0 dan 1, serta yang nilainya mendekati 1 sehingga dicoba nilai $\alpha = 0,3$; $\alpha = 0,5$; dan $\alpha = 0,9$. Nilai konstanta pemulusan tersebut dimasukkan satu-persatu ke dalam rumus dan dicari permintaan untuk periode Kuartal 1 tahun 2018. Dari peramalan dengan konstanta pemulusan yang memiliki tingkat kesalahan peramalan (*forecast error*) terkecil maka dipilih sebagai konstanta dengan model yang paling baik yang dapat menghasilkan peramalan yang lebih akurat. Hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku tersebut, dapat dilihat pada tabel berikut.

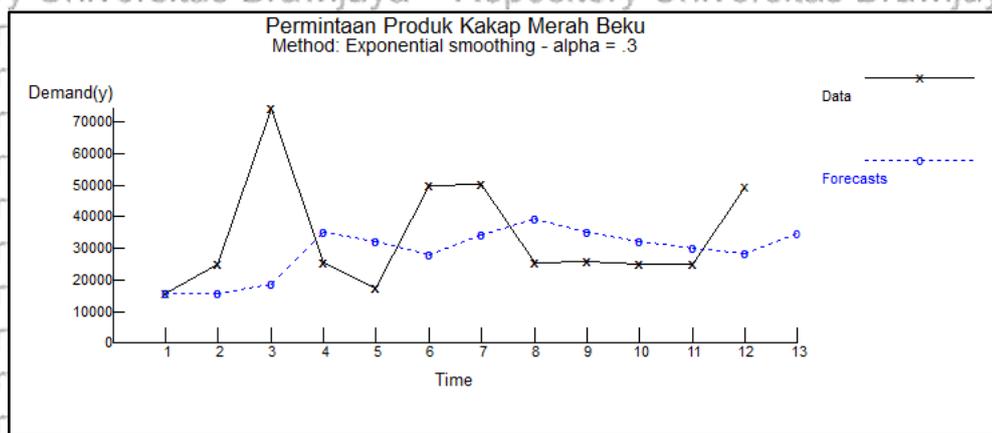


Tabel 17. Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode *Single Exponential Smoothing*

No.	Tahun	Kuartal	Permintaan Aktual (At)	Forecast ($\alpha = 0,3$)	Forecast ($\alpha = 0,5$)	Forecast ($\alpha = 0,9$)
1.	2015	Kuartal 1	15.680	-	-	-
2.		Kuartal 2	25.166	15.680,00	15.680,00	15.680,00
3.		Kuartal 3	74.502	18.525,80	20.423,00	24.217,40
4.		Kuartal 4	25.328	35.318,66	47.462,50	69.473,54
5.	2016	Kuartal 1	17.280	32.321,46	36.395,25	29.742,55
6.		Kuartal 2	49.693	27.809,02	26.837,63	18.526,26
7.		Kuartal 3	50.434	34.374,22	38.265,31	46.576,32
8.		Kuartal 4	25.326	39.192,15	44.349,66	50.048,23
9.	2017	Kuartal 1	25.852	35.032,31	34.837,83	27.798,22
10.		Kuartal 2	24.900	32.278,21	30.344,91	26.046,62
11.		Kuartal 3	25.044	30.064,75	27.622,46	25.014,66
12.		Kuartal 4	49.328	28.558,52	26.333,23	25.041,07
13.	2018	Kuartal 1	-	34.789,37	37.830,61	46.899,30

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Pada Tabel 17, dapat dilihat bahwa peramalan (*forecast*) untuk periode Januari 2018 yang dihasilkan oleh model *Single Exponential Smoothing* dengan masing-masing nilai konstanta pemulusan, memiliki nilai peramalan yang berbeda. Peramalan dengan nilai konstanta pemulusan yang lebih besar, menghasilkan peramalan yang lebih besar. Berikut merupakan grafik peramalan permintaan produk kakap merah dengan berbagai konstanta pemulusan.

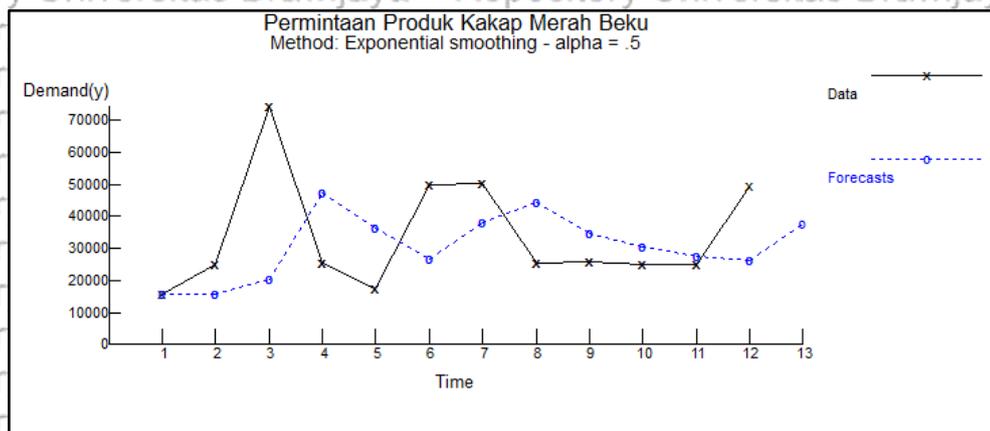


Gambar 7. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,3$)

Grafik pada Gambar 7 merupakan grafik hasil peramalan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta pemulusan (α) sebesar 0,3 yang



diperoleh dengan bantuan program komputer *QM for Windows*. Garis berwarna hitam merupakan permintaan aktual, garis berwarna biru merupakan peramalan untuk periode yang sama sesuai data, sedangkan titik biru pada periode ke-13 menunjukkan peramalan untuk satu periode ke depan yakni periode Kuartal 1 2018. Dari garis tersebut dapat dilihat bahwa garis berwarna biru yakni nilai peramalan permintaan pada periode 3, 5, 6, 7, dan 12 posisinya cukup berbeda, tidak bersinggungan maupun berhimpitan tepat dengan garis hitam yang merupakan permintaan aktual. Sedangkan peramalan pada 6 periode lainnya hampir bersinggungan dengan permintaan aktual. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai peramalan permintaan dengan nilai koefisien pemulusan $\alpha = 0,3$ cukup mendekati nilai aktualnya.



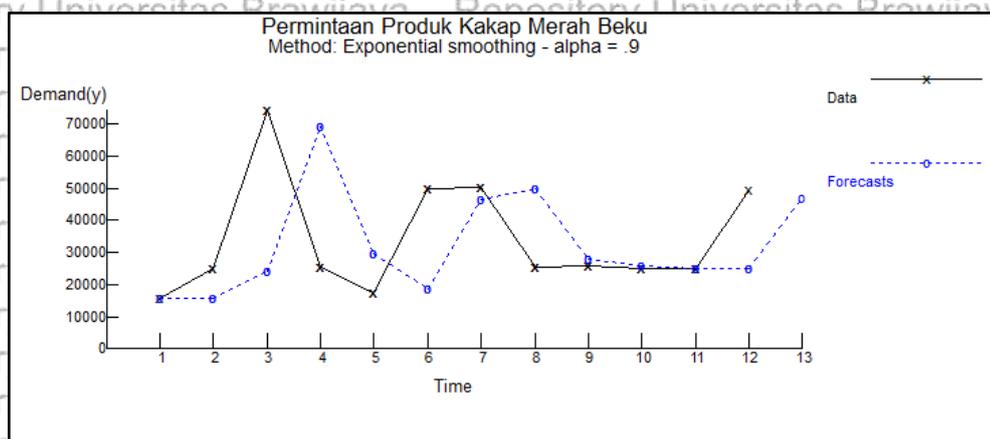
Gambar 8. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,5$)

Grafik pada Gambar 8 merupakan grafik hasil peramalan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta pemulusan (α) sebesar 0,5 yang diperoleh dengan bantuan program komputer *QM for Windows*. Garis berwarna hitam merupakan permintaan aktual, garis berwarna biru merupakan peramalan untuk periode yang sama sesuai data, sedangkan titik biru pada periode ke-13 menunjukkan peramalan untuk satu periode ke depan yakni periode Kuartal 1 2018. Dari garis tersebut dapat dilihat bahwa garis berwarna biru yakni nilai



79
peramalan permintaan posisinya berbeda, tidak bersinggungan atau tidak berhimpitan tepat dengan garis hitam yang merupakan permintaan aktual. Hanya peramalan pada lima periode yakni periode 2, 7, 9, 10, dan 11 yang hampir bersinggungan dengan permintaan aktual. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai peramalan permintaan dengan nilai koefisien pemulusan $\alpha = 0,5$ cukup mendekati nilai aktualnya.

Selain menggunakan koefisien pemulusan $\alpha = 0,3$ dan $\alpha = 0,5$, metode peramalan dengan *Single Exponential Smoothing* juga menggunakan koefisien pemulusan sebesar $\alpha = 0,9$ yang dapat dilihat pada hasil berupa grafik sebagai berikut.



Gambar 9. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,9$)

Grafik pada Gambar 9 menunjukkan hasil peramalan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta pemulusan (α) sebesar 0,9. Garis berwarna hitam merupakan permintaan aktual, garis berwarna biru merupakan peramalan untuk periode yang sama sesuai data, sedangkan titik biru pada periode ke-13 menunjukkan peramalan untuk satu periode ke depan yakni periode Kuartal 1 2018. Dari garis tersebut dapat dilihat bahwa garis berwarna biru yakni nilai peramalan permintaan posisinya berbeda, tidak bersinggungan atau tidak berhimpitan tepat dengan garis hitam yang merupakan permintaan aktual. Hanya



80 peramalan pada lima periode yakni periode 2, 7, 9, 10 dan 11 yang hampir bersinggungan dengan permintaan aktual. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai peramalan permintaan dengan nilai koefisien pemulusan $\alpha = 0,9$ cukup mendekati nilai aktualnya.

Jika dibandingkan hasil ramalan metode *Single Exponential Smoothing* dengan tiga nilai koefisien pemulusan yang berbeda yakni $\alpha = 0,3$; $\alpha = 0,5$; dan $\alpha = 0,9$ diperoleh hasil bahwa ramalan dengan nilai $\alpha = 0,3$ lebih akurat jika dilihat dari nilai kesalahan peramalan (*forecast error*). Hal ini dikarenakan koefisien pemulusan yang lebih kecil (mendekati 0) merupakan koefisien pemulusan yang lebih halus dibandingkan dengan nilai α yang mendekati 1, sehingga dapat meramalkan lebih akurat jika dibandingkan dengan nilai koefisien α yang lebih besar.

5.2.3 Peramalan dengan Metode *Trend* Kuadrat Terkecil (Trend Linier)

Metode kuadrat terkecil atau *Trend* Linier mencoba menyesuaikan garis dengan data yang meminimalkan jumlah kuadrat dari jarak vertikal antara masing-masing titik data dan titik yang terkait pada garis tersebut. Jika garis sebuah garis lurus digambarkan melalui area berkumpulnya titik-titik tersebut, selisih antara titik dan garis adalah $y - Y$ (Jacobs dan Chase, 2016).

Pada metode ini, data *time series* dikumpulkan sebagai Y . Kemudian data X diperoleh dari penomoran data ganjil dibagi dua dan pada posisi data tengah dimulai dengan angka 0. Setelah itu, nilai XY dan X^2 dihitung dan dicari nilai koefisien a dan b untuk menghasilkan persamaan $Y = a + bX$. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien $a = 32.923,62$; $b = 172,43$; sehingga diperoleh persamaan $Y = 32.923,62 + 172,43X$. Kemudian dihitung peramalan untuk periode ke-13 yaitu Kuartal 1 2018 dan diperoleh hasil sebesar $Y_{13} = 35.165,21$ ton.



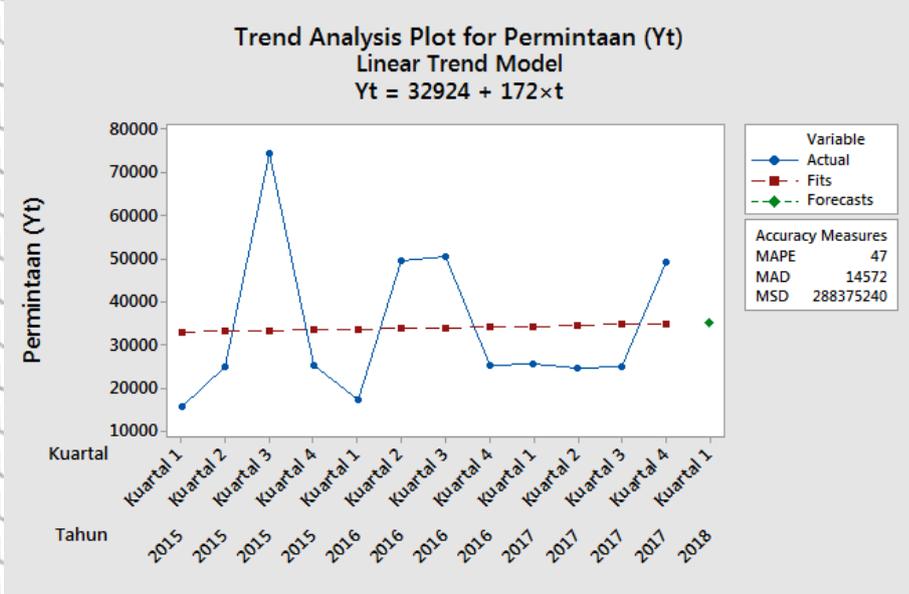
Hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku dengan metode *Trend* Linier, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 18. Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode *Trend* Kuadrat Terkecil (*Trend* Linier)

No.	Tahun	Kuartal	Permintaan Aktual (At)	Forecast (Ft)
1.	2015	Kuartal 1	15.680	33096,06
2.		Kuartal 2	25.166	33268,49
3.		Kuartal 3	74.502	33440,92
4.		Kuartal 4	25.328	33613,35
5.	2016	Kuartal 1	17.280	33785,78
6.		Kuartal 2	49.693	33958,21
7.		Kuartal 3	50.434	34130,63
8.		Kuartal 4	25.326	34303,06
9.	2017	Kuartal 1	25.852	34475,49
10.		Kuartal 2	24.900	34647,92
11.		Kuartal 3	25.044	34820,35
12.		Kuartal 4	49.328	34992,78
13.	2018	Kuartal 1	-	35165,21

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Selain berupa tabel seperti pada Tabel 18 di atas, hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku dengan menggunakan metode *Trend* Linier dapat dilihat pada gambar grafik berikut.



Gambar 10. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode *Trend* Linier

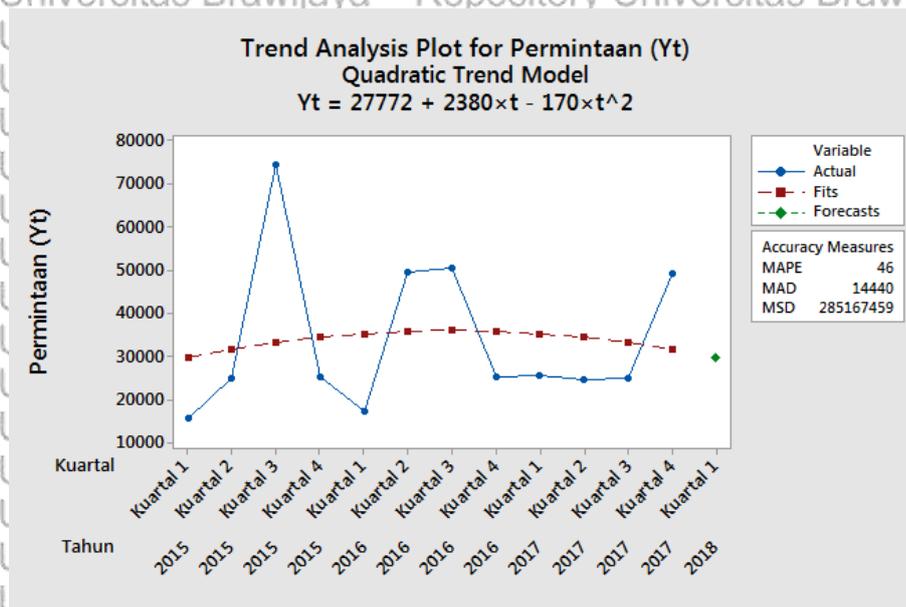


Grafik pada Gambar 10 merupakan grafik hasil peramalan metode *Trend* Linier dengan bantuan program *Minitab* v.17 yang memiliki persamaan $Y = 32.924 + 172X$. Garis berwarna biru merupakan permintaan aktual, garis berwarna merah merupakan peramalan untuk periode sesuai data, sedangkan titik hijau menunjukkan peramalan untuk satu periode ke depan yakni periode ke-13, Kuartal 1 tahun 2018. Dari garis tersebut dapat dilihat bahwa garis berwarna merah yakni nilai peramalan permintaan posisinya jauh berbeda, tidak bersinggungan maupun berhimpitan dengan garis biru yang merupakan permintaan aktual. Garis merah atau hasil peramalan berada pada rata-rata tengah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai peramalan permintaan dengan metode *Trend* Linier tidak mendekati nilai aktualnya.

5.2.4 Peramalan dengan Metode *Trend* Kuadratis (*Trend* Non Linier)

Analisis *Trend* Kuadratis merupakan analisis trend yang bersifat non linier atau yang kemungkinan tidak bersifat linier dalam jangka waktu pendek (Fattah dan Purwanti, 2017). Sama seperti metode *Trend* Linier, pada metode ini data *time series* dikumpulkan sebagai Y . Kemudian data X diperoleh dari penomoran data ganjil dibagi dua dan pada posisi data tengah dimulai angka 0. Perbedaannya dengan metode *Trend* Linier adalah pada metode *Trend* Non Linier ini yang dicari nilai XY , X^2 , X^3 , dan X^4 . Kemudian dicari nilai koefisien a , b , dan c untuk menghasilkan persamaan $Y = a + bX + cX^2$. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien $a = 27.772$; $b = 2.380$, dan $c = -170$ sehingga diperoleh persamaan $Y = 27.772 + 2.380X - 170X^2$. Kemudian dihitung peramalan untuk periode ke-13 yaitu Kuartal 1 tahun 2018 dan diperoleh hasil sebesar $Y_{13} = 30.013,80$ ton.

Hasil peramalan dengan menggunakan metode *Trend* Non Linier dapat dilihat pada hasil berupa grafik sebagai berikut.



Gambar 11. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode Trend Non Linier

Pada Gambar 11, merupakan grafik hasil peramalan metode *Trend Non Linier* dengan bantuan program *Minitab v.17* yang memiliki persamaan $Y = 27.772 + 2.380X - 170 X^2$. Garis berwarna biru merupakan permintaan aktual, garis berwarna merah merupakan peramalan untuk periode yang sama sesuai data, sedangkan titik hijau menunjukkan peramalan untuk satu periode ke depan, yakni periode ke-13 Kuartal 1 tahun 2018. Dari garis tersebut dapat dilihat bahwa garis berwarna merah yakni nilai peramalan permintaan posisinya masih jauh berbeda, tidak bersinggungan atau berhimpitan dengan garis biru yang merupakan permintaan aktual. Garis merah atau hasil peramalan berada pada rata-rata tengah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai peramalan permintaan dengan metode *Trend Non Linier* tidak mendekati nilai aktualnya.

5.2.5 Peramalan dengan Metode *Box-Jenkins* (ARIMA)

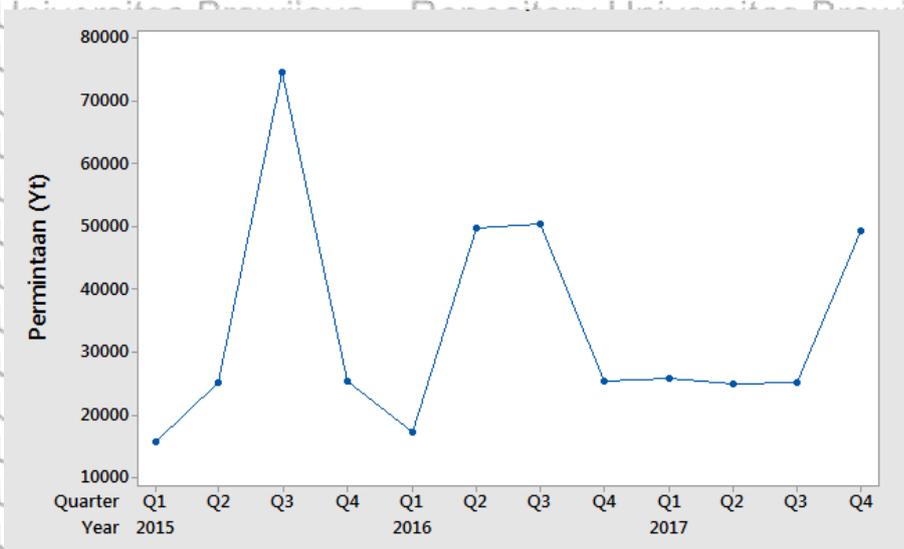
Metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) atau yang dikenal dengan metode *Box-Jenkins* merupakan salah satu bentuk analisis deret waktu (*time series*) yang digunakan untuk menganalisis data yang stasioner,



sehingga data yang tidak stasioner terlebih dahulu ditransformasi atau dilakukan *differencing*. Berikut tahapan proses peramalan menggunakan metode ARIMA:

1. Uji Plot Data *Time Series*

Langkah pertama pada proses peramalan metode ARIMA adalah menguji data dengan membuat plot data *time series*. Iriawan dan Astuti (2006), menyatakan bahwa plot data digunakan untuk mengetahui pola data dan tren deret pengamatan data *time series*. Dari hasil plot data dapat dilihat apakah suatu nilai *series* memiliki unsur stasioner, trend, atau musiman. Berikut merupakan hasil plot data *time series* dari permintaan produk kakap merah beku dengan menggunakan program komputer *Minitab v.17*.



Gambar 12. Grafik *Plot Time Series* Permintaan Produk Kakap Merah Beku Tahun 2015-2017

Berdasarkan grafik pada Gambar 12, dapat dilihat bahwa data permintaan produk kakap merah beku tidak memiliki unsur *trend*, melainkan menunjukkan pola *time series* yang tidak beraturan atau berfluktuasi. Hasil plot data tidak dapat sepenuhnya valid dalam menginterpretasikan apakah pola data sudah dikatakan stasioner atau tidak, melainkan harus disertai dengan analisis data dengan menggunakan parameter lain yaitu dengan melihat plot ACF dan PACF.



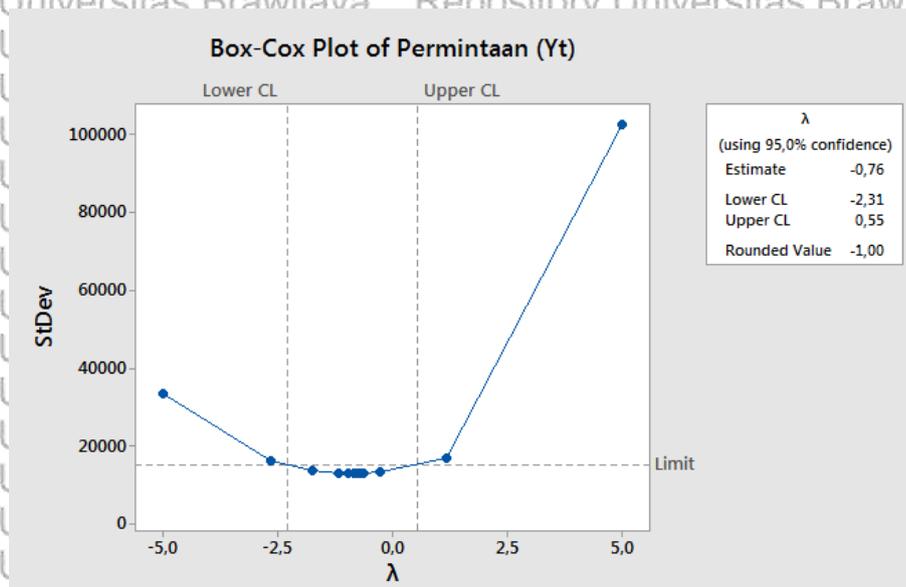
2. Uji Kestasioneran Data

Model ARIMA harus menggunakan data *time series* yang stasioner dalam ragam (*varians*) dan stasioner dalam rata-rata (*means*). Octora dan Kuntoro (2013), mengungkapkan bahwa untuk mengidentifikasi kestasioneran data dalam varians, data diimplementasikan dengan *Box-Cox Plot*. Sedangkan kestasioneran data dalam rata-rata (*means*) menggunakan plot ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*).

Untuk lebih mudah dalam menguji kestasioneran data, digunakan program komputer *Minitab* untuk membuat plot *Box-Cox* serta plot ACF dan PACF.

a. Transformasi Box-Cox

Data *time series* permintaan produk kakap merah beku diidentifikasi dengan menggunakan plot *Box-Cox* untuk mengetahui apakah data *time series* tersebut sudah stasioner dalam ragam (*varians*) atau tidak. Plot *Box-Cox* dibuat dengan bantuan program komputer *Minitab* 17. Hasil *output* ditunjukkan melalui grafik plot *Box-Cox* pada Gambar 13.



Gambar 13. Plot *Box-Cox* Data *Time Series* Permintaan Produk Kakap Merah Beku



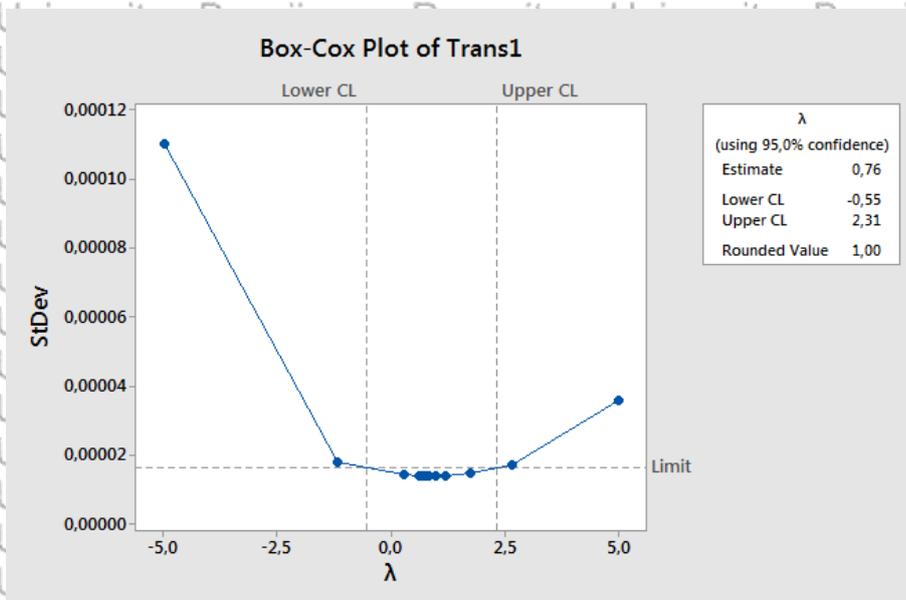
Hasil *output* plot *Box-cox* dari data permintaan produk kakap merah pada

Gambar 13 diperoleh nilai *Rounded Value* sebesar -1,00. Nilai tersebut masih menunjukkan angka yang negatif dan belum bernilai 1,00. Suatu data *time series* dikatakan sudah stasioner dalam varians atau ragam apabila nilai *Rounded Value* menunjukkan nilai 1,00. Octora dan Kuntoro (2013), menyatakan bahwa data yang belum stasioner perlu dilakukan transformasi terhadap data asli menggunakan transformasi *Box-Cox*. Transformasi *Box-Cox* adalah transformasi pangkat pada respon. *Box-Cox* mempertimbangkan kelas transformasi berparameter tunggal, yakni λ yang dipangkatkan dengan variabel respon λ , sehingga transformasinya menjadi y^λ .

Nilai *Rounded Value* sebelum dilakukan transformasi yakni sebesar -1,00.

Sehingga data asli permintaan produk ditransformasikan dengan menggunakan transformasi *Box-Cox* menjadi x^{-1} untuk mencapai stasioneritas dalam ragam.

Hasil transformasi *Box-Cox* terhadap data asli tersebut, dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 14. Data *Time Series* Permintaan Produk Kakap Merah Beku Setelah Transformasi *Box-Cox*



Setelah dilakukan transformasi, didapatkan hasil nilai *Rounded Value* yang masih menunjukkan angka $-1,00$, sehingga perlu dilakukan transformasi kembali dengan hasil transformasi yang pertama (Trans1) ditransformasikan dengan transformasi *Box-Cox*. Kemudian diperoleh hasil transformasi dengan nilai *Rounded Value* sebesar $1,00$ sehingga data sudah stasioner dalam ragam.

b. *Autocorrelation Function (ACF)*

Setelah dilakukan transformasi, data *time series* hasil transformasi tersebut dilakukan perhitungan nilai ACF dan pemplotan ACF (*Autocorrelation Function*). Perhitungan nilai ACF serta pembuatan plot pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software Minitab 17*. Analisis pada program *Minitab* menghasilkan dua *output*, yakni berupa format teks yang ditampilkan pada *Window Session* dan berupa grafik. Hasil analisis nilai ACF pada permintaan produk kakap merah, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 19. Hasil Uji Fungsi Autokorelasi (ACF) Permintaan Produk Kakap Merah Beku

Lag	Nilai ACF	Nilai Statistik t	Nilai Ljung-Box Q (LBQ)
1	-0,059303	-0,21	0,05
2	-0,636777	-2,20	6,87
3	0,161033	0,41	7,35
4	0,307874	0,78	9,34
5	-0,109968	-0,27	9,63
6	-0,056418	-0,14	9,72
7	-0,122942	-0,29	10,23
8	-0,020748	-0,05	10,25
9	0,186740	0,44	12,20
10	0,018909	0,04	12,23
11	-0,168400	-0,39	16,99

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Berdasarkan Tabel 19, menunjukkan bahwa pada data *time series* permintaan kakap merah beku menunjukkan jumlah *lag* serta menunjukkan pula nilai ACF, statistik t dan nilai statistik Ljung-Box Q (LBQ). Dari hasil dapat dilihat bahwa data *time series* menunjukkan jumlah *lag* sebanyak 11. Dalam *Minitab*,



88
apabila banyaknya *lag* tidak diminta atau panjang *lag* tidak dispesifikasikan, maka secara otomatis (*default*) akan menampilkan *lag* sebanyak $n/4$ dengan jumlah pengamatan (n) ≤ 240 . Pada data permintaan kakap merah beku, jumlah pengamatan sebanyak 12 sehingga terdapat $12/4 = 3$ *lag* pada Minitab.

Autokorelasi menunjukkan hubungan antara nilai suatu variabel dengan nilai lampauya yang disebut dengan tenggang (*lag*) sebanyak satu atau lebih.

Koefisien autokorelasi berkisar antara -1 dan +1, dimana 0 menunjukkan bahwa tidak adanya korelasi. Jika *series* adalah random atau stasioner, maka seluruh koefisien autokorelasi harus secara signifikan tidak berbeda dari nol atau hanya beberapa *lag* yang di depan berbeda di nol kemudian selanjutnya tidak berbeda dari nol (Mulyono, 2000).

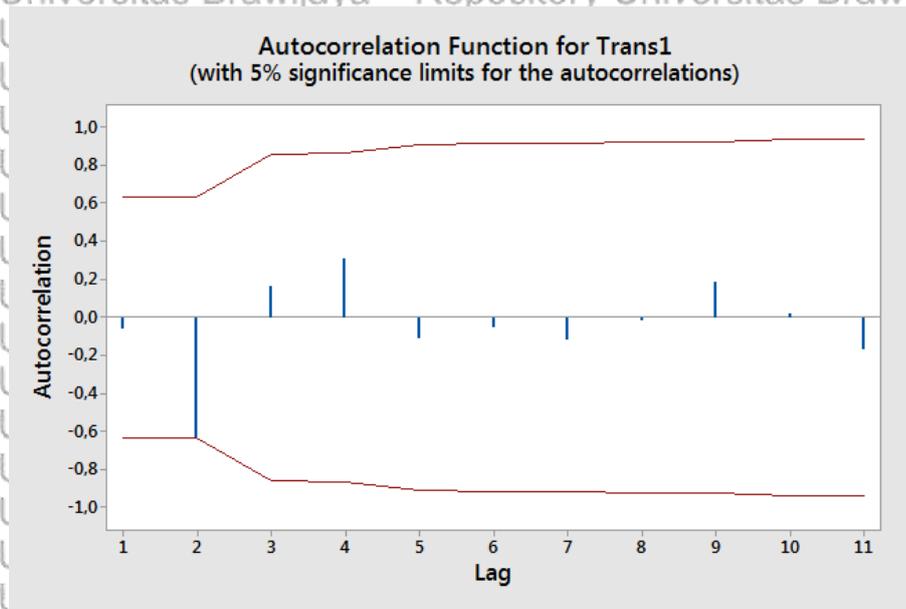
Program komputer *Minitab* v.17 dalam menampilkan uji hipotesis ditunjukkan dalam selang kepercayaan $\alpha = 5\%$ atau $\alpha = 0,05$. Pada tabel distribusi normal dapat diketahui nilai z yang hampir mendekati $\alpha = 0,05$ adalah 1,645, sehingga nilai z yang dijadikan patokan adalah statistik $z_{0,05} = 1,645$.

Iriawan dan Astuti (2006), menyatakan bahwa statistik t digunakan untuk uji hipotesis yang mendekati korelasi pada *lag* ke z_t dengan z_{t-k} (k adalah *lag*).

Hipotesis awal (H_0) adalah antara z_t dengan z_{t-k} tidak ada korelasi ($\rho_k = 0$).

Apabila nilai statistik t pada *lag* ke k lebih dari $z_{0,05} = 1,645$ maka hipotesis awal (H_0) ditolak sehingga antara z_t dengan z_{t-k} terdapat korelasi ($\rho_k \neq 0$).

Berdasarkan hasil pada Tabel 19 pula, dapat disimpulkan bahwa nilai statistik t pada setiap *lag* bernilai kurang dari 1,645 sehingga dapat dikatakan bahwa data *time series* permintaan produk kakap merah memenuhi hipotesis yaitu tidak ada korelasi. Sedangkan *Output* hasil analisis autokorelasi berupa grafik plot ACF, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 15. Grafik Autocorrelation Function (ACF)

Pada Gambar 15, garis merah pada grafik merupakan selang kepercayaan yang merupakan garis batas signifikansi autokorelasi. Apabila terdapat 3 atau lebih *lag* pertama yang melewati garis tersebut maka data tidak stasioner. Pada grafik dapat dilihat bahwa tidak ada *lag* yang nilainya melewati garis batas signifikansi autokorelasi sehingga dapat dikatakan data telah stasioner. Nilai-nilai ACF pada grafik membentuk pola ACF yang turun eksponensial pada ρ_k positif dan negatif. Sementara itu, apabila stasioneritas hanya dilihat berdasarkan nilai dan plot ACF saja masih dikatakan belum cukup, perlu ditinjau pula berdasarkan nilai dan plot PACF.

c. Partial Autocorrelation Function (PACF)

Output analisis fungsi autokorelasi parsial (PACF) sama seperti *output* ACF yakni berupa *output* pada *Window Session* dan juga berupa grafik plot PACF. Rekapitulasi hasil uji fungsi autokorelasi parsial dapat dilihat pada tabel berikut.



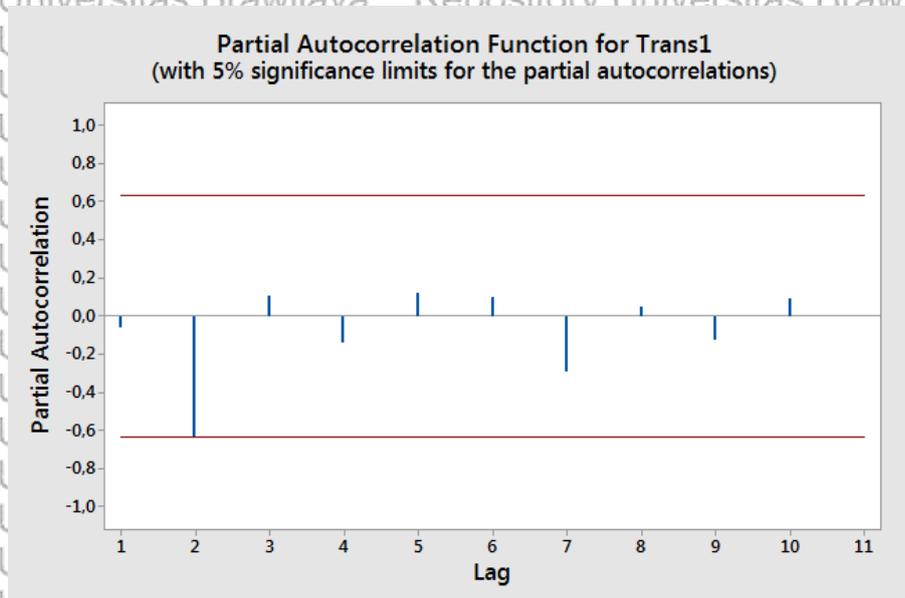
Tabel 20. Hasil Uji Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF) Permintaan Produk Kakap Merah Beku

Lag	Nilai PACF	Nilai Statistik <i>t</i>
1	-0,059303	-0,21
2	-0,642553	-2,23
3	0,104093	0,36
4	-0,144705	-0,50
5	0,116940	0,41
6	0,101041	0,35
7	-0,293665	-1,02
8	0,050052	0,17
9	-0,130265	-0,45
10	0,091996	0,32
11	0,003719	0,01

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Berdasarkan hasil pada Tabel 20, diperoleh nilai PACF dan nilai statistik *t*.

Cara menginterpretasikan maupun mengambil kesimpulan dari tabel uji PACF sama seperti pada uji ACF, yakni *lag* yang memiliki nilai statistik $t > \text{nilai } z_{0,05}$ ($z_{0,05} = 1,645$) maka antara z_t dengan z_{t-k} terdapat korelasi ($\rho_k \neq 0$) dan hipotesis awal (H_0) ditolak. Sedangkan hasil plot PACF dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 16. Grafik Partial Autocorrelation Function (PACF)



Plot PACF pada Gambar 16, menunjukkan garis merah pada grafik merupakan selang kepercayaan yang merupakan garis batas signifikansi autokorelasi parsial. Apabila terdapat 3 atau lebih *lag* pertama yang melewati garis tersebut maka data tidak stasioner. Pada grafik plot PACF dapat dilihat bahwa tidak ada *lag* yang nilainya melewati garis merah sehingga dapat dikatakan data telah stasioner. Nilai-nilai PACF pada grafik membentuk pola PACF yang turun eksponensial pada p_k positif dan negatif.

3. Estimasi Model ARIMA dan Uji Signifikansi Parameter

Langkah berikutnya setelah mengetahui nilai dan plot dari ACF dan PACF, yakni mengestimasi model ARIMA yang mungkin, kemudian melihat parameter atau koefisien dari beberapa alternatif model ARIMA tersebut. Hartati (2017), menyatakan bahwa plot ACF digunakan untuk menentukan ordo maksimal pada MA (q), sedangkan PACF digunakan untuk menentukan ordo maksimal pada AR(p). Karena dari hasil ACF dan PACF diperoleh nilai yang turun mendekati nol setelah *lag* kedua, maka estimasi model ARIMA tersebut berorder 1 dan 2. Kemudian dari ordo tersebut, dapat diestimasi beberapa kemungkinan model ARIMA antara lain ARIMA (1,0,0); ARIMA (0,0,1); ARIMA (1,0,1); ARIMA (2,0,0); ARIMA (0,0,2); ARIMA (2,0,2); ARIMA (1,0,2); dan ARIMA (2,0,1). Selanjutnya, kedelapan perkiraan estimasi model tersebut dilakukan uji signifikansi parameter berdasarkan *output* pada Minitab 17.

Uji parameter statistik dapat dilakukan dengan menggunakan statistik t atau nilai p -value. Menggunakan statistik t membutuhkan tabel statistik t atau z , sedangkan p -value dapat disimpulkan tanpa harus melihat tabel p -value karena cukup dibandingkan dengan level toleransi (α) untuk uji hipotesis. Jika nilai p -value $< \alpha = 0,05$ maka parameter *autoregressive* (AR) atau *moving average* (MA) cukup signifikan dalam model (Iriawan dan Astuti, 2006). Dari kedelapan



perkiraan atau estimasi model, diperoleh hasil uji signifikansi parameter yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 21. Hasil Estimasi Model ARIMA dan Uji Signifikansi Parameter

No.	Model	Tipe Model	Nilai Statistik t	Nilai p -value	Signifikansi
1.	ARIMA (1,0,0)		Model tidak dapat diestimasi		
2.	ARIMA (0,0,1)	MA 1	3,15	0,010	Signifikan
		Constant	29,53	0,000	Signifikan
3.	ARIMA (1,0,1)	AR 1	0,39	0,705	Tidak Signifikan
		MA 1	2,33	0,045	Signifikan
		Constant	31,95	0,000	Signifikan
4.	ARIMA (2,0,0)	AR 1	-1,29	0,228	Tidak Signifikan
		AR 2	-3,53	0,006	Signifikan
		Constant	19,04	0,000	Signifikan
5.	ARIMA (0,0,2)	MA 1	0,24	0,817	Tidak Signifikan
		MA 2	2,31	0,046	Tidak Signifikan
		Constant	28,79	0,000	Signifikan
6.	ARIMA (2,0,2)	AR 1	-0,73	0,492	Tidak Signifikan
		AR 2	-0,93	0,382	Tidak Signifikan
		MA 1	0,20	0,845	Tidak Signifikan
		MA 2	1,84	0,109	Tidak Signifikan
7.	ARIMA (1,0,2)	Constant	73,49	0,000	Signifikan
		AR 1	-0,51	0,624	Tidak Signifikan
		MA 1	0,08	0,940	Tidak Signifikan
		MA 2	2,31	0,050	Tidak Signifikan
8.	ARIMA (2,0,1)	Constant	47,79	0,000	Signifikan
			Model tidak dapat diestimasi		

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Berdasarkan hasil uji parameter statistik pada Tabel 21, diketahui model model ARIMA (0,0,1) memiliki nilai p -value < nilai α (0,05). Hal tersebut menunjukkan bahwa model ARIMA (0,0,1) memiliki parameter MA dan constant yang signifikan dan dimasukkan dalam kemungkinan model terbaik dari metode ARIMA. Setelah uji parameter dengan melihat nilai p -value ini perlu dilanjutkan dengan uji lainnya yakni uji residual untuk melihat nilai residual dari setiap model.

4. Uji Residual

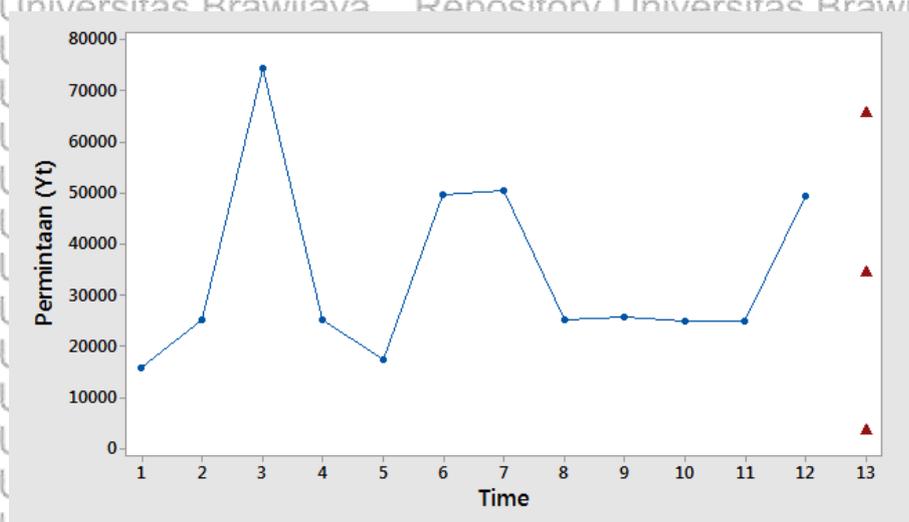
Residual suatu model dapat dikatakan telah memenuhi asumsi independensi residual apabila antara residual pada lag t dengan residual sampai



lag $t + K$ tidak ada yang saling berkorelasi. Uji independensi residual menggunakan nilai statistik *Chi-Square* (χ^2) dan nilai statistik Ljung-Box-Pierce. Asumsi independensi residual terpenuhi apabila nilai statistik Ljung-Box-Pierce kurang dari nilai statistik *Chi-Square* $\chi^2_{(\alpha,df)}$ (Iriawan dan Astuti, 2006). Akan tetapi, pada hasil *output* uji Ljung-Box-Pierce diperoleh hasil yang tidak terdefinisi nilai residualnya baik nilai *Chi-Square*, df , dan juga nilai *p-value* pada ketiga model ARIMA.

5. Pemilihan Model dan Peramalan

Dari hasil kedua uji yakni uji signifikansi parameter dan uji residual, dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (0,0,1) merupakan model paling tepat dan memenuhi asumsi yang disyaratkan. Berdasarkan uji estimasi parameter statistik, kedua nilai *p-value* dari model ARIMA (0,0,1) yakni *p-value* MA (1) dan *constant* menunjukkan nilai berturut-turut sebesar 0,010 dan 0,000 yang nilainya lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$. Sehingga pada model ARIMA (0,0,1) terpilih sebagai model pada metode ARIMA yang digunakan. Grafik peramalan permintaan produk kakap merah beku dengan model ARIMA (0,0,1) untuk periode ke-13, Kuartal 1 2018 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 17. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode *Box-Jenkins* model ARIMA (0,0,1)



Pada Gambar 17, dengan menggunakan bantuan program *Minitab v.17*, diperoleh hasil *forecast* untuk periode Kuartal 1 2018 dengan model ARIMA (0,0,1) adalah sebesar 34.865,80 ton. Setelah diperoleh hasil ramalan periode mendatang dan ramalan periode di tahun yang sama sesuai data, kemudian dihitung nilai MAD, MSE dan MAPE dengan bantuan *Microsoft Excel* yang dapat dilihat pada Lampiran 6. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai MAD sebesar 11.848,87, nilai MSE sebesar 192.693.602, dan nilai MAPE sebesar 40,02.

5.2.6 Peramalan dengan Metode *Winter*

Peramalan dengan metode *Winter* memiliki tiga parameter pemulusan (α , β , dan γ) yang bernilai antara 0 dan 1, sehingga banyak kombinasi yang harus dicoba untuk mencari nilai parameter yang optimal. Namun, himpunan pilihan nilai tersebut dapat dipersempit dengan memilih nilai sekitar 0,1 sampai dengan 0,3. Nilai parameter atau koefisien 0,1 membuat hasil ramalan terlalu berhati-hati, sedangkan nilai 0,3 membuat hasil ramalan lebih responsif (Makridakis, 1999).

Model terbaik pada metode *Winter* didapatkan dengan mencari nilai kesalahan terkecil dari beberapa model dengan kombinasi ketiga konstanta yang berbeda. Octora dan Kuntoro (2013), menyatakan bahwa konstanta pemulusan atau parameter α , β , dan γ ditentukan dengan cara coba-coba sehingga diperoleh *galat error* berupa MAPE, MAD, dan MSE yang terkecil diantara model yang dicoba. Putra, et al. (2014) juga menambahkan bahwa, ketiga konstanta dikombinasikan untuk menghasilkan peramalan yang baik meskipun dengan *input data* yang sama.

Koefisien pemulusan (*smoothing*) yakni α , β , dan γ tersebut pada penelitian ini menggunakan beberapa kombinasi yakni sebanyak 6 model. Keenam model tersebut memiliki kombinasi koefisien pemulusan yang berbeda. Kombinasi tersebut didasarkan dari referensi beberapa penelitian sebelumnya



yang kemudian diimplementasikan untuk meramalkan permintaan produk kakap merah beku pada penelitian ini. Beberapa kombinasi nilai koefisien pemulusan α , β , dan γ tersebut, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 22. Kombinasi Koefisien Pemulusan (*Smoothing*) (α , β , dan γ) Metode *Winter* Berdasarkan Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti (Tahun)	Koefisien Pemulusan (<i>Smoothing</i>)		
		α	β	γ
1.	Padang, <i>et al.</i> (2013)	0,1	0,1	0,1
2.	Sungkawa dan Megasari (2011)	0,1	0,2	0,3
3.	Safitri, <i>et al.</i> (2017)	0,2	0,2	0,2
4.	Utami dan Darsyah (2015)	0,2	0,1	0,5
5.	Sari (2015)	0,3	0,1	0,1
6.	Pramita dan Tanuwijaya (2010)	0,4	0,1	0,3

Setelah diperoleh beberapa kombinasi koefisien pemulusan α , β , dan γ yang terinci pada Tabel 22, dihasilkan 6 kombinasi atau model yang kemudian dilakukan proses peramalan metode *Winter*. Keenam model dengan kombinasi koefisien pemulusan yang berbeda tersebut dicoba satu persatu untuk meramalkan permintaan produk kakap merah beku periode Kuartal 1 tahun 2018. Kemudian dari masing-masing model pada metode *Winter* didapatkan kesalahan peramalan yakni nilai MAPE, MAD, dan MSE. Hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku beserta kesalahan peramalannya, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 23. Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode *Winter*

Model <i>Winter</i>	Koefisien Pemulusan (<i>Smoothing</i>)			Forecast Kuartal 1 Tahun 2018	Kesalahan Peramalan (<i>Forecast Error</i>)		
	α	β	γ		MAPE (%)	MAD (ton ²)	MSE (ton)
Model 1	0,1	0,1	0,1	60.376,1	0,89	26.397	1.194.190.700
Model 2	0,1	0,2	0,3	47.186,5	0,78	22.938	894.869.632
Model 3	0,2	0,2	0,2	37.886,8	0,66	19.064	615.237.203
Model 4	0,2	0,1	0,5	40.334,7	0,66	19.181	659.150.936
Model 5	0,3	0,1	0,1	39.011,0	0,63	18.145	543.320.657
Model 6	0,4	0,1	0,3	35.748,8	0,56	16.010	463.038.496

Model dengan nilai kesalahan peramalan terkecil dipilih sebagai model peramalan metode *Winter* yang terbaik karena lebih akurat dibandingkan dengan



model lainnya yang memiliki kombinasi koefisien berbeda. Berdasarkan hasil pada Tabel 23, diperoleh metode *Winter* dengan nilai kesalahan peramalan terkecil yaitu pada Model 6 dengan nilai koefisien $\alpha = 0,4$; $\beta = 0,1$; $\gamma = 0,3$.

5.3 Pengukuran Akurasi Peramalan

Keakuratan peramalan merupakan faktor penting dalam memutuskan di antara berbagai alternatif metode peramalan. Keakuratan suatu peramalan didasarkan pada hasil kesalahan historis dari ramalan (*forecast error*). Terdapat tiga ukuran kesalahan peramalan yang digunakan yakni *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

5.3.1 *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD merupakan rata-rata absolut dari kesalahan ramalan aktual. MAD dihitung dengan menggunakan selisih antara permintaan aktual dan ramalan permintaan tanpa memerhatikan tanda positif maupun negatif, atau dengan kata lain bernilai mutlak. Nilai MAD diperoleh dari jumlah deviasi absolut dibagi dengan jumlah data (n) (Jacobs dan Chase, 2016).

Dalam menghitung tingkat kesalahan, dicari nilai MAD yang paling kecil untuk mengetahui apakah hasil perhitungan *forecast* mendekati atau sama dengan kenyataan di lapang. Apabila hasil MAD semakin mendekati nol (walaupun tidak mungkin), maka diasumsikan mendekati dengan kenyataan (Sarjono dan Abbas, 2017).

Berikut merupakan hasil perhitungan kesalahan peramalan (*forecast error*) pada masing-masing metode peramalan berdasarkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD).



Tabel 24. Nilai Mean Absolute Deviation (MAD) pada Tiap Metode Peramalan

No.	Metode Forecasting	Nilai MAD (ton)	Nilai Forecast Periode Kuartal 1 Tahun 2018
1.	<i>Moving Average</i>		
	- <i>Length</i> 3 kuartal	14.550,45	33.090,66
2.	<i>Single Exponential Smoothing:</i>		
	- $\alpha = 0,3$	15.387,75	34.789,31
	- $\alpha = 0,5$	18.078,77	37.830,61
	- $\alpha = 0,9$	18.503,13	46.899,31
3.	<i>Trend Kuadrat Terkecil (Trend Linier)</i>	14.572,41	35.165,21
4.	<i>Trend Kuadratis (Trend Non Linier)</i>	14.440,00	30.013,80
5.	<i>Box-Jenkins (ARIMA)</i>	11.848,87	34.865,80
6.	<i>Winter</i>		
	- $\alpha = 0,1; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$	26.397,00	60.376,10
	- $\alpha = 0,1; \beta = 0,2; \gamma = 0,3$	22.938,00	47.186,50
	- $\alpha = 0,2; \beta = 0,2; \gamma = 0,2$	19.064,00	37.886,80
	- $\alpha = 0,2; \beta = 0,1; \gamma = 0,5$	19.181,00	40.334,70
	- $\alpha = 0,3; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$	18.145,00	39.011,00
	- $\alpha = 0,4; \beta = 0,1; \gamma = 0,3$	16.010,00	35.748,80

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Berdasarkan hasil pengukuran kesalahan peramalan pada Tabel 24, diperoleh nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) terkecil yaitu pada metode *Box-Jenkins* (ARIMA) sebesar 11.848,87. Nilai MAD terkecil tersebut menunjukkan bahwa metode ARIMA merupakan metode yang dapat meramalkan permintaan produk Kakap Merah Beku lebih akurat dibandingkan metode lainnya jika dilihat berdasarkan nilai MAD. Hal ini dikarenakan metode ARIMA mampu menghasilkan nilai peramalan permintaan yang mendekati nilai permintaan aktualnya sehingga selisih yang didapat semakin kecil, serta meminimalkan kesalahan peramalan (*forecast error*).

5.3.2 Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error atau kesalahan kuadrat rata-rata merupakan salah satu cara lain untuk mengukur kesalahan peramalan secara menyeluruh. MSE adalah rata-rata perbedaan kuadrat antara nilai yang diramalkan dan nilai yang



diamati. Nilai MSE diperoleh dari jumlah kuadrat kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah data (n) (Render dan Heizer, 2001).

Hasil perhitungan kesalahan peramalan (*forecast error*) berdasarkan nilai *Mean Square Error* (MSE) pada masing-masing metode peramalan, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 25. Nilai *Mean Square Error* (MSE) pada Tiap Metode Peramalan

No.	Metode Forecasting	Nilai MSE (ton ²)	Nilai Forecast Periode Kuartal 1 Tahun 2018
1.	<i>Moving Average</i> :		
	- Length 3 kuartal	263.595.092	33.090,66
2.	<i>Single Exponential Smoothing</i> :		
	- $\alpha = 0,3$	422.814.000	34.789,31
	- $\alpha = 0,5$	504.363.280	37.830,61
	- $\alpha = 0,9$	628.642.190	46.899,31
3.	<i>Trend Kuadrat Terkecil (Trend Linier)</i>	288.375.240	35.165,21
4.	<i>Trend Kuadratis (Trend Non Linier)</i>	285.167.459	30.013,80
5.	<i>Box-Jenkins (ARIMA)</i>	192.693.602	34.865,80
6.	<i>Winter</i>		
	- $\alpha = 0,1; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$	1.194.190.700	60.376,10
	- $\alpha = 0,1; \beta = 0,2; \gamma = 0,3$	894.869.632	47.186,50
	- $\alpha = 0,2; \beta = 0,2; \gamma = 0,2$	615.237.203	37.886,80
	- $\alpha = 0,2; \beta = 0,1; \gamma = 0,5$	659.150.936	40.334,70
	- $\alpha = 0,3; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$	543.320.657	39.011,00
	- $\alpha = 0,4; \beta = 0,1; \gamma = 0,3$	463.038.496	35.748,80

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Dari hasil pengukuran kesalahan peramalan pada Tabel 25, diperoleh nilai *Mean Square Error* (MSE) terkecil yaitu pada metode *Box-Jenkins* (ARIMA) sebesar 192.693.602. Nilai MSE terkecil tersebut menunjukkan bahwa metode ARIMA merupakan metode yang dapat meramalkan permintaan produk Kakap Merah Beku lebih akurat dibandingkan metode lainnya jika dilihat berdasarkan nilai MSE. Hal ini dikarenakan metode ARIMA mampu menghasilkan nilai peramalan permintaan yang mendekati nilai permintaan aktualnya sehingga selisih yang didapat semakin kecil, serta meminimalkan kesalahan peramalan (*forecast error*).



5.3.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan perentase kesalahan absolut rata-rata yang sangat berguna jika ukuran variabel peramalan merupakan faktor penting dalam mengevaluasi akurasi peramalan. MAPE memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai aktual (Sarjono dan Abbas, 2017).

Hasil perhitungan kesalahan peramalan (*forecast error*) pada masing-masing metode peramalan berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 26. Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) pada Tiap Metode Peramalan

No.	Metode Forecasting	Nilai MAPE (%)	Nilai Forecast Periode Kuartal 1 Tahun 2018
1.	<i>Moving Average</i> : - <i>Length</i> 3 kuartal	50,64	33.090,66
2.	<i>Single Exponential Smoothing</i> : - $\alpha = 0,3$ - $\alpha = 0,5$ - $\alpha = 0,9$	41,44 51,55 52,82	34.789,31 37.830,61 46.899,31
3.	<i>Trend Kuadrat Terkecil (Trend Linier)</i>	47,22	35.165,21
4.	<i>Trend Kuadratis (Trend Non Linier)</i>	46,44	30.013,80
5.	<i>Box-Jenkins (ARIMA)</i>	40,02	34.865,80
6.	<i>Winter</i> - $\alpha = 0,1; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$ - $\alpha = 0,1; \beta = 0,2; \gamma = 0,3$ - $\alpha = 0,2; \beta = 0,2; \gamma = 0,2$ - $\alpha = 0,2; \beta = 0,1; \gamma = 0,5$ - $\alpha = 0,3; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$ - $\alpha = 0,4; \beta = 0,1; \gamma = 0,3$	89,00 78,00 66,00 66,00 63,00 56,00	60.376,10 47.186,50 37.886,80 40.334,70 39.011,00 35.748,80

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)

Berdasarkan hasil pengukuran kesalahan peramalan pada Tabel 26, diperoleh nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil yaitu pada metode *Box-Jenkins* (ARIMA) sebesar 40,02. Nilai MAPE terkecil tersebut menunjukkan bahwa metode *Box-Jenkins* (ARIMA) merupakan metode yang dapat meramalkan permintaan produk kakap merah beku lebih akurat



dibandingkan metode lainnya jika dilihat berdasarkan nilai MAPE. Hal ini dikarenakan metode ARIMA mampu menghasilkan nilai peramalan permintaan yang mendekati nilai permintaan aktualnya sehingga selisih yang didapat semakin kecil, serta meminimalkan kesalahan peramalan (*forecast error*).

5.4 Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

Metode peramalan terbaik ialah metode yang menghasilkan hasil ramalan yang akurat, tepat waktu dan mudah dimengerti (Arsyad, 1994). Stevenson dan Chuong (2014) juga berpendapat bahwa, suatu metode peramalan harus menghasilkan ramalan yang akurat dan tingkat keakuratannya dinyatakan sehingga dapat dibandingkan dengan berbagai alternatif metode peramalan lainnya. Berdasarkan hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku dengan menggunakan keenam metode yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut merupakan tabel rekapitulasi kesalahan peramalan (*forecast error*).

Tabel 27. Rekapitulasi Hasil Peramalan dan Kesalahan Peramalan

No.	Metode Forecasting	Ukuran Akurasi			Hasil
		MAD (ton)	MSE (ton ²)	MAPE (%)	Kuartal 1 2018
1.	<i>Moving Average:</i> - Length 3 kuartal	14.550,45	263.595.092	50,64	33.090,66
2.	<i>Single Exponential Smoothing:</i> - $\alpha = 0,3$ - $\alpha = 0,5$ - $\alpha = 0,9$	15.387,75 18.078,77 18.503,13	422.814.000 504.363.280 628.642.190	41,44 51,55 52,82	34.789,31 37.830,61 46.899,31
3.	<i>Trend Kuadrat Terkecil (Trend Linier)</i>	14.572,41	288.375.240	47,22	35.165,21
4.	<i>Trend Kuadratis (Trend Non Linier)</i>	14.440,00	285.167.459	46,44	30.013,80
5.	<i>Box-Jenkins (ARIMA)</i>	11.848,87	192.693.602	40,02	34.865,80
6.	<i>Winter</i> - $\alpha = 0,1; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$ - $\alpha = 0,1; \beta = 0,2; \gamma = 0,3$ - $\alpha = 0,2; \beta = 0,2; \gamma = 0,2$ - $\alpha = 0,2; \beta = 0,1; \gamma = 0,5$ - $\alpha = 0,3; \beta = 0,1; \gamma = 0,1$ - $\alpha = 0,4; \beta = 0,1; \gamma = 0,3$	26.397,00 22.938,00 19.064,00 19.181,00 18.145,00 16.010,00	1.194.190.700 894.869.632 615.237.203 659.150.936 543.320.657 463.038.496	89,00 78,00 66,00 66,00 63,00 56,00	60.376,10 47.186,50 37.886,80 40.334,70 39.011,00 35.748,80

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)



Berdasarkan hasil rekapitulasi ketiga ukuran kesalahan peramalan (*forecast error*) pada Tabel 27, diperoleh satu metode yang terbaik dan yang memiliki nilai *forecast error* terkecil atau mendekati nol yakni metode *Box-Jenkins* (ARIMA) MAD sebesar 11.848,87, nilai MSE sebesar 192.693.602, dan nilai MAPE sebesar 0,40. Dari hasil pengukuran kesalahan peramalan tersebut disimpulkan bahwa metode *Box-Jenkins* (ARIMA) merupakan metode terbaik untuk meramalkan permintaan produk kakap merah beku, serta dijadikan sebagai metode untuk meramalkan permintaan produk 1 kuartal kedepan.

5.5 Peramalan Permintaan Produk dengan Metode Peramalan Terbaik

Berdasarkan peramalan dari keenam metode peramalan kuantitatif dan melalui pengukuran kesalahan peramalan (*forecast error*), diperoleh metode *Box-Jenkins* (ARIMA) sebagai metode terbaik dengan kesalahan peramalan terkecil. Metode ARIMA dengan model ARIMA (0,0,1) merupakan metode yang terbaik dan yang terpilih untuk meramalkan permintaan produk kakap merah beku periode satu kuartal kedepan. Hasil *forecast* tersebut disajikan pada tabel berikut.

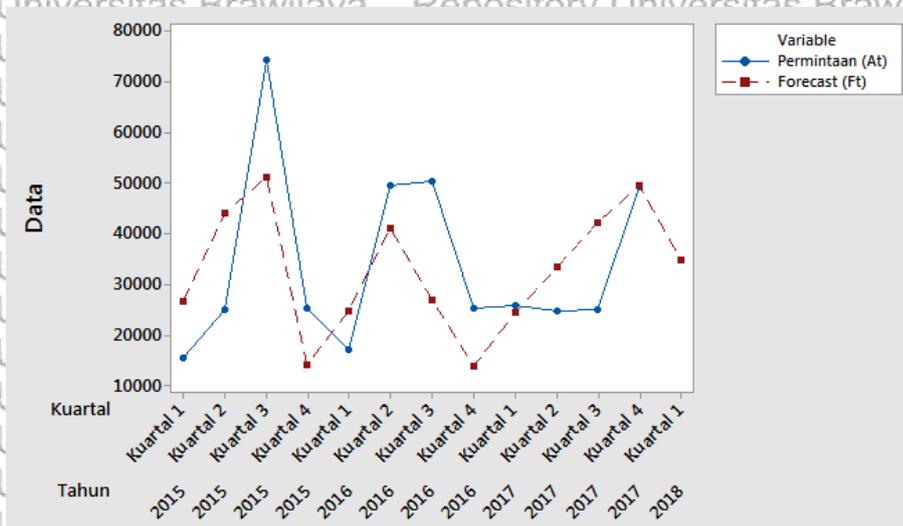
Tabel 28. Hasil Nilai Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku Periode Kuartal 1 Tahun 2018 dengan Metode *Box-Jenkins* (ARIMA)

No.	Tahun	Kuartal	Permintaan Aktual (At)	<i>Forecast</i> (Ft) Volume Permintaan Produk Kakap Merah Beku (ton)
1.	2015	Kuartal 1	15.680	26.625,7
2.		Kuartal 2	25.166	44.216,4
3.		Kuartal 3	74.502	51.351,1
4.		Kuartal 4	25.328	14.200,8
5.	2016	Kuartal 1	17.280	24.785,4
6.		Kuartal 2	49.693	41.187,9
7.		Kuartal 3	50.434	27.093,7
8.		Kuartal 4	25.326	14.034,1
9.	2017	Kuartal 1	25.852	24.640,5
10.		Kuartal 2	24.900	33.514,3
11.		Kuartal 3	25.044	42.164,0
12.		Kuartal 4	49.328	49.651,8
13.	2018	Kuartal 1	-	34.865,8

Sumber: PT. Inti Luhur Fuja Abadi, 2018 (diolah)



Selain berupa tabel, hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku untuk periode satu kuartal mendatang dapat dilihat melalui grafik yang disajikan sebagai berikut.



Gambar 18. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kakap Merah Beku dengan Metode Terbaik Periode Kuartal 1 Tahun 2018

Berdasarkan grafik pada Gambar 18, dapat dilihat bahwa hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku dengan metode ARIMA (0,0,1) menunjukkan nilai peramalan pada Kuartal 1 tahun 2018 sebesar 34.865,80 ton yang mengalami penurunan dari permintaan aktual pada Kuartal 4 tahun 2017.

5.6 Implikasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan metode peramalan terbaik dan yang tepat digunakan untuk meramalkan permintaan produk kakap merah beku adalah metode *Box-Jenkins* atau ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dengan model ARIMA (0,0,1). Metode tersebut menghasilkan ramalan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode lainnya karena memiliki nilai kesalahan peramalan terkecil atau mendekati nol. Nilai kesalahan peramalan yang digunakan berupa nilai MAD, MSE, dan MAPE.

Metode ARIMA merupakan metode yang cukup rumit dibandingkan dengan metode peramalan *time series* lainnya. Ada beberapa tahapan dalam



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

103
melakukan peramalan permintaan dengan menggunakan metode ARIMA.

Beberapa tahapan tersebut meliputi uji kestasioneran data dengan transformasi *Box-Cox*, uji *Autocorrelation Function (ACF)*, dan *Partial Autocorrelation Function (PACF)*. Kemudian tahap estimasi model ARIMA, uji signifikansi parameter yang digunakan untuk menentukan model peramalan yang tepat. Meskipun tergolong tahapan yang rumit, namun metode ini memiliki kelebihan yakni dapat meramalkan lebih akurat atau mendekati permintaan aktual daripada metode lainnya. Salah satunya metode *Moving Average* yang sangat mudah pengaplikasiannya tetapi memiliki kelemahan yakni selalu membutuhkan data periode terbaru untuk meramalkan data periode berikutnya karena merupakan metode peramalan yang menggunakan metode perata-rataan bergerak. Demikian pula dengan metode *Single Exponential Smoothing* yang membutuhkan data periode terbaru untuk meramalkan data periode berikutnya.

Metode peramalan ARIMA juga lebih cocok digunakan pada data permintaan produk kakap merah ini karena sesuai dengan karakteristik data yang digunakan. Metode ARIMA digunakan untuk meramalkan data yang stasioner dalam ragam (varians) dan stasioner dalam rata-rata. Apabila data belum stasioner dalam varians maka perlu dilakukan transformasi terlebih dahulu, sedangkan jika data belum stasioner dalam rata-rata maka dilakukan diferensiasi atau pembedaan. Karena data permintaan produk kakap merah telah stasioner dalam varians dan stasioner dalam rata-rata maka sesuai dan lebih mudah untuk dilakukan peramalan dengan metode ARIMA tersebut.

Metode ARIMA menganalisis data yang mengandung pola *trend* maupun musiman, begitu pula dengan metode *Winter*. Sedangkan metode *Trend* baik *Trend* Linier maupun *Trend* Non Linier lebih cocok jika digunakan untuk data yang mengandung pola *trend*. Hal ini menjadi salah satu alasan mengapa metode ARIMA lebih tepat digunakan karena data permintaan kakap merah beku



merupakan data yang mengandung pola musiman dan juga pola acak karena memiliki nilai yang fluktuatif. Hal ini sesuai menurut Octora dan Kuntoro (2013), bahwa hal yang menjadi ciri utama dari model ARIMA dalam rangkaian analisis *time series* dibandingkan metode pemulusan atau metode lainnya adalah perlunya pemeriksaan keacakan data dengan melihat koefisien autokorelasinya. Model ARIMA juga bisa digunakan untuk mengatasi data *time series* dengan masalah sifat keacakan, *trend*, musiman bahkan sifat siklis.

Hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku dengan metode terbaik yakni metode ARIMA model (0,0,1) dapat digunakan sebagai referensi dalam pengambilan keputusan terkait manajemen bahan baku dan produksi maupun manajemen keuangan. Ramalan permintaan produk periode mendatang dapat dijadikan pedoman dalam membuat kebijakan dalam melakukan perencanaan dan pengadaan persediaan bahan baku kakap merah segar. Hal tersebut dilakukan untuk mendukung perencanaan dan pelaksanaan produksi sehingga perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen, khususnya untuk permintaan produk kakap merah beku.



6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis peramalan permintaan produk kakap merah beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Permintaan ekspor produk Kakap Merah Beku (*Frozen Red Snapper*) pada PT. Inti Luhur Fuja Abadi yakni dari negara Vietnam. Permintaan produk kakap merah beku di PT. Inti Luhur Fuja Abadi tersebut selama tiga tahun terakhir mengalami fluktuasi yang ditunjukkan dengan adanya sedikit kenaikan pada tahun 2016 sebesar 1,46% dari tahun 2015 dan mengalami penurunan yang cukup signifikan pada tahun 2017 sebesar 12,34% dari tahun 2016 yang diakibatkan oleh persaingan harga produk kakap merah beku dari negara India yang lebih murah sehingga permintaan produk kakap merah beku mengalami penurunan.
2. Hasil peramalan permintaan produk kakap merah beku untuk periode Kuartal 1 tahun 2018 dengan metode *Moving Average* 3 kuartal sebesar 33.090,66 ton. Metode *Single Exponential Smoothing* dengan koefisien penghalusan $\alpha = 0,3$; $\alpha = 0,5$ dan $\alpha = 0,9$ secara berturut-turut diperoleh peramalan sebesar 34.789,31 ton; 37.830,61 ton; dan 46.899,31 ton. Peramalan dengan metode *Trend* Linier diperoleh hasil sebesar 35.165,21 ton. Hasil peramalan Metode *Trend* Non Linier sebesar 30.013,8 ton, metode ARIMA (0,0,1) menghasilkan peramalan permintaan sebesar 34.865,8 ton, sedangkan metode *Winter* dengan nilai $\alpha=0,4$; $\beta=0,1$; $\gamma=0,3$ diperoleh ramalan sebesar 35.748,80 ton.
3. Akurasi peramalan diketahui berdasarkan nilai kesalahan peramalan yakni nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE



DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2011. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ajeng, S. 2011. *Peramalan Permintaan Untuk Perencanaan Pengadaan Persediaan Buah Durian di Rumah Durian Harum, Bintaro, Jakarta*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Arsyad, L. 1994. *Peramalan Bisnis*. BPEE. Yogyakarta.
- Assauri, S. 1984. *Teknik & Metoda Peramalan: Penerapannya dalam Ekonomi & Dunia Usaha*. Edisi 1. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri Ekspor Menurut Kelompok Komoditi dan Negara, November 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- _____. 2015. *Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri Ekspor Menurut Komoditi HS (Harmonized System), November 2014*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- _____. 2016. *Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri Ekspor Menurut Komoditi HS (Harmonized System), November 2015*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- _____. 2017. *Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri Ekspor Menurut Komoditi HS (Harmonized System), November 2016*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- _____. 2018. *Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri Ekspor Menurut Komoditi HS (Harmonized System), November 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasuruan. 2017. *Kabupaten Pasuruan Dalam Angka 2017*. Pasuruan: Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasuruan.
- _____. 2017. *Kecamatan Beji Dalam Angka 2017*. Pasuruan: Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasuruan.
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 4110:2014 Ikan Beku*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Direktorat Jenderal Pengembangan Ekspor Nasional. 2014. *Warta Ekspor: Ikan dan Produk Ikan*. Direktorat Jenderal Pengembangan Ekspor Nasional, Kementerian Perdagangan. Jakarta.



Direktorat Jenderal Perikanan. 1990. Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.

Fattah, M. dan P. Purwanti. 2017. Manajemen Industri Perikanan. UB Press. Malang. 214 hlm.

Febianti, Y. N. 2014. Permintaan dalam Ekonomi Mikro. *Jurnal Edunomic*. 2 (1): 15-24.

Firdaus, M. 2006. Analisis Deret Waktu Satu Ragam. Jakarta: IPB Press.

Food and Agriculture Organization (FAO). 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 6. Snappers of The World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Lutjanid Species Known to Date. *FAO Fisheries Synopsis*. 6 (125).

Gaspersz, V. 2000. Ekonomie Manajerial: Pembuatan Keputusan Bisnis. Edisi Revisi dan Perluasan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Giamurti, A. S. R., A. N. Bambang, dan A. D. P. Fitri. 2015. Analisis Pemasaran Hasil Tangkapan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan, Jawa Timur. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 4 (4): 8-17.

Gusdian, E., A. Muis, dan A. Lamusa. 2016. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Industri "Tiara Rizki" di Kelurahan Boyaoge Kecamatan Tatanga Kota Palu. *E-Journal Agrotekbis*. 4 (1): 97-105.

Handoko, T. H. 2011. Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi 1. BPFE. Yogyakarta. 462 hlm.

Hartati. 2017. Penggunaan Metode ARIMA Dalam Meramal Pergerakan Inflasi. *Jurnal Matematika, Saint, dan Teknologi*. 18 (1): 1-10.

Herjanto, E. 2007. Manajemen Operasi. Grasindo. Jakarta.

Iriawan, N. dan S. P. Astuti. 2006. Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14. Penerbit ANDI. Yogyakarta.

Jacobs, F. R. dan R. B. Chase. 2016. Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan. Edisi 14 Buku 2. Salemba Empat. Jakarta.

Juanti, F., A. Jumiati, dan E. Santoso. 2014. *Economic Landscape* Sub Sektor Perikanan Pada Perekonomian Kabupaten Sidoarjo: Model Input Output dan *Analytical Hierarchy Process*. *E-Journal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*. 1 (1): 42-52.

Khusharyanto, A. 2011. *Analisis Peramalan Penjualan Buku Pelajaran Jenis LKS pada CV: Harapan Baru Karanganyar*. Skripsi. Fakultas Ekonomi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.



Makridakis, S., Wheelwright, S. C., dan V. E McGee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi 2 Jilid 1. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Manurung, A. H. 1990. *Teknik Peramalan Bisnis dan Ekonomi*. Rineka Cipta. Jakarta.

Martono, N. 2016. *Metode Penelitian Sosial: Konsep-konsep Kunci*. Rajawali Press, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta. 428 hlm.

Mulyono, S. 2000. *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika*. Edisi 1. BPFE. Yogyakarta.

Murniyati, A.S. dan Sunarman. 2000. *Pendinginan, Pembekuan dan Pengawetan Ikan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Nachrowi, N. D. dan H. Usman. 2004. *Teknik Pengambilan Keputusan*. Grasindo. Jakarta.

Nasapi, M., I. Santoso, dan M. Effendi. Peramalan Permintaan Susu Pasteurisasi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan dan *Time Series* (Studi Kasus di Koperasi Susu SAE Pujon, Malang). *Jurnal EECCIS*. **6** (1): 1-12.

Nasution, A. H. dan Y. Prasetyawan. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Octora, M. dan Kuntoro. 2013. Perbandingan Metode ARIMA (*Box Jenkins*) dan Metode *Winter* dalam Peramalan Jumlah Kasus Demam Berdarag Dengue. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*. **2** (1): 88-98.

Padang, E., G. Tarigan, dan U. Sinulingga, 2013. Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Medan-Rantau Prapat dengan Metode Pemulusan Eskponensial *Holt-Winters*. **1** (2): 161-174

Pramita, W. dan H. Tanuwijaya. 2010. Penerapan Metode *Exponential Smoothing Winter* dalam Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Produk dan Bahan Baku Sebuah Cafe. Seminar Nasional Informatika 2010 (semnasIF 2010) 22 Mei 2010. UPN Veteran, Yogyakarta. Hlm: 219-225.

Prasetya, H. dan F. Lukiastuti. 2011. *Manajemen Operasi*. CAPS, Yogyakarta. 152 hlm.

Pusat Data, Statistik, dan Informasi. 2012. *Statistik Kelautan dan Perikanan 2012*. Pusat Data, Statistik, dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.

_____. 2015. *Analisis Data Pokok Kelautan dan Perikanan 2015*. Pusat Data, Statistik, dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.



Putra, R. D., A. B. Tjandrarini, dan Susilowati. 2014. Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Permintaan Barang dengan Metode Pemulusan Eksponensial Winter Pada PT. Supramedika Prima. *Jurnal Sistem Informasi (JSIKA)*. 3 (2): 191-201.

Raharja, A. 2010. Penetapan Metode *Exponential Smoothing* untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT. Telkomsel Divre3 Surabaya. *SISFO-Jurnal Sistem Informasi*. 1 (4): 1-10.

Render, B. dan J. Heizer. 2001. Prinsip-prinsip Manajemen Operasi. Salemba Empat. Jakarta.

Rostini, I. 2013. Pemanfaatan Daging Limbah Filet Ikan Kakap Merah Sebagai Bahan Baku Surimi Untuk Produk Perikanan. *Jurnal Akuatika*. 4 (2): 141-148.

Safitri, T., N. Dwidayati, dan Sugiman. 2017. Perbandingan Peramalan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing Holt-Winters* dan ARIMA. *UNNES Journal of Mathematics*. 6 (1): 48-58.

Saludin. 2017. Pengantar Ekonometrik: Teori dan Aplikasi dengan Perangkat Lunak Minitab. Mitra Wacana Media. Jakarta.

Sari, A. S. 2015. *Analisis Peramalan Permintaan Produk Krupuk Kedelai (Studi pada Agroindustri Krupuk Kedelai di Desa Wangunrejo Kecamatan Turi, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur)*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.

Sarjono, H. dan B. S. Abbas. 2017. Forecasting: Aplikasi Penelitian Bisnis QM For Windows vs MINITAB vs MANUAL. Mitra Wacana Media. Jakarta. 350 hlm.

Sinulingga, S. 2013. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Stevenson, W. J. Dan S. C. Chuong. 2014. Manajemen Operasi: Perspektif Asia. Edisi 9 Buku 1. Salemba Empat. Jakarta.

Subagyo, P. 2002. Forecasting: Konsep dan Aplikasi. BPFE. Yogyakarta.

Sugiarto, E. 2015. Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif: Skripsi dan Tesis. Suaka Media. Yogyakarta.

Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta. Bandung. 334 hlm.

Sungkawa, I. dan R. T. Megasari. 2011. Peramalan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Deret Waktu dalam Seleksi Model Peramalan volume Penjualan PT. Satriamandiri Citramulia. *Jurnal ComTech*. 2 (2): 636-645.

Tohir, A. 2011. *Analisis Peramalan Penjualan Minyak Sawit Kasar atau Crude Palm Oil (CPO) Pada PT. Kharisma Pemasaran Bersama (KPB) Nusantara*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

