

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PRODUKSI UNTUK PEMBUATAN SEPATU DAN SANDAL DI YOESANI SHOES

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memenuhi Gelar Sarjana Teknik Industri pada Jurusan Teknik Industri Universitas Bung Hatta

Oleh :

MUHAMMAD SAHRUL
NPM : 1510017311024



**JURUSAN TEKNIK INUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

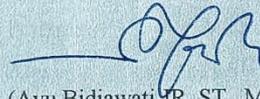
**PERENCANAAN PRODUKSI UNTUK PEMBUATAN SEPATU DAN
SANDAL DI YOESANI SHOES**

Oleh :

MUHAMMAD SAHRUL
NPM : 1510017311024

Disetujui Oleh :

Pembimbing

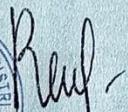


(Ayu Bidiawati J.R., S.T., M.Eng)
NIK/NIP : 960500440

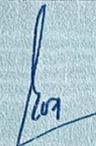
Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,




Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T)
NIK/NIP : 990500496

Jurusan Teknik Industri
Ketua,



(Eva Suryani, S.T., M.T)
NIK/NIP : 971100371

BIODATA



DATA PRIBADI

Nama Lengkap : MUHAMMAD SAHRUL
No. Buku Pokok : 1510017311024
Tempat/Tanggal Lahir : Barunalo, 07 Juli 1997
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat Tetap : Desa Barunalo, RT 6 RW 3
Telp. : 082347374026
E-Mail : Syahrulfranata@gmail.com
Nama Orang Tua : Mad Sali
Pekerjaan : Wiraswasta
Alamat : Desa Barunalo, RT 6 RW 3

PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SDN 285/V Barunalo
Sekolah Menengah Pertama : MTSs Azzakariyah
Sekolah Menengah Atas : MAN Syekh Maulana Qori
PerguruanTinggi : Universitas Bung Hatta Padang

KERJA PRAKTEK

Judul : Tinjauan Proses Produksi Pabrik Kelapa Sawit
Dalam Pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO)
di PT. Sari Aditya Loka 1
Tempat Kerja Praktek : PT. Sari Aditya Loka 1
Tanggal Seminar : 06 Desember 2022

TUGAS AKHIR

Judul : Perencanaan Produksi Untuk Pembuatan Sepatu
dan Sandal di Yoesani Shoes

Tempat Penelitian : Yoesani Shoes

Tanggal Seminar Hasil : 27 Juli 2022

Padang, 2 Agustus 2022
Penulis

(MUHAMMAD SAHRUL)
NPM:1510017311024

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Sahrul

NPM : 1510017311024

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**Perencanaan Produksi Untuk Pembuatan Sepatu dan Sandal di Yoesani Shoes**” merupakan hasil penelitian saya kecuali untuk rujukan dari referensi seperti yang dikutip dalam Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini tidak pernah diajukan pada universitas lain ataupun pada gelar sarjana yang lain.

Demikianlah surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tempat : Padang

Tanggal : 02 Agustus 2022

Yang Menyatakan

(Muhammad Sahrul)

PERNYATAAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Pembimbing :

Nama : Ayu Bidiawati JR, ST., M.Eng

NIK : 960500440

Menyatakan bahwa Kami telah membaca Tugas Akhir dengan judul Perencanaan Produksi Untuk Pembuatan Sepatu dan Sandal di Yoesani Shoes "**Pernyataan Keaslian Tugas Akhir**". Dalam penilaian Kami, Tugas Akhir ini telah memenuhi kelayakan dalam hal ruang lingkup dan kualitas untuk menjadi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sajana Teknik (ST).

Dinyatakan di : Padang

Tanggal : 02 Agustus 2022

Pembimbing

Nama : Ayu Bidiawati JR, ST., M.Eng

NIK : 960500440



ABSTRAK

Yoesani Shoes merupakan salah satu industri yang bergerak dalam pembuatan sepatu dan sandal yang berlokasi di Desa Toboh Baru Kecamatan SintukToboh Gadang, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Berdasarkan hasil pengamatan dan observasi langsung ke lantai produksi serta melakukan wawancara dengan pihak Yoesani Shoes, ditemukan bahwa adanya permasalahan dengan pemenuhan kebutuhan konsumen. Dimana kebutuhan konsumen yang tinggi dan kewalahannya pihak Yoesani dalam pemenuhan akan permintaan menyebabkan pesanan selesai tidak tepat waktu. Penelitian dilakukan yang bertujuan agar pihak Yoesani Shoes dapat memenuhi kebutuhan konsumen tepat waktu dan tidak terjadi kekurangan stok dimasa yang akan datang. Kegiatan pada penelitian ini dimulai dengan pemilihan metode peramalan yang terbaik, dengan membandingkan beberapa metode peramalan terhadap permintaan yaitu *Simple Average*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Moving Average With Linear Trend*, *Single Exponensial Smoothing*, *Single Exponensial Smoothing With Trend*, *Double Exponensial Smoothing*, *Double Exponensial Smoothing With Trend*, *Linear Regression*, *Simple Average* dan *Moving Average*. Dengan melakukan pengukuran kesalahan peramalan maka didapat metode peramalan terbaik yaitu *Linear Regression* dengan MSE sebesar 3665,13. Dengan menerapkan metode peramalan *Linear Regression* ini, maka didapatlah peramalan permintaan untuk 12 bulan kedepan. Selanjutnya membuat perencanaan produksi untuk produk sepatu dan sandal menggunakan strategi kecepatan konstan dengan mengatur persediaan dan strategi kecepatan dengan mengatur tenaga kerja. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah strategi kecepatan konstan dengan mengatur tingkat persediaan sebesar Rp. 1.583.000 untuk produk sepatu pantofel HS B 009 dan Rp. 889.000 untuk produk sandal vegtan. Sedangkan untuk strategi kecepatan mengikuti permintaan dengan mengatur tenaga kerja didapat total biaya sebesar Rp. 4.162.500 untuk produk sepatu HS B 009 dan Rp. 4.650.000 untuk produk sandal vegtan.

ABSTRACT

Yoesani Shoes is one of the industries engaged in the manufacture of shoes and sandals located in Toboh Baru Village, Sintuk-Toboh Gadang District, Padang Pariaman Regency, West Sumatra. Based on the results of direct observations and observations on the production floor and conducting interviews with Yoesani Shoes, it was found that there were problems with meeting consumer needs. Where consumer needs are high and Yoesani's party is overwhelmed in fulfilling requests, causing orders to be completed not on time. The research was conducted with the aim that Yoesani Shoes can meet consumer needs on time and there will be no shortage of stock in the future. The activity in this study begins with the selection of the best forecasting method, by comparing several forecasting methods to demand, namely Simple Average, Moving Average, Weighted Moving Average, Moving Average With Linear Trend, Single Exponential Smoothing, Single Exponential Smoothing With Trend, Double Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing With Trend, Linear Regression, Simple Average and Moving Average. By measuring the forecasting error, the best forecasting method is obtained, namely Linear Regression with an MSE of 3665.13. By applying the Linear Regression forecasting method, the demand forecast for the next 12 months is obtained. Next, make a production plan for shoes and sandals using a constant speed strategy by managing inventory and a speed strategy by managing labor. The results obtained from this study is a constant speed strategy by adjusting the inventory level of Rp. 1.583.000 for HS B 009 loafers and Rp. 889,000 for vegtan sandals. Meanwhile, for the strategy of speed following the demand by regulating the workforce, the total cost is Rp. 4,162,500 for HS B 009 shoes and Rp. 4,650,000 for vegtan sandals

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir mengenai ***“Perencanaan Produksi Untuk Pembuatan Sepatu dan Sandal di Yoesani Shoes”*** Penulis yakin, walaupun usaha dan kerja keras tercurah untuk menyelesaikan penulisan laporan ini dengan segenap tekad dan kemampuan penulis, namun tanpa ijin dan ridho-Nya semua ini tidak akan terwujud.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi gelar sarjana di program studi Teknik Industri Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penyusunan laporan ini tidak sedikit hambatan dan kesulitan yang penulis hadapi, namun berkat dorongan baik moril maupun materil serta do'a dari semua pihak, akhirnya laporan tugas akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik.

Kebenaran dan kebaikan yang ada dalam laporan ini semata-mata adalah karunia ALLAH SWT, tapi ketidak sempurnaan, ketidak baikan dan kesalahan dalam penulisan laporan ini semata-mata karena kekhilafan penulis sebab itu mohon dimaafkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari rekan-rekan.

Penulis,

(Muhammad Sahrul)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua tercinta, yang selalu bermunajat dan memberikan doa serta dukungan moril dan materi, pengorbanan, kasih sayang yang tak ternilai harganya dan untuk semua yang telah dilakukan bagi penulis sampai hari ini.
2. Ibu Ayu Bidiawati JR, S.T., M.Eng selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, pengertian, arahan dan saran juga mendengar keluhan-keluhan dari penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Ibu Eva Suryani, ST. MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Bung Hatta.
5. Terima Kasih Kepada Bapak Yusmael selaku pemilik usaha Yoesani Shoes dan Abang Taufik selaku pembimbing saya di tempat penelitian..
6. Kepada semua Pihak yang telah membantu dan tidak disebutkan namanya disini satu-persatu, terima kasih sebesar-besarnya.

Padang, 02 Agustus 2022

Muhammad Sahrul
1510017311024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGSAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

BIODATA

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

PERNYATAAN PEMBIMBING

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR

UCAPAN TERIMA KASIH

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4

BAB 2. LANDASAN TEORI

2.1. Perencanaan Produksi.....	5
2.2. Pengendalian Produksi.....	8
2.3. Peramalan.....	9
2.3.1 Teknik Peramalan.....	12

2.3.2 Metode Peramalan Moving Average	15
2.3.3 Pengukuran Kesalahan Peramalan	16
2.4. Jadwal Induk Produksi.....	17
2.5. Rought Cut Capacity Planning.....	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Penelitian Pendahuluan.....	22
3.2. Studi Literatur.....	22
3.3. Perumusan Masalah.....	23
3.4. Pengumpulan Data	23
3.5. Analisa Dan Pengolahan Data.....	24
3.6. Kesimpulan dan Saran.....	26
BAB 4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1. Pengumpulan Data	28
4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	28
4.1.2 Proses Produksi Sepatu	29
4.1.2.1 Bahan Baku.....	29
4.1.2.2 Mesin dan Peralatan.....	31
4.1.2.3 Urutan Proses Produksi Sepatu.....	35
4.1.2.4 Model Sepatu Yoesani Shoes.....	37
4.1.3 Proses Produksi Sandal	37
4.1.3.1 Bahan Baku.....	37
4.1.3.2 Mesin dan Peralatan.....	39
4.1.3.3 Urutan Proses Produksi Sandal.....	42
4.1.3.4 Model Sandal Yoesani	43
4.1.4 Data Permintaan Sepatu.....	44

4.1.5 <i>Data Permintaan Sandal</i>	45
4.2. Pengolahan Data	47
4.2.1 <i>Permalan Permintaan Sepatu</i>	47
4.2.1.1 <i>Linear Regression</i>	47
4.2.2 <i>Permalan Permintaan Sandal</i>	49
4.2.3 <i>Perbandingan Data Historis,Peramalan Sepatu</i>	52
4.2.4 <i>Perbandingan Data Historis,Peramalan Sandal</i>	53
4.2.5 <i>Perencanaan Produksi</i>	54
4.2.5.1 <i>Strategi Kecepatan, Persediaan Sepatu</i>	54
4.2.5.2 <i>Strategi Kecepatan Persediaan Sandal</i>	57
4.2.5.3 <i>Strategi Kecepatan Tenaga Kerja Sepatu</i>	60
4.2.5.4 <i>Strategi Kecepatan Tenaga Kerja Sandal</i>	61

BAB 5. ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Peramalan.....	65
5.2 Analisa MSE.....	68
5.3 Analisis Perencanaan Produksi.....	69

BAB 6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan	70
6.2 Saran	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Horizontal.....	11
Gambar 2.1 Pola Musiman.....	11
Gambar 2.1 Pola Trend.....	12
Gambar 2.1 Pola Siklis.....	12
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Bahan Baku Utama Kulit.....	29
Gambar 4.2 Bahan Baku Utama Kain.....	30
Gambar 4.3 Bahan Baku Pembantu Ring.....	30
Gambar 4.4 Bahan Baku Pembantu Lem.....	31
Gambar 4.5 Bahan Baku Pembantu Tali Sepatu.....	31
Gambar 4.6 Mesin Seset.....	32
Gambar 4.7 Mesin Jahit Halus.....	32
Gambar 4.8 Mesin Jahit Kasar.....	33
Gambar 4.9 Mesin Press Horizontal.....	33
Gambar 4.10 Mesin Press Vertikal.....	34
Gambar 4.11 Mesin Gerinda.....	34
Gambar 4.12 Mesin Pencetak Logo.....	35
Gambar 4.13 Model Sepatu HS B 009.....	37
Gambar 4.14 Bahan Baku Kulit.....	38
Gambar 4.15 Bahan Baku Karet Kompon.....	38
Gambar 4.16 Bahan Baku Pembantu Lem.....	39
Gambar 4.17 Mesin Seset.....	39
Gambar 4.18 Mesin Jahit Halus.....	40
Gambar 4.19 Mesin Jahit Kasar.....	40

Gambar 4.20 Mesin Gerrinda.....	41
Gambar 4.21 Mesin Pencetak Logo.....	41
Gambar 4.22 Model Sandal Vegtan.....	43
Gambar 4.23 Grafik Data Permintaan Sepatu	44
Gambar 4.24 Grafik Data Permintaan Sandal.....	46
Gambar 4.25 Grafik Peramalan Sepatu LR.....	48
Gambar 4.26 Grafik Peramalan Sandal LR.....	51
Gambar 4.27 Histogram Peramalan Permintaan Sepatu	55
Gambar 4.28 Histogram Peramalan Permintaan Sandal.....	58
Gambar 4.29 Grafik Perbandingan Strategi Sepatu.....	63
Gambar 4.30 Grafik Perbandingan Strategi Sandal.....	64
Gambar 5.1 Grafik Peramalan Terhadap Data Historis Sepatu.....	66
Gambar 5.2 Grafik Peramalan Terhadap Data Historis Sandal.....	67
Gambar 5.3 Grafik Biaya Produk Strategi 1 dan Strategi 2.....	69
Gambar 5.4 Grafik Peramalan Terhadap Data Historis Sandal.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Permintaan Sepatu	44
Tabel 4.2 Data Permintaan Sandal.....	45
Tabel 4.3 Metode Peramalan Permintaan Sepatu,LR.....	47
Tabel 4.4 Pengukuran Kesalahan Peramalan Sepatu.....	49
Tabel 4.5 Metode Peramalan Permintaan Sandal,LR	50
Tabel 4.6 Pengukuran Kesalahan Peramalan Sandal.....	51
Tabel 4.7 Perbandingan Data Historis,Forecast Sepatu	52
Tabel 4.8 Perbandingan Data Historis,Forecast Sandal.....	53
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Peramalan.....	54
Tabel 4.10 Data Kumulatif Demand, Sepatu.....	55
Tabel 4.11 Strategi Kecepatan, Persediaan Sepatu.....	57
Tabel 4.12 Data Kumulatif Demand, Sandal.....	57
Tabel 4.13 Strategi Kecepatan, Persediaan Sandal.....	59
Tabel 4.14 Strategi Kecepatan, Tenaga Kerja Sepatu	61
Tabel 4.15 Strategi Kecepatan, Tenaga Kerja Sandal.....	62
Tabel 4.16 Perbandingan Strategi, Sepatu.....	63
Tabel 4.17 Perbandingan Strategi, Sandal.....	64
Tabel 5.1 Perbandingan Data Historis dan Peramalan Sepatu	66
Tabel 5.2 Perbandingan Data Historis dan Peramalan Sandal.....	67
Tabel 5.3 Pengukuran Kesalahan Peramalan Sepatu.....	68
Tabel 5.4 Pengukuran Kesalahan Peramalan Sandal.....	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada masa sekarang ini, suatu perusahaan industri maupun industri rumahan yang menghasilkan suatu produk sebaiknya memiliki strategi yang baik dalam pemenuhan kebutuhan konsumen. Konsumen merupakan faktor penting dalam pencapaian target pemasaran produk untuk memperoleh pendapatan keuntungan. Sedangkan di dalam perusahaan, sumber daya manusia merupakan faktor pentingnya disamping faktor produksi lainnya. Setiap produk diproduksi melalui *input – process – output*, hal itu dioperasikan oleh sumber daya manusia.

Salah satu sumber daya manusia yang penting berperan pada suatu usaha adalah pimpinan itu sendiri. Pimpinan yang memiliki kemampuan untuk dapat menetapkan keputusan yang tepat dalam menghadapi masa depan yang penuh ketidak pastian, agar perusahaan dapat meraih apa yang menjadi tujuannya. Salah satu hal yang paling penting untuk mewujudkan hal tersebut adalah memperkirakan atau meramal besarnya permintaan pelanggan akan barang yang dihasilkan pada periode kedepannya.

Seorang pimpinan selalu berkeinginan untuk dapat memperkirakan atau memprediksikan besarnya seluruh permintaan jangka pendek atau jangka panjang sekalipun untuk masing-masing produknya agar produk yang dihasilkan tidak jauh melebihi permintaan dari konsumen dimasa yang akan datang atau produk yang dihasilkan kedepan dapat mencukupi permintaan konsumen.

Dalam kaitannya dengan penyusunan rencana produksi, informasi yang diperoleh dari peramalan permintaan pada masa lalu akan memberikan gambaran berguna tentang prospek permintaan produk tersebut di pasar kedepannya. Baik atau tidaknya prospek penjualan suatu produk pada dasarnya tidak hanya berdasarkan kemampuan ataupun penggunaan metode peramalan yang tepat.

Namun yang tidak kalah pentingnya adalah proses perencanaan produksi yang akan menentukan seberapa banyak produk yang akan dihasilkan agar

perusahaan mencapai efektifitas dan efisiensi dalam melakukan usaha atau produksi tersebut terhadap mutu atau kualitas produk, penilaian pasar yang menentukan jenis pasar, kebijakan promosi dan pemasaran yang menentukan cerahnya prospek produk kedepannya.

Hampir semua bagian perusahaan membutuhkan hasil ramalan permintaan. Hasil peramalan lingkungan bisnis dimana perusahaan beroperasi pada umumnya mempunyai implikasi pada ramalan permintaan. Karena itu peramalan permintaan dalam sebuah perusahaan sangat dibutuhkan tidak hanya untuk jangka pendek saja melainkan juga untuk jangka panjangnya. (Siti Wardah,2016)

Yoesani Shoes adalah salah satu usaha yang bergerak dalam bidang industri produk berupa sandal dan sepatu yang berbahan baku utama karet dan kulit hewan. Yoesani Shoes mengedepankan kepuasan pelanggan terhadap permintaan pasar agar dapat diterima oleh konsumen tepat pada waktunya dan sesuai dengan target pasar. Dalam upaya yang dilakukan dalam pengembangan usaha tersebut, unit usaha memiliki kendala dalam penjadwalan produksi. Dimana unit usaha sering mengalami kelebihan produksi yang memiliki selisih antara jumlah produksi dan jumlah penjualan yang cukup besar. Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan sistem yang dapat merencanakan proses produksi untuk beberapa periode berikutnya agar dapat meminimalisir kerugian. Yoesani Shoes saat ini juga belum melakukan perencanaan produksi yang komprehensif.

Oleh sebab itu, untuk meminimasi kerugian dan mengefesienkan proses produksi agar lebih efektif dibutuhkan suatu metode peramalan penjualan produk pada unit usaha Yoesani Shoes untuk mengetahui berapa besar kebutuhan produk yang disediakan agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen di tahun yang akan datang dan tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan stok yang terlalu besar. Yang kemudian dilanjutkan dengan membuat perencanaan agregat berdasarkan hasil peramalan yang telah dilakukan, agar perusahaan dapat mengetahui kapan dan berapa banyak sepatu dan sandal akan di produksi esoknya.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis mencoba untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Perencanaan Produksi Untuk Pembuatan Sepatu Dan Sandal di Yoesani Shoes”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, rumusan masalahnya adalah: “Bagaimana merencanakan produksi sandal dan sepatu dengan melakukan peramalan di Yoesani Shoes dalam mengantisipasi kelebihan kekurangan stok dan pengerjaan tepat waktu?”

Karena unit usaha belum memiliki peramalan yang komprehensif untuk masa yang akan datang, dan memiliki selisih yang cukup besar dalam hal penjualan dan produksinya, maka perencanaan produksi nantinya akan dimulai dari meramalkan penjualan produk pada unit usaha Yoesani Shoes untuk mengetahui berapa besar kebutuhan produk yang disediakan agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen di tahun yang akan datang dan tidak terjadi kelebihan stok yang terlalu besar. Yang kemudian dilanjutkan dengan membuat perencanaan agregat berdasarkan hasil peramalan yang telah dilakukan, agar perusahaan dapat mengetahui kapan dan berapa banyak sandal dan sepatu akan di produksi esoknya. Dengan adanya perencanaan agregat ini diharapkan perusahaan mampu membuat perencanaan produksi yang tepat sehingga dapat memenuhi permintaan konsumen tepat waktu dan tepat jumlah.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Menentukan jumlah permintaan terhadap sepatu dan sandal untuk 12 periode berikutnya.
2. Membuat perhitungan biaya produksi dari segi persediaan.
3. Membuat perhitungan biaya produksi dari tenaga kerja.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah yang ditetapkan dapat mencapai sasaran yang diinginkan, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, yaitu sebagai berikut :

1. Jumlah permintaan dan produksi berdasarkan keadaan aktual yang terjadi di Yoesani Shoes selama 12 periode pada tahun 2021-2022.

2. Mesin yang digunakan selama proses produksi berlangsung di asumsikan berjalan dalam keadaan baik dan normal.
3. Produk sepatu dan sandal yang diteliti hanya untuk model pria.

1.5 Sistematika Penulisan

Guna memberikan kemudahan dalam penjabaran tugas akhir ini maka penulis mencoba menguraikan kedalam enam bab antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, pentingnya pemecahan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori dasar yang relevan serta teori-teori pendukung lainnya mengenai peramalan. Guna mencapai tujuan pada tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan langkah-langkah dan prosedur kerja yang dilakukan dalam melakukan penyelesaian masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan data-data dan informasi – informasi dikumpulkan selama penelitian.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisa dan pengolahan data yang telah di olah pada sesuai perumusan.

BAB VI KESIMPULAN

Berisikan kesimpulan dari penelitian berdasarkan analisis hasil yang telah diolah dan saran-saran yang diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pengembangan lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

Sebagai studi literatur dalam penelitian ini diperlukan landasan teori untuk memberikan gambaran bagaimana menyelesaikan suatu masalah, landasan teori ini berisikan tentang pengertian perencanaan produksi.

2.1 Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi berhubungan dengan penentuan volume, ketepatan waktu penyelesaian, utilitas kapasitas, dan perencanaan beban. Rencana produksi dalam hal ini harus terkoordinasi dengan perencanaan perusahaan. Ada beberapa tipe perencanaan produksi, berdasarkan periode waktunya, akan ada perencanaan jangka panjang, perencanaan jangka menengah dan perencanaan jangka pendek. Ketiga jenis perencanaan ini memerlukan proses perencanaan yang berbeda (juga input dan outputnya). (Gasperz, 2001, p. 125)

Pada dasarnya terdapat empat tingkat dalam hierarki perencanaan prioritas dan kapasitas yang terintegrasi, antara lain (Gasperz, 2001, p. 127) :

1. Perencanaan produksi dan perencanaan kebutuhan sumber daya.
2. Penjadwalan produksi induk (MPS) dan Rough Cut Capacity Planning (RCCP).
3. Perencanaan kebutuhan material (MRP) dan perencanaan kebutuhan kapasitas (CRP).
4. Pengendalian Aktivitas Produksi (PAC) dan pengendalian Input/Output serta Operations Sequencing.

Perencanaan produksi merupakan suatu proses penetapan tingkat output manufacturing secara keseluruhan guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan dan inventori yang diinginkan. Rencana produksi mendefinisikan tingkat manufacturing, biasanya dinyatakan sebagai tingkat bulanan untuk periode satu tahun atau lebih, untuk setiap kelompok produk. Perencanaan kebutuhan sumber daya (RRP) merupakan proses yang mengevaluasi rencana

produksi guna menentukan sumber daya jangka panjang seperti tanah, fasilitas, mesin-mesin dan tenaga kerja adalah tersedia. (Gasperz, 2001, p.128).

Penjadwalan produksi induk (*MPS*) dan *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* merupakan perencanaan prioritas dan perencanaan kapasitas. *MPS* menguraikan rencana produksi untuk menunjukkan kuantitas produk akhir yang akan diproduksi untuk setiap periode waktu. Apabila rencana produksi menunjukkan tingkat produksi untuk kelompok produk, *MPS* menjadwalkan kuantitas spesifik dari produk akhir dalam periode waktu spesifik (Vincent Gasperz,2001)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) berperan dalam pengembangan *MPS*. Didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi pada *MPS* kedalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber –sumber daya seperti: tenaga kerja, mesin, peralatan, kapasitas gudang, kapabilitas pemasok material dan parts dan sumber daya keuangan. *RCCP* disagregasikan berdasarkan periode waktu harian, bulanan, satu tahun, *RCCP* mempertimbangkan lebih banyak sumber daya produksi. Penggandaan beban per unit dengan kuantitas produk yang dijadwalkan per periode waktu untuk setiap pusat kerja (*Work Center*), *RCCP* menghitung beban untuk semua item yang dijadwalkan dan dalam periode waktu aktual. Apabila proses *RCCP* mengidentifikasi bahwa *MPS* adalah layak, *MPS* akan diteruskan ke proses *MRP* guna menentukan bahan baku atau material, komponen yang dibutuhkan. *RCCP* didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi dan atau *MPS* ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber daya kritis.

RCCP menentukan kapasitas yang dibutuhkan untuk membuat *MPS*. Horizon perencanaan sama dengan *MPS*, biasanya satu sampai tiga tahun. kapasitas digambarkan dalam kaitan antara manusia jam mesin dan *work center*, *RCCP* dapat mempertimbangkan perubahan pada produk mix, bagaimanapun *RCCP* tidak mempertimbangkan inventories dari komponen yang siap untuk diproduksi dalam penyimpanan atau pekerjaan dalam proses.

Proses perencanaan produksi dapat dikemukakan melalui empat langkah utama, sebagai berikut (Vincent Gasperz,2002)

1. Mengumpulkan data yang relevan dengan perencanaan produksi, seperti sales forecasting yang bersifat tidak pasti dan pesanan-pesanan (orders) yang bersifat pasti selama periode tertentu.
2. Mengembangkan data yang relevan menjadi informasi yang teratur.
3. Menentukan kapabilitas produksi berkaitan dengan sumber-sumber daya yang ada.
4. Melakukan partnership meeting yang dihadiri oleh manager umum, manager PPIC, manager produksi, manager pemasaran, manager keuangan, manager rekayasa (engineering) dan manager lain yang dianggap relevan.

Fungsi dasar dalam perencanaan dan pengendalian produksi menurut Sofyan, adalah sebagai berikut:

1. Membantu dalam menentukan berapa peningkatan kapasitas yang dibutuhkan dan menyesuaikan kapasitas apa saja yang diperlukan.
2. Merencanakan kebutuhan jumlah produksi guna memenuhi permintaan pasar.
3. Menjamin kemampuan perusahaan dalam proses produksi agar konsumen terhadap perencanaan yang telah disepakati.
4. Sebagai alat ukur performansi proses perencanaan produksi.
5. Memonitor hasil produksi aktual terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian/perbaikan atas analisa yang telah dilakukan.
6. Merencanakan dan menyusun tahapan perencanaan jadwal induk produksi.
7. Memonitor tingkat persediaan, membandingkannya dengan rencana persediaan, dan melakukan revisi rencana produksi pada saat yang ditentukan.
8. Membuat jadwal produksi, penugasan, serta pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci.

Perencanaan produksi yang terdapat dalam suatu perusahaan dibedakan berdasarkan sebagai berikut menurut Sofyan yaitu:

1. Kriteria Waktu
 - a. Jangka Pendek, Perencanaan ini memiliki jangka waktu kurang dari enam bulan. Jenis kegiatan yang termasuk kedalam perencanaan ini adalah penugasan kerja, pengiriman, dan lain-lain.

- b. Jangka Menengah, Perencanaan ini memiliki jangka waktu 6 bulan hingga 2 tahun kedepan. Perencanaan ini meliputi perencanaan penjualan, perencanaan produksi, tingkat tenaga kerja, dan sebagainya.
- c. Jangka Panjang, Perencanaan jangka panjang berhubungan dengan hal strategis, pengambilan keputusan tanggung jawab pimpinan puncak.

2.2 Pengendalian produksi

Proses perencanaan dan pengendalian mencakup aktivitas-aktivitas :

1. Merencanakan (*plan*)
2. Melaksanakan (*execute*)
3. Melakukan pengukuran (*measure*)
4. Mengambil tindakan korektif (*correct*)

Proses perencanaan dan pengendalian manufaktur dapat digambarkan secara hirarki dimulai dengan urutan tertinggi sampai terendah dalam hirarki perencanaan prioritas (*priority planning*) sebagai berikut (Gasperz,2001)

1. *Business planning*

Merupakan rencana strategis jangka panjang (*long range strategic plan*) yang bersifat menyeluruh dan dilakukan oleh manajemen puncak (*top management*)

2. *Production planning*

Merupakan rencana jangka menengah yang dilakukan terhadap kelompok produk (*product group*) yang menetapkan tingkat produksi, melakukan pengelolaan inventory serta melakukan perencanaan kebutuhan sumber daya.

3. *Master Production scheduling (MPS)*

Merupakan rencana penjadwalan yang mencakup aktivitas seperti *final level of master planning*, perencanaan proses yang mencakup ramalan permintaan, *production leveling, inventory and backlog, adjustments, new product introductions*, serta perhitungan on hand, actual demand, Merupakan suatu pernyataan definitif tentang produk akhir (*end item*) apa yang direncanakan perusahaan untuk diproduksi, berapa kuantitas yang dibutuhkan, pada waktu kapan dibutuhkan, dan bila mana produk itu akan

diproduksi. MPS disusun berkaitan dengan pemasaran, rencana distribusi, perencanaan produksi, dan perencanaan kapasitas.

4. *Material requirement planning* (MRP)

Merupakan rencana kebutuhan material dengan cara menghitung item- item apa yang dibutuhkan, berapa banyak dan kapan dibutuhkan dengan mempertimbangkan on hand, on order, dan safety stock.

5. *Rough cut capacity planning* (RCCP)

Perencanaan kapasitas kasar ini termasuk dalam perencanaan jangka panjang. RCCP menentukan kebutuhan kapasitas yang diperlukan untuk melaksanakan MPS (Master Production Schedule)

2.3 Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa 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 (Nasution & Prasetyawan, 2008).

Peramalan dibagi kedalam 3 kelompok, yaitu :

1. Peramalan jangka panjang umumnya 2 sampai 10 tahun, peramalan ini digunakan untuk perencanaan produk dan perencanaan sumber daya.
2. Peramalan jangka menengah umumnya 1 sampai 24 bulan, peramalan ini lebih mengkhusus dibandingkan peramalan jangka panjang, biasanya digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi dan penentuan anggaran.
3. Peramalan jangka pendek umumnya 1 sampai 5 minggu, peramalan ini digunakan untuk mengambil keputusan dalam hal perlu tidaknya lembur, penjadwalan kerja dan lain-lain keputusan untuk pengontrolan jangka pendek.

Untuk mendapatkan rencana produksi yang tepat, tentunya harus mempunyai perkiraan jumlah permintaan konsumen yang tepat. Jadi peramalan

merupakan titik sangat penting dalam perencanaan produksi. Jika kesalahan dalam memperkirakan permintaan besar, ketepatan dalam produksi menjadi sulit tercapai. Peramalan yang baik mempunyai beberapa kriteria yang penting, antara lain, akurasi, biaya dan kemudahan. Penjelasan dari kriteria tersebut adalah:

1. Akurasi

Akurasi dari suatu peramalan diukur dengan kebiasaan dan konsistensi peramalan tersebut, hasil peramalan dikatakan konsisten bila besarnya kesalahan relatif kecil (Ginting,2007)

2. Biaya

Biaya yang diperlukan untuk pembuatan peramalan adalah tergantung dari jumlah item yang diramalkan, bagaimana penyimpanan datanya dan siapa tenaga ahli yang diperbantukan (Ginting,2007).

3. Kemudahan

Penggunaan metode peramalan yang sederhana, mudah dibuat dan mudah diaplikasikan akan memberi keuntungan bagi perusahaan.

Proses peramalan menurut Heizer dan Render, peramalan terdiri dari tujuh langkah dasar, diantaranya :

1. Menetapkan tujuan peramalan

Langkah pertama dalam menyusun peramalan adalah penentuan estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Misalnya, manajer membuat peramalan penjualan untuk mengendalikan produksi.

2. Memilih unsur apa yang akan diramal Setelah tujuan telah ditetapkan, langkah selanjutnya adalah memilih produk apa yang akan diramal.

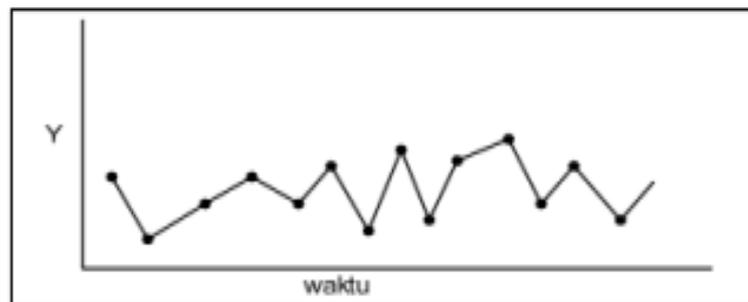
3. Menentukan horizon waktu peramalan Apakah ini merupakan peramalan jangka pendek, menengah atau jangka panjang. Misalnya, seorang manajer pada perusahaan "X" menyusun prediksi penjualan bulanan, kuartal dan tahunan.

4. Memilih tipe model peramalan Pemilihan model peramalan disesuaikan dengan keadaan perusahaan yang bersangkutan. Metode peramalan yang baik adalah yang memberikan hasil tingkat kesalahan peramalan terkecil.

5. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk melakukan peramalan Apabila kebijakan umum telah ditetapkan maka data yang dibutuhkan untuk menyusun peramalan penjualan produk dapat diketahui. Ditinjau dari sumbernya terbagi menjadi dua, yaitu:
 - a. Data internal; data dari dalam perusahaan
 - b. Data eksternal; data dari luar perusahaan
6. Membuat peramalan
7. Memvalidasi dan menetapkan hasil peramalan Peramalan dikaji di departemen penjualan, pemasaran, keuangan, dan produksi untuk memastikan bahwa model, asumsi dan data yang digunakan sudah valid.

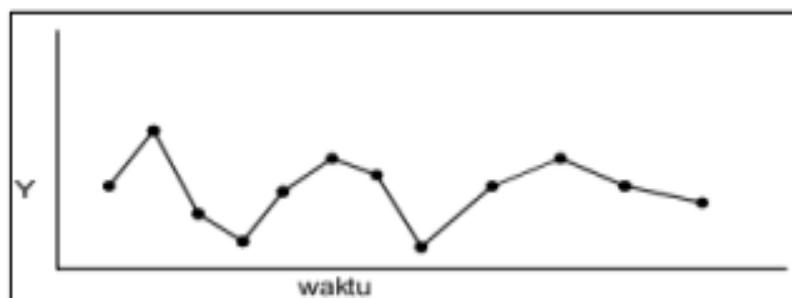
Pola Data Permintaan Menurut Makridakis, langkah penting dalam memilih deret berkala (time series) adalah jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dapat diuji. Pola data dibedakan menjadi 4 jenis, yaitu:

1. Pola Horizontal (H) terjadi bilamana data belfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan (stasioner terhadap nilai rata-ratanya).



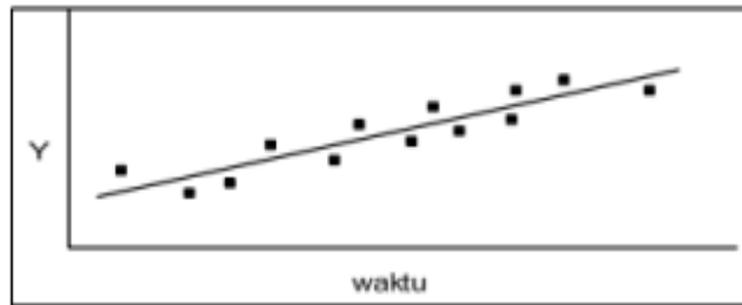
Gambar 2.1 Pola Horizontal

2. Pola Musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tertentu).



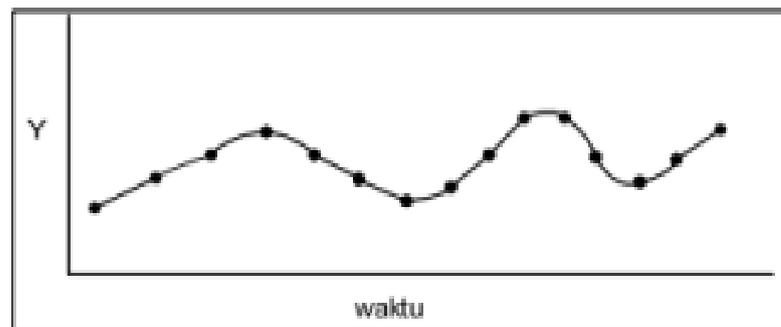
Gambar 2.2 Pola Musiman

3. Pola Trend (T) terjadi bila terdapat kenaikan atau penurunan pada jangka panjang dalam data.



Gambar 2.3 Pola Trend

4. Pola Siklis (C) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan siklus bisnis.



Gambar 2.4 Pola Siklis

2.3.1 Teknik peramalan

Berdasarkan teknik yang digunakan, peramalan secara garis besar dapat di kelompokkan menjadi 2 (dua) : yaitu Teknik kualitatif (bersifat subyektif) dan Teknik kuantitatif (obyektif), (Sri Hartini, 2010) :

1. Metode Kualitatif

Peramalan subyektif lebih menekankan pada keputusan hasil diskusi, pendapat pribadi seseorang, intuisi yang meskipun kelihatannya kurang ilmiah tetapi dapat memberikan hasil yang baik.

2. Metode Kuantitatif

Peramalan obyektif merupakan prosedur peramalan yang mengikuti aturan matematis dan statistik dalam menunjukkan hubungan antara permintaan dengan satu atau lebih variabel yang mempengaruhinya. Selain itu, peramalan obyektif juga mengasumsikan bahwa tingkat keeratan dan macam dari hubungan antara variabel-variabel bebas dengan permintaan yang terjadi pada masa lalu akan berulang juga pada masa yang akan datang. Metode kuantitatif yang dikenal adalah time series dan kausal.

Time series merupakan kumpulan angka masa lalu/historis, biasanya data ini membentuk pola, sekali pola teridentifikasi, maka pola ini akan dijadikan dasar dalam mengembangkan peramalan. (Sri Hartini, 2010)

1. Model Konstan

Data historis diplotkan terhadap waktu, fluktuasi random berharga konstan, Secara matematik maka constand model dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut (Sri Hartini, 2010) :

$$a = \frac{\sum_{t=1}^n d_t}{N} \Rightarrow$$

2. Trend Linier (*Linier Model*)

Trend linier adalah suatu trend yang kenaikan atau penurunan nilai yang akan diramalkan naik atau turun secara linier. Variabel waktu sebagai variabel bebas dapat menggunakan waktu tahunan, semesteran, kuartal, waktu yang digunakan tersebut tergantung kebutuhan, tetapi data harus tersedia sesuai dengan yang dibutuhkan.

Secara matematik maka trend linier dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut, (Adler Haymans Manurung, SE, 1990)

$Y = a + bX$ Di mana :

Y = nilai trend a = konstanta

b = slope / kecondongan

X = waktu

$$b = \frac{N \sum_{t=1}^n t \cdot dt - \sum_{t=1}^n dt \sum_{t=1}^n t}{N \sum_{t=1}^n t^2 - (\sum_{t=1}^n t)^2}$$

$$a = \frac{\sum_{t=1}^n dt}{N} - \frac{b \sum_{t=1}^n t}{N} = \bar{dt} - b \cdot \bar{t}$$

3. Trend Kuadrat

Merupakan trend yang nilai variabel tak bebasnya naik turun secara linier atau terjadi parabola. Secara matematik maka trend kuadrat dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut (Sri Hartini, 2010):

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

$$b = \frac{\sum_{t=1}^n t \cdot dt}{\sum_{t=1}^n t^2} \quad c = \frac{\sum_{t=1}^n dt \sum_{t=1}^n t^2 - N \sum_{t=1}^n t^2 \cdot dt}{(\sum_{t=1}^n t^2)^2 - n \sum_{t=1}^n t^4}$$

$$a = \frac{\sum_{t=1}^n dt - c \sum_{t=1}^n t^2}{N}$$

Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam membuat peramalan, yaitu, (Nasution & Prasetyawan, 2006) :

1. Peramalan pasti mengandung kesalahan, artinya peramal hanya bisa mengurangi ketidakpastian yang akan terjadi tetapi tidak dapat menghilangkan ketidakpastian tersebut.
2. Peramalan seharusnya memberikan informasi tentang berapa ukuran kesalahan. Ini berarti bahwa karena peramalan pasti mengandung

kesalahan, maka adalah penting bagi peramalan untuk menginformasikan seberapa besar kesalahan yang mungkin terjadi.

3. Peramalan jangka pendek lebih akurat dibandingkan peramalan jangka panjang. Hal ini disebabkan karena pada peramalan jangka pendek, faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan relatif masih konstan, sedangkan semakin panjang periode peramalan, semakin besar pula kemungkinan terjadinya perubahan pada faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan.

2.3.2 Metode Peramalan Moving Average

Moving average merupakan metode yang paling sering digunakan dan paling standar. *Moving average* adalah suatu metode peramalan umum dan mudah untuk menggunakan alat-alat yang tersedia untuk analisis tekniks. *Moving average* menyediakan metode sederhana untuk pemulusan data masa lalu. Metode ini berguna untuk peramalan ketika tidak terjadi tren, gunakan estimasi berbeda untuk mempertimbangkannya. Hal ini disebut dengan “bergerak” karena sebagai databaru yang tersedia, data yang tertua tidak digunakan lagi (Makridakis dkk, 1999).

Tujuan utama dari penggunaan rata-rata bergerak adalah untuk menghilangkan atau mengurangi acakan dalam deret waktu. Teknik rata-rata bergerak dalam deret waktu terdiri dari pengambilan suatu kumpulan nilai-nilai yang diobservasi, mendapatkan rata-rata dari nilai ini, dan kemudian menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang (Assauri, 1984).

Peramalan dengan teknik *moving average* melakukan perhitungan terhadap nilai data yang paling baru sedangkan data yang tua/lama akan dihapus. Nilai rata-rata dihitung berdasarkan jumlah data, yang angka rata-rata bergernaknya ditentukan dari harga 1 sampai nilai N data yang dimiliki. *moving average* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \frac{1}{N} \sum_{i=t-N+1}^t X_i \dots\dots\dots(1)$$

Di mana t adalah nilai yang paling akhir dan $t+1$ adalah priode berikutnya, untuk priode mana suatu ramalan dibuat.

F_{t+1} = ramalan untuk priode berikut, $t+1$

$X_{t,t-1,t-2}$ = nilai observasi/sebenarnya dari variabel itu pada priode $t,t-1,t-2,\dots$

N = jumlah observasi yang digunakan dalam menghitung rata-rata bergerak.

Dalam model *moving average* dapat dilihat bahwa semua data observasi memiliki bobot yang sama yang membentuk rata-ratanya. Padahal data observasi terbaru seharusnya memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan dengan data observasi dimasa lalu. Hal ini dipandang sebagai kelemahan dalam metode *moving average*.

2.3.3 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Pengukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi.

Uji kesalahan peramalan atau uji verifikasi dilakukan terhadap metode peramalan untuk menentukan metode peramalan yang terpilih (Sri hartini, 2010):

1. Mean Square Error (MSE)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan, kesalahan (error) merupakan selisih antara data aktual dengan hasil ramalan.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (d_t - D'_t)^2}{n}$$

dimana:

d_t = data aktual pada periode t

d'_t = nilai ramalan pada periode t

n = banyaknya periode

2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE memiliki kelebihan yaitu menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah, sehingga akan lebih akurat. Sebaliknya, kelemahan yang dimiliki adalah MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif.

Secara matematik MAPE dinyatakan sebagai berikut (Sri Hartini,2010) :

$$MAPE = \frac{\sum PE}{n}$$

3. Mean Average Deviation (MAD)

MAD merupakan rata – rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya, secara sistematis. MAD dirumuskan (Sri Hartini, 2010) :

$$MAD = \sum \frac{|X_i - F_i|}{n} = \frac{\sum |e_i|}{n}$$

4. Standar Error Estimate (SEE)

$$SEE = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{(d_t - D'_t)^2}{(n - f)}}$$

Dimana :

f = derajat kebebasan

-1 : untuk data konstan

-2 : untuk data linier

-3 : untuk data kuadratis

2.4 Jadwal Induk Produksi

Jadwal induk produksi merupakan rencana tertulis yang memperlihatkan berapa banyak masing-masing jenis yang akan dibuat di dalam suatu periode yang akan datang. (Franglin G. moore/ Thomas E. Hendrick, 1986)

Sedangkan menurut (Heizer dan Barry, 2008) memberikan pengertian jadwal induk produksi sebagai berikut Jadwal induk produksi adalah membuat spesifikasi mengenai apa yang akan dibuat. Jadwal ini harus disesuaikan dengan rencana produksi yang mencakup rencana anggaran, permintaan konsumen, kemampuan teknik, ketersediaan tenaga kerja fluktuasi persediaan kinerja pemasok dan pertimbangan lainnya.

Adapun menurut Handoko jadwal induk produksi ada yang berdasarkan pesanan dan ada yang berdasarkan ramalan penjualan. Pertama, jadwal induk produksi untuk pesanan yaitu jadwal yang dibuat berdasarkan pesanan-pesanan pelanggan untuk berbagai produk. Kedua, jadwal induk produksi untuk persediaan yaitu perusahaan biasanya memproduksi dalam antisipasinya terhadap permintaan dan tidak hanya sekedar hanya memenuhi pesanan pelanggan.

Menurut (Vincent Gaspersz, 2011), pada dasarnya jadwal produksi induk (master production schedule) merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk parts pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu.

Aktivitas Master Production Scheduling (MPS) pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui jadwal produksi induk (master production schedule), memproses transaksi dari MPS, dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan balik dan tinjauan ulang. Penjadwalan produksi induk pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama berikut :

1. Menyediakan atau memberikan input utama kepada sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas (material and capacity planning/M&CRP).
2. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (production and purchase orders) untuk item-item MPS.
3. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
4. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk (delivery promises) kepada pelanggan.

Adapun beberapa yang menjadi tujuan penjadwalan produksi induk diantaranya yaitu :

- a. Memenuhi target tingkat pelayanan terhadap konsumen.
- b. Efisiensi dalam penggunaan sumber daya produksi.
- c. Mencapai target tingkat produksi.

Sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan produksi induk (MPS) membutuhkan lima input utama, yaitu :

1. Data permintaan total merupakan salah satu sumber data bagi proses penjadwalan produksi induk. Data permintaan total berkaitan dengan ramalan penjualan (sales forecasts) dan pesanan-pesanan (orders).
2. Status inventori berkaitan dengan informasi tentang on-hand inventory, persediaan yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu (allocated stock), pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan (released production and purchase orders), dan firm planned orders.
3. Rencana produksi memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus menjumlahkannya untuk menentukan tingkat produksi, inventory, dan sumber sumber daya lain dalam rencana produksi tersebut.
4. Data perencanaan berkaitan dengan aturanaturan tentang lot-sizing yang harus digunakan, shrinkage factor, persediaan pengaman (safety stock), dan waktu tunggu (lead time) dari masing-masing item yang biasanya tersedia dalam file induk dari item (Item Master File).
5. Informasi dari Rough Cut Capacity Planning (RCCP) berupa kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS menjadi salah satu input bagi MPS. RCCP menentukan kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS, menguji kelayakan dari MPS, dan memberikan umpan-balik kepada perencana atau penyusun jadwal produksi induk untuk mengambil tindakan perbaikan apabila ditemukan adanya ketidaksesuaian antara penjadwalan produksi induk dan kapasitas yang tersedia.

Beberapa karakteristik khusus JIP (Muhammad Nasir Sidiq, 2017) adalah :

1. JIP merupakan pernyataan mengenai sesuatu yang akan diproduksi oleh perusahaan.

2. JIP sebelumnya dinyatakan sebagai produk famili dalam perencanaan produksi.
3. JIP merupakan suatu peramalan dengan mempertimbangkan ketersediaan material, kapasitas, backlog, serta tujuan dan kebijakan manajemen.
4. JIP memberikan arah bagi sistem perencana kebutuhan material.

2.5 *Rough Cut Capacity Planning*

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) adalah metode yang digunakan untuk meneliti efek dari MPS (*Master Production Scheduling*) pada stasiun kerja yang penting, departemen dan mesin. Tujuan dari RCCP adalah menghitung besarnya kapasitas yang diperlukan dalam penyusunan JIP /MPS. Dalam proses RCCP, stasiun kerja (departemen atau mesin) yang kapasitas kerjanya tidak mencukupi akan dapat diidentifikasi. Bila kapasitas yang diperlukan melebihi kapasitas yang tersedia pada satu atau lebih stasiun kerja JIP harus dimodifikasi/kapasitas yang tersedia harus ditingkatkan. Kapasitas yang tersedia pada setiap stasiun kerja dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas yang tersedia} = \text{waktu yang tersedia} \times \text{utilisasi} \times \text{efisiensi}$$

Tahapan dalam melakukan RCCP:

1. Mengidentifikasi sumberdaya yang utama seperti work center, tenaga kerja atau material kritis.
2. Menentukan penggunaan sumberdaya per-unit untuk setiap item, jika diasumsikan sumberdaya tersebut digunakan dalam periode yang sama sesuai dengan jadwal yang telah disusun.
3. Setelah diperoleh hasil kapasitas yang diperlukan, beban sumber daya dibandingkan dengan kapasitas yang tersedia, apakah terjadi over load atau under load.
4. Penyesuaian pada kapasitas atau jadwal.

Beberapa pendekatan yang digunakan dalam RCCP :

1. Pendekatan *Bill of Labor*

Metode ini menggunakan list nomor item dari sejumlah pekerja yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk memproduksi sejumlah nomor item. Metode ini tidak menggunakan Routing Sheet namun menggunakan estimasi kapasitas yang dibutuhkan sesuai dengan jenis itemnya.

2. Pendekatan *Capacity Planning Using Overall Factor* (CPOF)

CPOF menggunakan data masa lalu untuk menentukan prosentase jam produksi total pada stasiun kerja. Prosentase ini digunakan untuk memperkirakan kapasitas kerja pada setiap stasiun kerja untuk setiap periode waktu JIP.

3. Pendekatan *Recource Profile*

Perbedaan metode ini dengan metode sebelumnya terletak pada alokasi jam-jam produksi mingguan pada stasiun kerja individual. Total jam produksi mingguan sama pada kedua metode

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah dan juga dalam rangka memberikan gambaran yang menyeluruh tentang penelitian maka penulis memberikan suatu uraian tentang permasalahan ini. Metode yang digunakan, masukan atau input data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada nantinya akan dicapai dalam penelitian ini.

Uraian-uraian tersebut berisi langkah-langkah atau tahap-tahap yang perlu dilakukan di dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas adalah sebagai berikut :

3.1 Penelitian Pendahuluan

Merupakan tahap awal dilakukan dalam penelitian ini. Pada tahap ini penulis melakukan suatu penelitian awal tentang sistem yang ada pada usaha yoesani shoes saat ini serta memperoleh gambaran dan informasi-informasi yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam menentukan permasalahan. Penelitian pendahuluan ini juga dimaksudkan sebagai dasar dalam menangani permasalahan yang terlihat sekarang ini sehingga dapat meningkatkan produktivitas produksi untuk masa yang mendatang.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas sehingga dapat digunakan sebagai landasan dalam pemecahan masalah. Teori yang ditinjau meliputi, teori tentang perencanaan produksi, pengendalian produksi, peramalan menggunakan metode konstan, linier dan teori-teori yang relevan dengan kajian penelitian sehingga bermanfaat untuk penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dan nantinya ditetapkan pada pemecahan masalah yang diangkat.

3.3 Perumusan Masalah

Yoesani Shoes mengedepankan kepuasan pelanggan terhadap permintaan pasar agar dapat diterima oleh konsumen tepat pada waktunya dan sesuai dengan target pasar. Dalam upaya yang dilakukan dalam pengembangan usaha tersebut, unit usaha memiliki kendala dalam penjadwalan produksi. Dimana unit usaha sering mengalami kekurangan kelebihan produksi yang memiliki selisih antara jumlah produksi dan jumlah penjualan yang cukup besar. Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan system yang dapat merencanakan proses produksi untuk beberapa periode berikutnya agar dapat meminimalisir kerugian. Yoesani Shoes saat ini juga belum melakukan perencanaan produksi yang komprehensif. Oleh karena itu penulis berinisiatif untuk membuat perencanaan produksi dengan melakukan peramalan permintaan untuk beberapa periode kedepan dan membuat perencanaan agregat. Sehingga usaha yoesani shoes dapat memproduksi sepatu dan sandal dalam jumlah yang tepat dan juga tepat waktu untuk beberapa periode kedepannya.

3.4 Pengumpulan Data

Data merupakan bagian yang sangat penting dalam penelitian artinya tanpa data tidak ada penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian haruslah benar karena data-data yang salah akan menghasilkan informasi yang salah pula.

Adapun data yang penulis dapatkan dilapangan yaitu :

1. Gambaran umum perusahaan.
2. Struktur organisasi.
3. Bahan baku pembuatan sepatu dan sandal.
4. Uraian proses produksi sepatu dan sandal.
5. Data permintaan konsumen.
6. Waktu proses pembuatan sepatu dan sandal.

3.5 Analisa dan Pengolahan Data

Setelah data-data atau informasi-informasi yang berkenaan langsung dengan permasalahan yang diangkat, maka untuk mendapatkan tujuan dari penelitian ini perlu dilakukan pengolahan data pada penelitian ini untuk penentuan jumlah penjualan sandal dan sepatu kedepannya menggunakan metode peramalan *time series* dengan pemilihan *mean square error*(MSE) terkecil.

3.5.1 Metode peramalan

Untuk memperoleh hasil penelitian ini dilakukan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Peramalan objektif merupakan prosedur peramalan yang mengikuti aturan–aturan matematis dan statistik dalam menunjukkan hubungan antara permintaan dengan satu atau lebih variabel yang mempengaruhinya. Penulisan pada tugas akhir ini, metode peramalan yang digunakan adalah metode *moving average*.

2. Pengukuran Kesalahan Peramalan

Pengukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan. Uji kesalahan peramalan atau uji verifikasi dilakukan terhadap metode peramalan.

3. *Mean Square Error* (MSE)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan, kesalahan (error) merupakan selisih antara data aktual dengan hasil ramalan.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (d_t - D'_t)^2}{n}$$

dimana:

d_t = data aktual pada periode t

d'_t = nilai ramalan pada periode t

n = banyaknya periode

4. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Secara matematik MAPE dinyatakan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum PE}{n}$$

5. Mean Average Deviation (MAD)

MAD merupakan rata – rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya.

$$MAD = \sum \frac{|X_i - F_i|}{n} = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

6. Standar Error Estimate (SEE)

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (d_t - D'_t)^2}{(n - f)}}$$

Dimana :

f = derajat kebebasan

-1 : untuk data konstan

-2 : untuk data linier

-3 : untuk data kuadratis

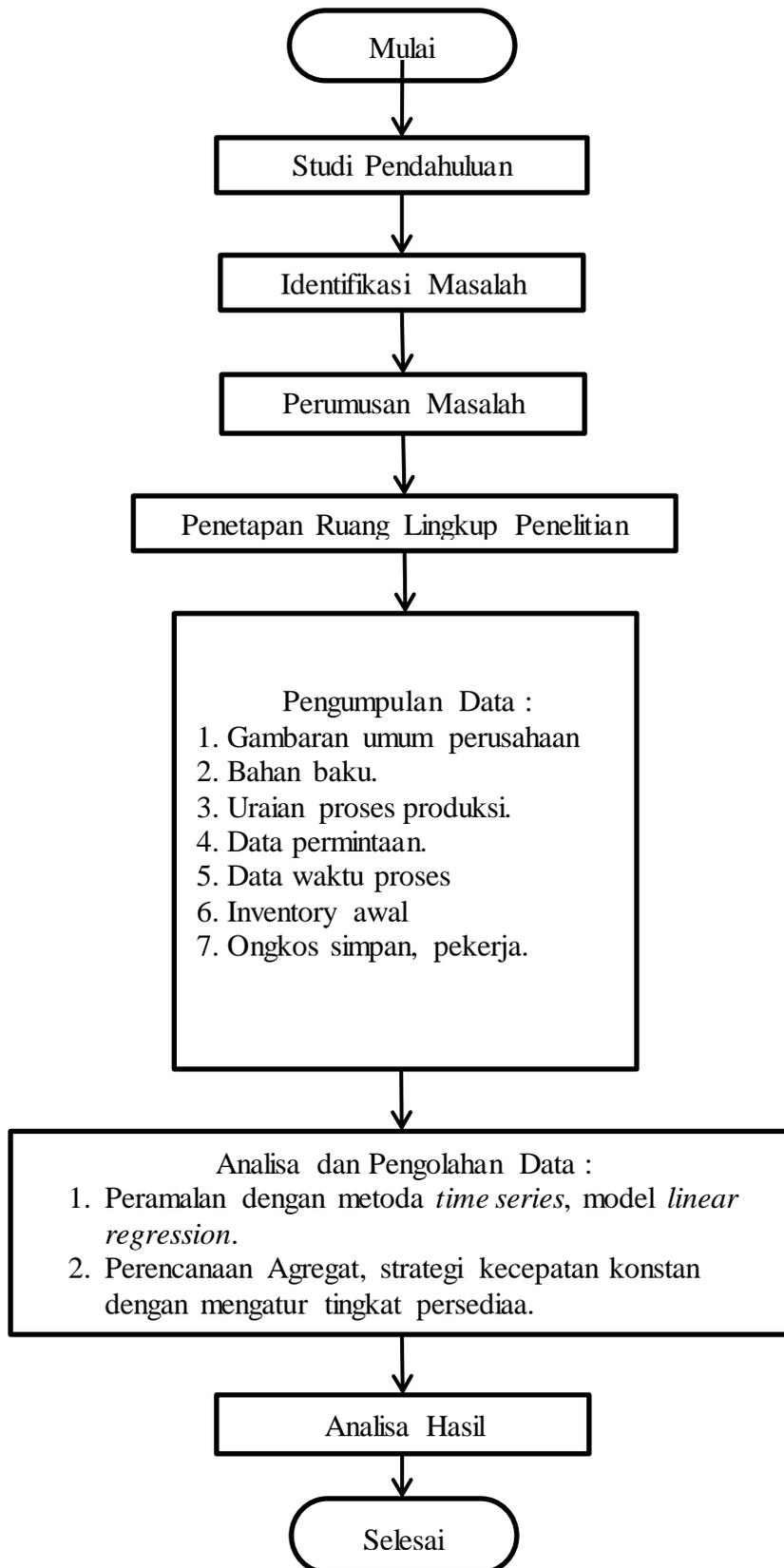
3.5.2 Jadwal Induk Produksi

Merupakan suatu pernyataan definitif tentang produk akhir (*end item*) apa yang direncanakan perusahaan untuk diproduksi, berapa kuantitas yang dibutuhkan, pada waktu kapan dibutuhkan, dan bila mana produk itu akan diproduksi.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Hasil analisa terhadap keseluruhan pengolahan data merupakan langkah terakhir sebelum dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian. Penarikan kesimpulan ini merupakan tahap uraian namun mencakup keseluruhan permasalahan yang dibahas.

Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Sejarah Perusahaan

Dalam perkembangan zaman, banyaknya kebutuhan dan permintaan dari masyarakat terhadap produk sepatu sehingga timbul lah niat bapak Yusmael untuk mendirikan perusahaan yang diberi nama Honesty by Yoesani. Tujuan didirikan perusahaan ini adalah untuk mendapatkan pendapatan, mengurangi pengangguran dan untuk memenuhi permintaan masyarakat.

Yoesani didirikan pada tahun 1994 yang beralamat di Padang Pariaman Usaha ini didirikan oleh perorangan yang dikelola secara turun temurun oleh keluarga. Momentum ini bermula pada tahun 1993, saat idia bersama 14 orang teman kampungnya dikirim ke Cibaduyut untuk belajar membuat sepatu. Kesempatan itu digunakan sebaik-baiknya untuk belajar semua proses pembuatan sepatu mulai dari pencarian bahan baku, pengukuran, penjahitan, pengeleman, penyelesaian akhir, hingga pemasaran sepatu.

Setelah pulang dari pelatihan, mulailah dia mengembangkan industri sepatu dengan modal yang diberikan sebesar Rp 1,5 juta dari pelatihan tersebut. Pada awalnya, kendala besar memang banyak menghadang mulai dari proses pemilihan bahan yang belum familiar, pembuatan ukuran, hingga pengemasan yang masih ala kadarnya. Masa-masa itu harus dilewatinya dengan penuh kesabaran dan kerja keras karena faktor produksi sepatu yang baik merupakan kunci utama agar bisa diterima oleh pasar.

Perusahaan ini memproduksi sepatu dalam berbagai model dan bentuk baik sepatu pria, wanita maupun sepatu untuk anak-anak. Gagasan dari pendirian usaha ini dipicu oleh laju pertumbuhan industri manufaktur di wilayah Indonesia khususnya di Sumatera Barat. Dan yang menjadi pemicu pemilik usaha mendirikan Honesty by Yoesani adalah keinginan memanfaatkan sumber daya alam Indonesia unak dijadikan produk bermutu tinggi, sehingga masyarakat

Indonesia lebih mencintai produk dalam negeri Selain itu. Yoesani juga ingin menunjukkan bahwa produk yang dalam negeri juga memiliki kualitas yang baik.

4.1.2 Proses Produksi Sepatu

Untuk menghasilkan produk sepatu model sylish laki-laki, dilakukan proses produksi yang membutuhkan bahan baku, peralatan dan mesin. Adapun bahan baku, peralatan dan mesin yang dibutuhkan agar produk ini jadi sebagai berikut.

4.1.2.1 Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam melakukan proses produksi sepatu di Yoesani ada dua macam jenis bahan baku, yaitu :

1. Bahan Baku Utama

Bahan baku utama adalah bahan yang sangat diperlukan dalam suatu produksi. Pada produksi sepatu menggunakan bahan baku utama, antara lain :

a. Kulit

Untuk bahan baku kulit, yang digunakan adalah olahan kulit sapi. Umumnya bahan baku kult digunakan untuk bagian luar sepatu. Dibawah ini adalah bahan baku kulit yang digunakan.



Gambar 4.1 Bahan Baku Utama Berupa Kulit

b. Kain

Untuk bahan dasar kain itu dipasang pada bagian dalam sepatu. Dibawah ini adalah gambar bahan dasar kain.



Gambar 4.2 Bahan Baku Utama Berupa Kain

2. Bahan Baku Pembantu

a. Mekka

Mekka adalah lapisan yang dibuat pada bagian samping sepatu, yang bertujuan untuk memperkuat bagian tersebut.

b. Ring

Ring adalah cincin atau lubang untuk proses memasukkan tali pada sepatu.



Gambar 4.3 Bahan Baku Pembantu Berupa Ring

c. Lem

Lem adalah bahan yang digunakan untuk merekatkan pada proses perakitan pada produksi sepatu.



Gambar 4.4 Bahan Baku Pembantu Berupa Lem

d. Tali Sepatu

Tali sepatu adalah bahan baku yang digunakan untuk mengikat sepatu agar menjadi erat.



Gambar 4.5 Bahan Baku Pembantu Berupa Tali Sepatu

4.1.2.2 Mesin dan Peralatan

1. Mesin

Dalam melakukan proses produksi di Yoesani ini menggunakan beberapa fasilitas atau mesin yang masih manual. Mesin-mesin yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Mesin Sestet

Mesin sestet berfungsi untuk menipiskan bagian kulit yang ingin ditipiskan agar memudahkan dalam pengeleman kulit.



Gambar 4.6 Mesin Sestet

b. Mesin Jahit Halus

Mesin ini berfungsi untuk menjahit bahan kulit sesuai dengan pola yang telah dibuat dengan menggunakan benang halus.



Gambar 4.7 Mesin Jahit Halus

c. Mesin Jahit Kasar

Mesin jahit kasar digunakan untuk menjahit kulit sesuai dengan pola yang telah dibuat dengan menggunakan benang kasar.



Gambar 4.8 Mesin Jahit Kasar

d. Mesin Press Horizontal

Mesin ini berfungsi untuk menguatkan sepatu secara *horizontal* setelah proses pengeleman.



Gambar 4.9 Mesin Press Horizontal

e. Mesin Press Vertikal

Mesin press vertikal ini digunakan untuk menguatkan sepatu dengan penekanan dari atas ke bawah.



Gambar 4.10 Mesin Press Vertikal

f. Mesin Gerinda

Mesin gerinda ini digunakan untuk mengahluskan bagian tumit atau bagian bawah sepatu.



Gambar 4.11 Mesin Gerinda

g. Mesin Pencetak Logo

Mesin ini digunakan untuk mencetak atau membuat merk sepatu pada bagian kulit bagian dalam dan bawah sepatu.



Gambar 4.12 Mesin Pencetak Logo

2. Peralatan Pendukung

Selain menggunakan mesin-mesin sebagai peralatan utama juga digunakan peralatan pendukung dalam pembuatan sandal dan sepatu. Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Kayu acuan
- b. Tang jepit
- c. Paku
- d. Palu
- e. Alat bantu pembuka acuan
- f. Gunting
- g. Pensil dan penggaris

4.1.2.3 Urutan Proses Produksi Sepatu Yoesani

Dalam proses pembuatan produk sepatu di yoesani melewati 8 Stasiun kerja yang terdiri dari 6 stasiun kerja yang menggunakan mesin dan 2 stasiun kerja yang bersifat manual.

Berikut adalah urutan proses pembuatan sepatu di Yoesani Shoes:

1. Stasiun 1 (*Design Pola dan Pemotongan*)

Pada stasiun 1 proses yang dilakukan adalah membuat pola sesuai dengan bentuk atau model yang diinginkan. Kertas pola kemudian di gunting, lalu guntingan pola tersebut digambar di atas bahan kulit yang akan digunakan untuk membuat sepatu. Setelah itu dilakukan kembali pengguntingan pola.

2. Stasiun 2 (Penyesetan)

Pada stasiun 2 pola yang sudah digunting ditipiskan dengan menggunakan mesin seset. Setelah kulit ditipiskan dilakukan pengeleman pada bagian pinggir bahan agar rapi.
3. Stasiun 3 (Penjahitan)

Pada stasiun 3 pola ½ jadi tersebut, dijahit menggunakan mesin jahit kasar.
4. Stasiun 4 (Penjahitan)

Pada stasiun 3 pola ½ jadi tersebut, dijahit menggunakan mesin jahit halus.
5. Stasiun 5 (Perakitan)

Pada stasiun 5, pola yang telah selesai dijahit tersebut dimasukkan ke kayu acuan untuk dilakukan proses pemasangan bagian bawah sepatu. Pada saat pemasangan, bagian ujung depan, pinggir dan belakang sepatu diberi poring agar bagian tersebut menjadi keras dan tidak lunak pada saat di pijak. Kemudian mekka dipasang dibagian dalam sepatu sebagai penyangga dan dilanjutkan pemasangan sol dan tumit sepatu. Proses perakitan ini menggunakan lem putih dan kuning dan dibantu dengan alat seperti palu dan paku. Setelah semuanya selesai, sepatu di bawa ke stasiun berikutnya.
6. Stasiun 6 (Pengepressan)

Sepatu yang telah selesai, di press menggunakan mesin *press* agar sepatu menjadi lebih kuat dan lem sepatu merekat dengan sempurna. Pada saat di *press*, sepatu yang telah selesai dirakit masih terpasang pada kayu acuan. Kayu acuan baru boleh dilepaskan setelah sepatu mengalami pengeringan.
7. Stasiun 7 (Penggerindaan)

Setelah selesai di *press*, Bagian tepi tumit sepatu dihaluskan dengan menggunakan mesin gerinda. Setelah di gerinda, sepatu dibiarkan agar lem kering dengan sempurna.
8. Stasiun 8 (Finishing)

Stasiun ini merupakan pekerjaan finishing, setelah lem dikeringkan, kayu acuan dibuka dari sepatu kemudian bagian dalam sepatu diberi alas yang sudah diberi merek dengan menggunakan mesin pencetak logo. Terakhir penambahan kertas kedalam sepatu pengawet dan selanjutnya di *packing*.

4.1.2.4 Model Sepatu Yoesani

Dalam penelitian kali ini, penulis hanya memfokuskan pada model sepatu berdasarkan penjualan terbanyak. Adapun model sepatu dengan penjualan terbanyak yaitu, model sepatu pantofel hs B009.



Gambar 4.13 Model Sepatu Pantofel HS B009 Yoesani

4.1.3 Proses Produksi Sandal

4.1.3.1 Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam melakukan proses produksi sandal di Yoesani ada dua macam jenis bahan baku, yaitu :

1. Bahan Baku Utama

Bahan baku utama adalah bahan yang sangat diperlukan dalam suatu produksi. Pada produksi sandal menggunakan bahan baku utama, antara lain :

a. Kulit

Untuk bahan baku kulit, yang digunakan adalah olahan kulit sapi. Umumnya bahan baku kulit digunakan untuk bagian luar sepatu. Dibawah ini adalah bahan baku kulit yang digunakan.



Gambar 4.14 Bahan Baku Kulit

b. Karet Kompon

Bahan karet ini berguna untuk pembuatan tapak pada sandal.



Gambar 4.15 Bahan Baku Karet Kompon

2. Bahan Baku Pembantu

a. Lem

Lem adalah bahan yang digunakan untuk merekatkan pada proses perakitan pada produksi sandal.



Gambar 4.16 Bahan Baku Lem

4.1.3.2 Mesin dan Peralatan

1. Mesin

Dalam melakukan proses produksi sandal di Yoesani ini menggunakan beberapa fasilitas atau mesin yang masih manual. Mesin-mesin yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Mesin Sestet

Mesin sestet berfungsi untuk menipiskan bagian kulit yang ingin ditipiskan agar memudahkan dalam pengeleman kulit.



Gambar 4.17 Mesin Sestet

b. Mesin Jahit Halus

Mesin ini berfungsi untuk menjahit bahan kulit sesuai dengan pola yang telah dibuat dengan menggunakan benang halus.



Gambar 4.18 Mesin Jahit Halus

c. Mesin Jahit Kasar

Mesin jahit kasar digunakan untuk menjahit kulit sesuai dengan pola yang telah dibuat dengan menggunakan benang kasar.



Gambar 4.19 Mesin Jahit Kasar

d. Mesin Gerinda

Mesin gerinda ini digunakan untuk mengahluskan bagian tumit atau bagian bawah sandal.



Gambar 4.20 Mesin Gerinda

e. Mesin Pencetak Logo

Mesin ini digunakan untuk mencetak atau membuat merk sandal pada bagian kulit bagian dalam dan bawah sandal.



Gambar 4.21 Mesin Pencetak Logo

2. Peralatan Pendukung

Selain menggunakan mesin-mesin sebagai peralatan utama juga digunakan peralatan pendukung dalam pembuatan sandal. Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Tang jepit
- b. Gunting
- c. Pensil dan penggaris

4.1.3.3 Urutan Proses Produksi Sandal Yoesani

Dalam proses pembuatan produk sandal di yoesani melewati 8 Stasiun kerja yang terdiri dari 6 stasiun kerja yang menggunakan mesin dan 2 stasiun kerja yang bersifat manual.

Berikut adalah urutan proses pembuatan sandal di Yoesani Shoes:

1. Stasiun 1 (*Design* Pola dan Pematangan)

Pada stasiun 1 proses yang dilakukan adalah membuat pola sesuai dengan bentuk atau model yang diinginkan. Kertas pola kemudian di gunting, lalu guntingan pola tersebut digambar di atas bahan kulit yang akan digunakan untuk membuat sandal. Setelah itu dilakukan kembali pengguntingan pola.

2. Stasiun 2 (Penyesetan)

Pada stasiun 2 pola yang sudah digunting ditipiskan dengan menggunakan mesin seset. Setelah kulit ditipiskan dilakukan pengeleman pada bagian pinggir bahan agar rapi.

3. Stasiun 3 (Penjahitan)

Pada stasiun 3 pola ½ jadi tersebut, dijahit menggunakan mesin jahit kasar.

4. Stasiun 4 (Penjahitan)

Pada stasiun 3 pola ½ jadi tersebut, dijahit menggunakan mesin jahit halus.

5. Stasiun 5 (Perakitan)

Pada stasiun 5, pola yang telah selesai dijahit tersebut dirakit dengan tali sandal. Pada saat pemasangan, bagian ujung depan, pinggir dan belakang sandal diberi poring agar bagian tersebut menjadi keras dan tidak lunak pada saat di pijak. Proses perakitan ini menggunakan lem putih dan kuning dan dibantu dengan alat seperti palu dan paku. Setelah semuanya selesai, sepatu di bawa ke stasiun berikutnya.

6. Stasiun 6 (Pengepressan)

Sepatu yang telah selesai, di press menggunakan mesin press agar sepatu menjadi lebih kuat dan lem sepatu merekat dengan sempurna. Pada saat di press, sepatu yang telah selesai dirakit masih terpasang pada kayu acuan. Kayu acuan baru boleh dilepaskan setelah sepatu mengalami pengeringan.

7. Stasiun 6 (Penggerindaan)

Setelah selesai di rakit, Bagian tepi sandal dihaluskan dengan menggunakan mesin gerinda. Setelah di gerinda, sepatu dibiarkan agar lem kering dengan sempurna.

6. Stasiun 8 (Finishing)

Stasiun ini merupakan pekerjaan finishing, setelah lem dikeringkan dan bagian tepi sandal di haluskan, kemudian sandal diberi alas yang sudah diberi merek dengan menggunakan mesin pencetak logo.

4.1.3.4 Model Sandal Yoesani

Dalam penelitian kali ini, penulis hanya memfokuskan pada satu model sandal berdasarkan penjualan terbanyak. Adapun model sandalnya sebagai berikut:

a. Model Sandal *vegtan* Laki-Laki

Model sandal ini paling banyak diminati oleh konsumen Pria, karena bentuknya yang Pantofel HS B009 dan bisa digunakan dalam beberapa keperluan.



Gambar 4.22 Model Sandal Vegtan

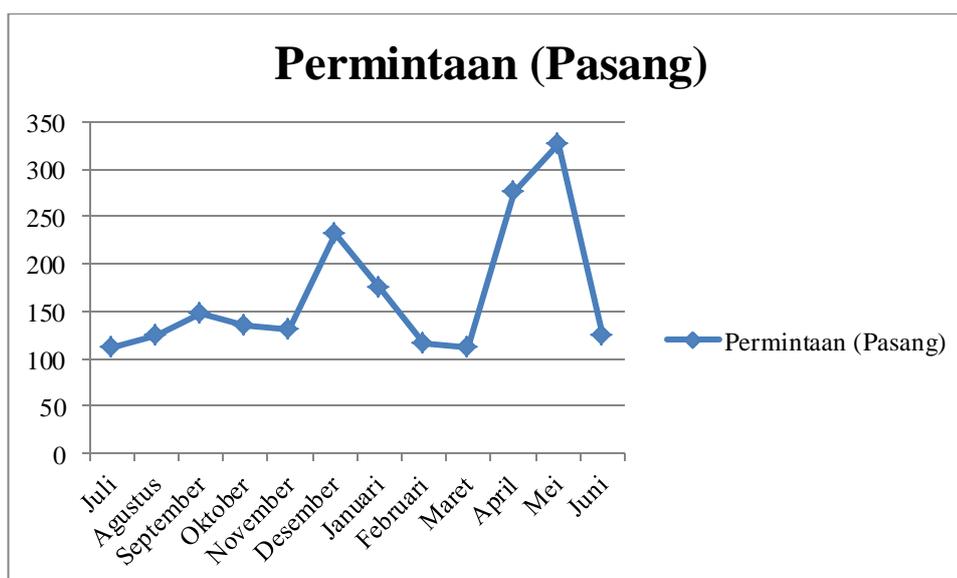
4.1.4 Data Permintaan Sepatu Model Pantofel HS B009 Laki-Laki

Berikut merupakan data Permintaan sepatu model Pantofel HS B009 laki-laki di Yoesani Shoes periode Juli 2021-Juni 2022.

Tabel 4.1 Data Permintaan Sepatu Model Pantofel HS B009 Laki-Laki Dalam 12 Bulan Terakhir

No	Bulan	Permintaan (Pasang)
1	Juli	112
2	Agustus	124
3	September	147
4	Oktober	134
5	November	130
6	Desember	231
7	Januari	174
8	Februari	117
9	Maret	111
10	April	275
11	Mei	326
12	Juni	125
Jumlah		2006
Rata-rata		167.17

Sumber : Pengumpulan Data, Yoesani Shoes, 2022



Gambar 4.23 Grafik Data Permintaan Sepatu Pantofel HS B009

Persediaan Awal = 22 pasang

Upah Pekerja = Rp. 2.400.000/Orang/Bulan

Ongkos Simpan = Rp.500/Pasang/Bulan

Jam Kerja = 8 Jam/hari

Jumlah Tenaga Kerja Tetap = 8 orang

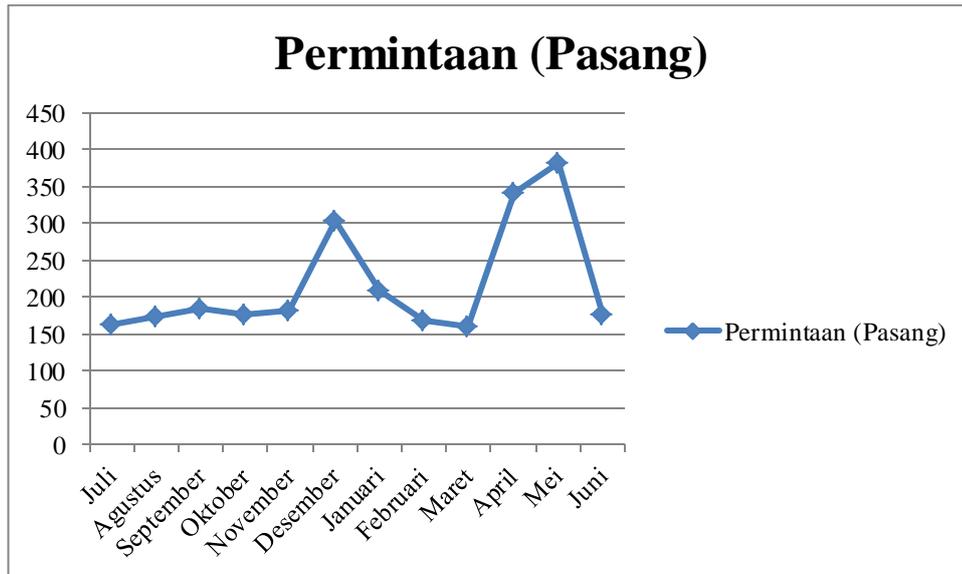
4.1.5 Data Penjualan Sandal Model Vegtan Laki-Laki

Berikut merupakan data penjualan sandal model Vegtan laki-laki di Yoesani Shoes periode Juli 2021-Juni 2022.

Tabel 4.2 Data Permintaan Sandal Model Vegtan Dalam 12 Bulan Terakhir

No	Bulan	Permintaan (Pasang)
1	Juli	163
2	Agustus	174
3	September	184
4	Oktober	176
5	November	181
6	Desember	304
7	Januari	209
8	Februari	168
9	Maret	161
10	April	340
11	Mei	382
12	Juni	177
Jumlah		2619
Rata-rata		217.92

Sumber : Pengumpulan Data, Yoesani Shoes, 2022



Gambar 4.24 Grafik Data Permintaan Sandal Vegtan

Persediaan Awal = 22 pasang

Upah Pekerja = Rp. 2.400.000/Orang/Bulan

Ongkos Simpan = Rp.500/Pasang/Bulan

Jam Kerja = 8 Jam/hari

Jumlah Tenaga Kerja Tetap = 8 orang

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Peramalan Permintaan Sepatu Model Pantofel HS B009 Laki-Laki Untuk 12 Periode Mendatang

Untuk meramalkan jumlah permintaan sepatu model *Pantofel HS B009* Laki-Laki pada 12 bulan kedepan, maka dilakukan pengolahan data aktual permintaan dengan menggunakan metode *time series* dan peramalan diolah menggunakan *software Win Qsb*. Untuk menentukan peramalan yang terbaik, maka dari itu peramalan akan dilakukan dengan menggunakan beberapa metode guna untuk membandingkan hasil antar peramalan. Sehingga akan diperoleh peramalan terbaik untuk unit usaha Yoesani Shoes. Berikut adalah beberapa metode yang akan dicoba :

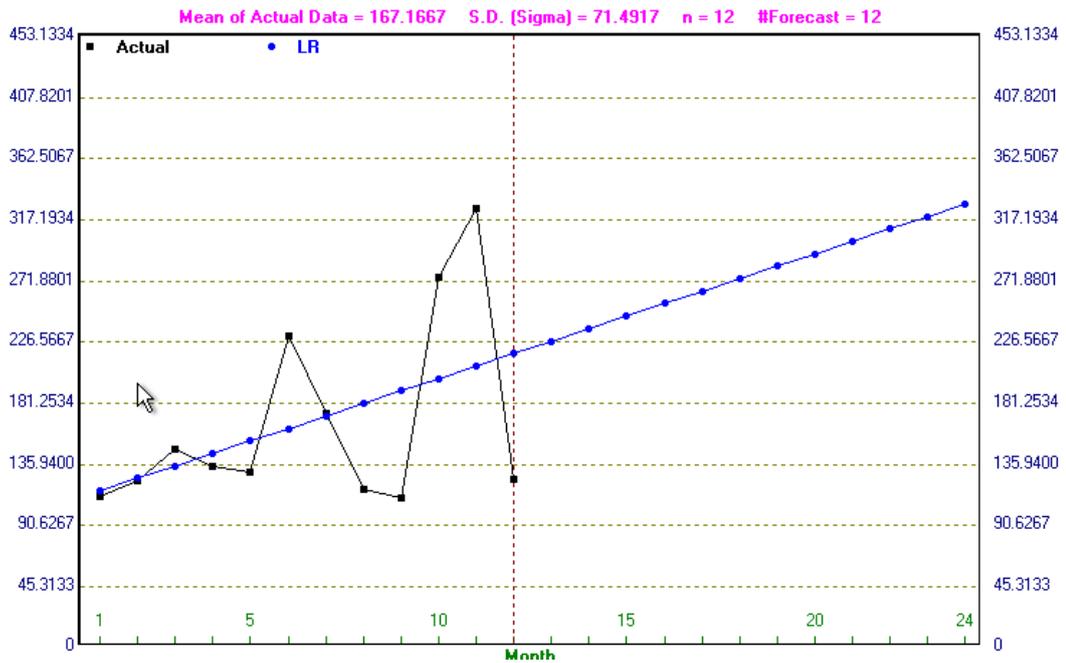
4.2.1.1 Linear Regression (LR)

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*. Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.3 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode LR

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by LR	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112	116.2821	-4.282074	-4.282074	4.282074	18.33616	3.82328	-1	
2	124	125.5338	-1.533813	-5.815887	2.907944	10.34437	2.530113	-2	0.8293002
3	147	134.7856	12.21443	6.398544	6.010107	56.62703	4.456455	1.064631	0.292155
4	134	144.0373	-10.03731	-3.638763	7.016907	67.65716	5.214973	-0.5185708	0.6507493
5	130	153.289	-23.28905	-26.92781	10.27133	162.6017	7.754909	-2.621647	
6	231	162.5408	68.4592	41.53139	19.96931	916.6117	11.40176	2.079761	0.1926951
7	174	171.7925	2.207458	43.73885	17.4319	786.3633	9.954173	2.509126	0.2691097
8	117	181.0443	-64.04428	-20.30544	23.25845	1200.777	15.55224	-0.8730347	0.3348233
9	111	190.296	-79.29604	-99.60147	29.48485	1766.008	21.76175	-3.378056	0.5203695
10	275	199.5478	75.45222	-24.14925	34.08158	2158.711	22.3293	-0.7085717	0.25561
11	326	208.7995	117.2005	93.05122	41.63785	3211.188	23.56764	2.234775	0.1879549
12	125	218.0513	-93.05127	-4.577637E-05	45.9223	3665.134	27.80709	-9.968221E-07	0.2177106
13		227.303							
14		236.5548							
15		245.8065							
16		255.0583							
17		264.31							
18		273.5617							
19		282.8135							
20		292.0652							
21		301.317							
22		310.5687							
23		319.8205							
24		329.0722							
CFE		-4.577637E-05							
MAD		45.9223							
MSE		3665.134							
MAPE		27.80709							
Trk. Signal		-9.968221E-07							
R-square		0.2177106							
		Y-intercept=107.0303							
		Slope=9.2517							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.25 Grafik Hasil Peramalan, Metode LR

Dari hasil peramalan menggunakan software Win Qsb diatas, maka diperoleh jumlah kesalahan peramalan untuk setiap metode yang diterapkan. Berikut adalah rekapitulasi hasil dari pengukuran kesalahan peramalan :

Tabel 4.4 Pengukuran Kesalahan Peramalan Sepatu HS B 009

Metode	Pengukuran Kesalahan Peramalan		
	MAD	MSE	MAPE
SA	54.09	5751.60	26.55
MA	72.25	8253.56	39.25
WMA	71.75	8429.71	39.69
MAT	103.40	20396.79	67.07
SES	62.93	7263.38	36.11
SEST	70.87	9267.45	42.64
DES	61.16	6780.79	34.29
DEST	73.56	12179.27	46.10
AES	62.93	7263.68	36.11
LR	45.92	3665.13	27.80
HWA	63.62	8464.37	26.01

Sumber : Pengolahan Data, 2022

Dari tabel rekapitulasi diatas dapat kita lihat bahwa kesalahan peramalan terkecil terdapat pada metode Linear Regression. Sebab dari itu, metode linear regression ini nanti nya akan kita gunakan dalam perencanaan agregat selanjutnya.

4.2.2 Peramalan Permintaan Sandal Model Vegtan Untuk 12 Periode Mendatang

Untuk meramalkan jumlah permintaan sandal model Vegtan pada 12 bulan kedepan, maka dilakukan pengolahan data aktual permintaan dengan menggunakan metode *time series* dan peramalan diolah menggunakan *software Win Qsb*. Untuk menentukan peramalan yang terbaik, maka dari itu peramalan akan dilakukan dengan menggunakan beberapa metode guna untuk membandingkan hasil antar peramalan. Sehingga akan diperoleh peramalan terbaik untuk unit usaha Yoesani Shoes. Berikut adalah beberapa metode yang akan dicoba :

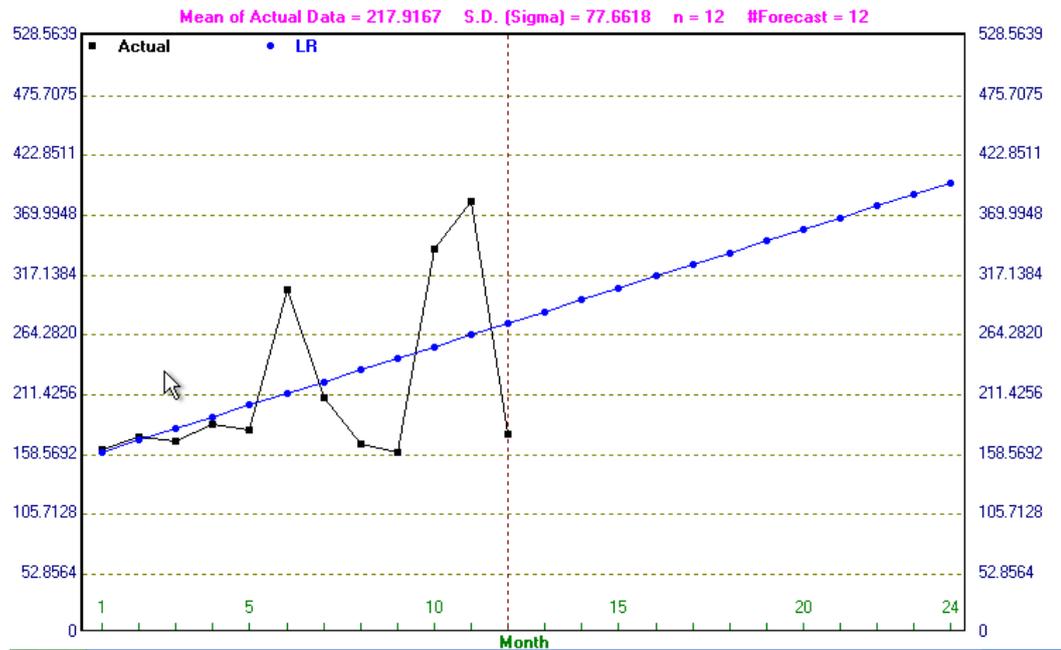
4.2.2.1 Linear Regression (LR)

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.
 Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.5 Peramalan Permintaan Sandal, Metode LR

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by LR	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	163	161.0513	1.9487	1.9487	1.9487	3.797431	1.195521	1	
2	174	171.3905	2.609543	4.558243	2.279121	5.303573	1.347629	2	
3	170	181.7296	-11.72961	-7.171371	5.429286	49.397	3.198344	-1.320868	
4	186	192.0688	-6.068771	-13.24014	5.589157	46.25525	3.214453	-2.368898	
5	181	202.4079	-21.40793	-34.64807	8.752912	128.6641	4.937079	-3.958462	
6	304	212.7471	91.25291	56.60484	22.50291	1495.069	9.117133	2.515445	0.1689035
7	209	223.0862	-14.08624	42.5186	21.30053	1309.834	8.777518	1.996129	0.2261873
8	168	233.4254	-65.42542	-22.90681	26.81614	1681.165	12.54829	-0.8542174	0.3002869
9	161	243.7646	-82.76457	-105.6714	33.03263	2255.477	16.86588	-3.199	0.4736762
10	340	254.1037	85.89627	-19.77512	38.319	2767.747	17.70565	-0.5160656	0.2444966
11	382	264.4429	117.5571	97.78201	45.52246	3772.468	18.89369	2.147995	0.1957269
12	177	274.782	-97.78204	-3.051758E-05	49.87743	4254.873	21.92289	-6.118515E-07	0.2304086
13		285.1212							
14		295.4604							
15		305.7995							
16		316.1387							
17		326.4778							
18		336.817							
19		347.1562							
20		357.4953							
21		367.8345							
22		378.1736							
23		388.5128							
24		398.8519							
CFE		-3.051758E-05							
MAD		49.87743							
MSE		4254.873							
MAPE		21.92289							
Trk.Signal		-6.118515E-07							
R-square		0.2304086							
		Y-intercept=150.7121							
		Slope=10.3392							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.26 Grafik Hasil Peramalan, Metode LR

Dari hasil peramalan menggunakan software Win Qsb diatas, maka diperoleh jugalah kesalahan peramalan untuk setiap metode yang diterapkan. Berikut adalah rekapitulasi hasil dari pengukuran kesalahan peramalan :

Tabel 4.6 Pengukuran Kesalahan Peramalan Sandal Vegtan

Metode	Pengukuran Kesalahan Peramalan		
	MAD	MSE	MAPE
SA	55.72	6796.15	20.28
MA	80.81	9930.76	32.61
WMA	81.4	9987.02	33.44
MAT	109.51	22464.13	51.59
SES	66.71	8398.99	28.05
SEST	74.39	10721.2	32.67
DES	65.95	7848.51	27.19
DEST	79.1	14138.76	35.72
AES	66.71	8398.99	28.05
LR	49.87	4254.87	21.92
HWA	74.25	11456.75	24.09

Sumber : Pengolahan Data, 2022

Dari tabel rekapitulasi diatas dapat kita lihat bahwa kesalahan peramalan terkecil terdapat pada metode *Linear Regression*. Sebab dari itu, metode *linear*

regression ini nanti nya akan kita gunakan dalam perencanaan agregat selanjutnya.

4.2.3 Perbandingan Data Historis Dan Peramalan Menggunakan Metode Time Series Model Linear Regression Pada Produk Sepatu Pantofel HS B 009

Setelah dilakukannya peramalan terhadap data permintaan yang ada pada unit usaha Yoesani Shoes menggunakan beberapa metode, maka terpilihlah model Linear regression sebagai data peramalan kedepannya. Karena metode ini memiliki nilai kesalahan peramalan terkecil. Sebagai perbandingan antara data historis dan data hasil peramalan menggunakan *software Win Qsb* yang telah dilakukan, dapat dilihat pada table dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Selisih Bulan Juli} &= \text{Forecast} - \text{Data Historis} \\ &= 228 - 112 \\ &= 116 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase Juli} &= (\text{Selisih} / \text{Total Selisih}) \times 100 \\ &= (116 / 1351) \times 100 \\ &= 8.59 \% \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Perbandingan Data Historis Dan Forecast Sepatu Pantofel HS B 009

Bulan	Data Historis 2021-2022	Forecast 2022-2023	Selisih	[Selisih]	Presentase
Juli	112	228	116	116	8.59
Agustus	124	237	113	113	8.36
September	147	246	99	99	7.33
Oktober	134	256	122	122	9.03
November	130	265	135	135	9.99
Desember	231	274	43	43	3.18
Januari	174	283	109	109	8.07
Februari	117	293	176	176	13.03
Maret	111	302	191	191	14.14
April	275	311	36	36	2.66
Mei	326	320	-6	6	0.44
Juni	125	330	205	205	15.17
Jumlah	2006	3345		1351	100

Sumber : Pengolahan Data, 2022

4.2.4 Perbandingan Data Historis Dan Peramalan Menggunakan Metode Time Series Model Linear Regression Pada Produk Sandal Vegtan

Setelah dilakukannya peramalan terhadap data permintaan yang ada pada unit usaha Yoesani Shoes menggunakan beberapa metode, maka terpilihlah model Linear regression sebagai data peramalan kedepannya. Karena metode ini memiliki nilai kesalahan peramalan terkecil. Sebagai perbandingan antara data historis dan data hasil peramalan menggunakan *software Win Qsb* yang telah dilakukan, dapat dilihat pada table dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Selisih Bulan Juli} &= \text{Forecast} - \text{Data Historis} \\ &= 286 - 163 \\ &= 123 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase Juli} &= (\text{Selisih} / \text{Total Selisih}) \times 100 \\ &= (123 / 1491) \times 100 \\ &= 8.25 \% \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Perbandingan Data Historis Dan Forecast Sandal Vegtan

Bulan	Data Historis 2021-2022	Forecast 2022-2023	Selisih	Presentase
Juli	163	286	123	8.25
Agustus	174	296	122	8.18
September	184	306	122	8.18
Oktober	176	317	141	9.46
November	181	327	146	9.79
Desember	304	337	33	2.21
Januari	209	348	139	9.32
Februari	168	358	190	12.74
Maret	161	368	207	13.88
April	340	379	39	2.62
Mei	382	389	7	0.47
Juni	177	399	222	14.89
Jumlah	2619	4110	1491	100

Sumber : Pengolahan Data, 2022

Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Peramalan Terhadap Produk Sepatu dan Sandal

Bulan	Sepatu (Pasang)	Sandal (Pasang)
Juli 2022	228	286
Agustus 2022	237	296
September 2022	246	306
Oktober 2022	256	317
November 2022	265	327
Desember 2022	274	337
Januari 2023	283	348
Februari 2023	293	358
Maret 2023	302	368
April 2023	311	379
Mei 2023	320	389
Juni 2023	330	399

Sumber : Pengolahan Data, 2022

4.2.5 Perencanaan Produksi

Pada penulisan laporan ini, perencanaan produksi dilakukan menggunakan dua strategi. Adapun strategi yang digunakan adalah strategi kecepatan konstan dengan mengatur tingkat persediaan dan strategi kecepatan konstan dengan mengatur tenaga kerja. Strategi digunakan dalam menghitung biaya yang dibutuhkan dalam strategi tersebut.

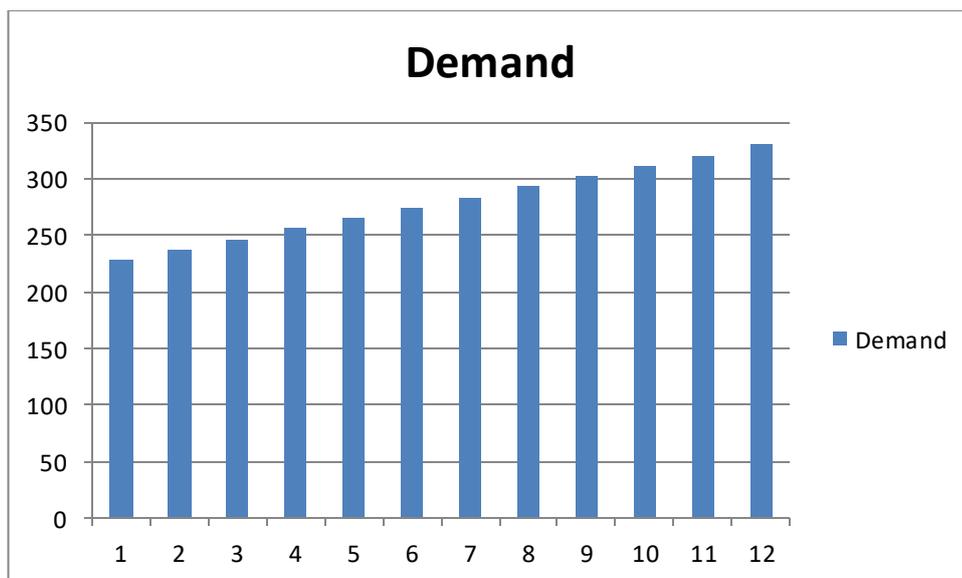
4.2.51 Strategi Kecepatan Konstan dengan Mengatur Tingkat Persediaan Sepatu Pantofel HS B 009

Tingkat produksi dibuat sebesar rata-rata permintaan sepatu, sehingga perencanaan produksi untuk periode ke-t (Pt) adalah sebesar $3345/12 = 279$ pasang sepatu perbulannya.

Tabel 4.10 Data Kumulatif Demand, Rata-Rata Sepatu

Bulan	Demand	Kumulatif
Juli	228	228
Agustus	237	465
September	246	711
Oktober	256	967
November	265	1232
Desember	274	1506
Januari	283	1789
Februari	293	2082
Maret	302	2384
April	311	2695
Mei	320	3015
Juni	330	3345
Rata-Rata		278.75

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.27 Histogram Peramalan Permintaan

Inventory awal = 20 pasang

Ongkos Simpan = Rp. 500/unit/bulan

Dari pengolahan data menggunakan *software Win Qsb* yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil peramalan untuk 12 bulan kedepannya. Data peramalan tersebut akan digunakan dalam perencanaan produksi kedepannya. Dengan menjumlahkan seluruh hasil peramalan permintaan selama 12 bulan kemudian dibagi dengan 12 periode, maka didapatkan tingkat produksi sebanyak 279 pasang sepatu perbulannya. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung persediaan, penyesuaian inventory dan biaya yang dibutuhkan. Perincian dari perhitungan tersebut sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat Produksi} &= \text{Total Demand} / \text{Banyak Periode} \\
 &= (228 + 237 + 246 + 256 + 265 + 274 + 283 + 293 + 302 \\
 &\quad + 311 + 320 + 330) / 12 \\
 &= 3345 / 12 \\
 &= 278.75 \\
 &= 279
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persediaan Bulan Juli} &= (\text{Tingkat Produksi} - \text{Demand}) + \text{Persediaan Bulan} \\
 &\quad \text{Sebelumnya} \\
 &= (279 - 228) + 0 \\
 &= 51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Penyesuaian Inventory Juli} &= \text{Persediaan} + \text{Inventory Awal} \\
 &= 51 + 20 \\
 &= 71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Bulan Juli} &= \text{Penyesuaian Inventory} \times \text{Ongkos Simpan} \\
 &= 71 \times 500 \\
 &= \text{Rp. } 35.500
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Biaya} &= \text{Rp. } 33.500 + \text{Rp. } 56.500 + \text{Rp. } 73.000 + \text{Rp. } 84.500 + \text{Rp. } 91.500 + \\
 &\quad \text{Rp. } 94.000 + \text{Rp. } 92.000 + \text{Rp. } 85.000 + \text{Rp. } 73.500 + \text{Rp. } 57.500 + \\
 &\quad \text{Rp. } 37.000 + \text{Rp. } 11.500 \\
 &= \text{Rp. } 1.583.000
 \end{aligned}$$

Tabel 4.11 Strategi Kecepatan Konstan dengan Mengatur Tingkat Persediaan Sepatu

Bulan	Demand (Pasang)	Tingkat Produksi	Persediaan (Pasang)	Penyesuaian Inventory	Biaya
Juli	228	279	51	71	35500
Agustus	237	279	93	113	56500
September	246	279	126	146	73000
Oktober	256	279	149	169	84500
November	265	279	163	183	91500
Desember	274	279	168	188	94000
Januari	283	279	164	184	92000
Februari	293	279	150	170	85000
Maret	302	279	127	147	73500
April	311	279	95	115	57500
Mei	320	279	54	74	37000
Juni	330	279	3	23	11500
Total					1583000

Sumber : Pengolahan Data, 2022

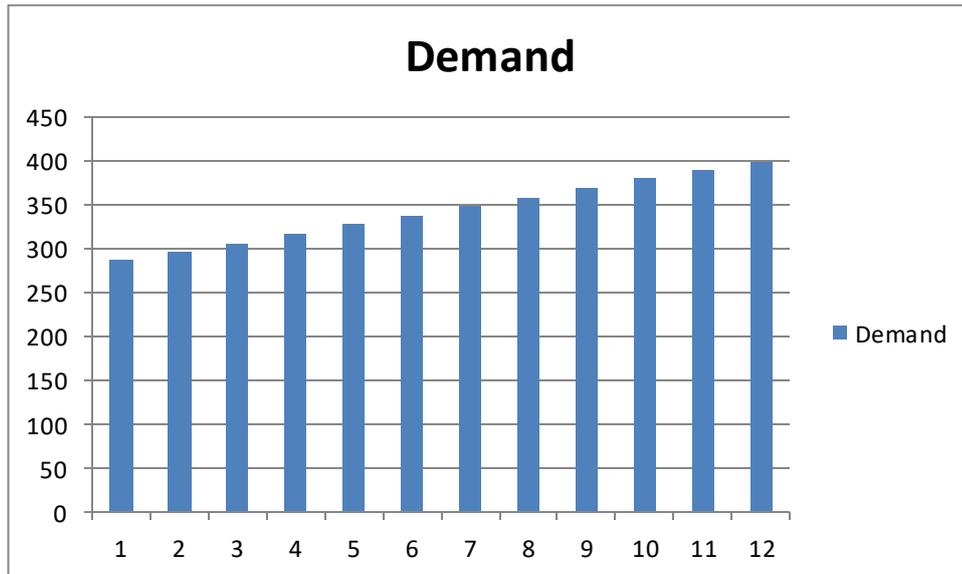
4.2.5.2 Strategi Kecepatan Konstan dengan Mengatur Tingkat Persediaan Sandal Vegtan

Tingkat produksi dibuat sebesar rata-rata permintaan sandal, sehingga perencanaan produksi untuk periode ke-t (Pt) adalah sebesar $4110/12 = 343$ pasang sandal perbulannya.

Tabel 4.12 Data Data Kumulatif Demand, Rata-Rata Sandal

Bulan	Demand	Kumulatif
Juli	286	286
Agustus	296	582
September	306	888
Oktober	317	1205
November	327	1532
Desember	337	1869
Januari	348	2217
Februari	358	2575
Maret	368	2943
April	379	3322
Mei	389	3711
Juni	399	4110
Rata-Rata		343

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.28 Histogram Peramalan Permintaan Sandal Vegtan

Inventory awal = 22 pasang

Ongkos Simpan = Rp.500/unit/bulan

Dari pengolahan data menggunakan *software Win Qsb* yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil peramalan untuk 12 bulan kedepannya. Data peramalan tersebut akan digunakan dalam perencanaan produksi kedepannya. Dengan menjumlahkan seluruh hasil peramalan permintaan selama 12 bulan kemudian dibagi dengan 12 periode, maka didapatkan tingkat produksi sebanyak 349 pasang sandal perbulannya. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung persediaan, penyesuaian inventory dan biaya yang dibutuhkan. Perincian dari perhitungan tersebut sebagai berikut :

Tingkat Produksi = Total Demand / Banyak Periode

$$\begin{aligned}
 &= (286 + 296 + 306 + 317 + 327 + 337 + 348 + 358 + 368 \\
 &\quad + 379 + 389 + 399) / 12 \\
 &= 4110 / 12 \\
 &= 343
 \end{aligned}$$

Persediaan Bulan Juli = (Tingkat Produksi – Demand) + Persediaan Bulan

Sebelumnya

$$\begin{aligned}
 &= (343 - 286) + 0 \\
 &= 57
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persediaan Bulan Agustus} &= (\text{Tingkat Produksi} - \text{Demand}) + \text{Persediaan Bulan Sebelumnya} \\
 &= (343 - 296) + 57 \\
 &= 104
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Penyesuaian Inventory Juli} &= \text{Persediaan} + \text{Inventory Awal} \\
 &= 57 + 22 \\
 &= 79
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Bulan Juli} &= \text{Penyesuaian Inventory} \times \text{Ongkos Simpan} \\
 &= 79 \times 500 \\
 &= \text{Rp. 39.500}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Biaya} &= \text{Rp. 39.500} + \text{Rp. 63.000} + \text{Rp. 81.500} + \text{Rp. 94.500} + \text{Rp. 102.500} \\
 &\quad + \text{Rp. 105.500} + \text{Rp. 103.000} + \text{Rp. 95.500} + \text{Rp. 83.000} + \\
 &\quad \text{Rp. 65.000} + \text{Rp. 42.000} + \text{Rp. 14.000} \\
 &= \text{Rp. 889.000}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.13 Strategi Kecepatan Konstan dengan Mengatur Tingkat Persediaan Sandal

Bulan	Demand	Tingkat Produksi	Persediaan	Penyesuaian Inventory	Biaya
Juli	286	343	57	79	39500
Agustus	296	343	104	126	63000
September	306	343	141	163	81500
Oktober	317	343	167	189	94500
November	327	343	183	205	102500
Desember	337	343	189	211	105500
Januari	348	343	184	206	103000
Februari	358	343	169	191	95500
Maret	368	343	144	166	83000
April	379	343	108	130	65000
Mei	389	343	62	84	42000
Juni	399	343	6	28	14000
Total					889000

Sumber : Pengolahan Data, 2022

4.2.5.3 Strategi Kecepatan Konstan dengan Mengikuti Permintaan dengan Mengatur Tenaga Kerja, Sepatu Pantofel HS B 009

Kekurangan ataupun kelebihan produksi dari periode atau bulan sebelumnya diantisipasi dengan mengurangi ataupun menambahkan tenaga kerja.

Jumlah tenaga kerja = 8 orang.

Kemampuan Pekerja = 8 unit/orang/hari.

Upah tenaga kerja = Rp. 100.000/orang/hari.

$$= 100.000/8$$

$$= \text{Rp. } 12.500/\text{unit}$$

Upah pekerja tetap = Penambahan tenaga kerja (Hiring) = Rp. 12.500/unit.

Upah lay off (Pekerja < 1 tahun) = 1 bulan gaji

$$= \text{Rp. } 2.400.000$$

Upah lay off per unit = Rp.12.500/unit

Biaya juli = 51×12.500

$$= \text{Rp. } 637.500$$

Biaya Agustus = 10×12.500

$$= \text{Rp. } 525.000$$

Total Biaya = Rp. 637.500+ Rp. 525.000+ Rp. 412.500+ + Rp. 637.500

$$= \text{Rp. } 4.162.500$$

Jadi total biaya yang dibutuhkan dalam menambah dan mengurangi tenaga kerja untuk 12 bulan adalah sebesar Rp. 4.162.500.

Tabel 4.14 Strategi Kecepatan Dengan Mengatur Tenaga Kerja, Sepatu

Bulan	Demand	Tingkat Produksi	Lay Off	Hiring	Biaya
Juli	228	279	51	0	637500
Agustus	237	279	42	0	525000
September	246	279	33	0	412500
Oktober	256	279	23	0	287500
November	265	279	14	0	175000
Desember	274	279	5	0	62500
Januari	283	279	0	4	50000
Februari	293	279	0	14	175000
Maret	302	279	0	23	287500
April	311	279	0	32	400000
Mei	320	279	0	41	512500
Juni	330	279	0	51	637500
Total					4162500

Sumber : Pengolahan Data, 2022

4.2.5.4 Strategi Kecepatan Konstan dengan Mengikuti Permintaan dengan Mengatur Tenaga Kerja, Sandal Vegtan

Kekurangan ataupun kelebihan produksi dari periode atau bulan sebelumnya diantisipasi dengan mengurangi ataupun menambahkan tenaga kerja.

Jumlah tenaga kerja = 8 orang.

Kemampuan Pekerja = 8 unit/orang/hari.

Upah tenaga kerja = Rp. 100.000/orang/hari.

$$= 100.000/8$$

$$= \text{Rp. } 12.500/\text{unit}$$

Upah pekerja tetap = Penambahan tenaga kerja (Hiring) = Rp. 12.500/unit.

Upah lay off (Pekerja < 1 tahun) = 1 bulan gaji

$$= \text{Rp. } 2.400.000$$

Upah lay off per unit = Rp.12.500/unit

Biaya juli = 57 x 12.500

$$= \text{Rp. } 712.500$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Agustus} &= 47 \times 12.500 \\ &= \text{Rp. } 587.500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya} &= \text{Rp. } 712500 + \text{Rp. } 587500 + \text{Rp. } 462500 + \dots + \text{Rp. } 700000 \\ &= \text{Rp. } 4.650.000 \end{aligned}$$

Jadi total biaya yang dibutuhkan dalam menambah dan mengurangi tenaga kerja untuk 12 bulan adalah sebesar Rp. 4.650.000.

Tabel 4.15 Strategi Kecepatan Dengan Mengatur Tenaga Kerja, Sandal

Bulan	Demand	Tingkat Produksi	Lay Off	Hiring	Biaya
Juli	286	343	57	0	712500
Agustus	296	343	47	0	587500
September	306	343	37	0	462500
Oktober	317	343	26	0	325000
November	327	343	16	0	200000
Desember	337	343	6	0	75000
Januari	348	343	0	5	62500
Februari	358	343	0	15	187500
Maret	368	343	0	25	312500
April	379	343	0	36	450000
Mei	389	343	0	46	575000
Juni	399	343	0	56	700000
Total					4650000

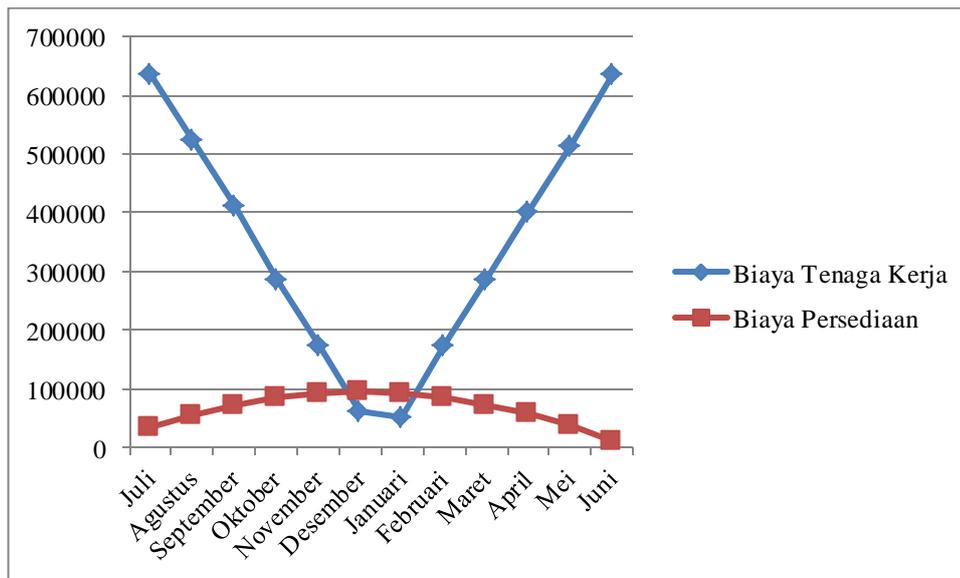
Sumber : Pengolahan Data, 2022

Berikut merupakan perbandingan antara strategi kecepatan konstan dengan mengatur persediaan dan strategi kecepatan menggunakan permintaan dengan mengatur tenaga kerja :

Tabel 4.16 Perbandingan Strategi, Sepatu

Bulan	Biaya Tenaga Kerja	Biaya Persediaan
Juli	637500	0
Agustus	525000	112500
September	412500	112500
Oktober	287500	125000
November	175000	112500
Desember	62500	112500
Januari	50000	112500
Februari	175000	125000
Maret	287500	112500
April	400000	112500
Mei	512500	112500
Juni	637500	125000

Sumber : Pengolahan Data, 2022

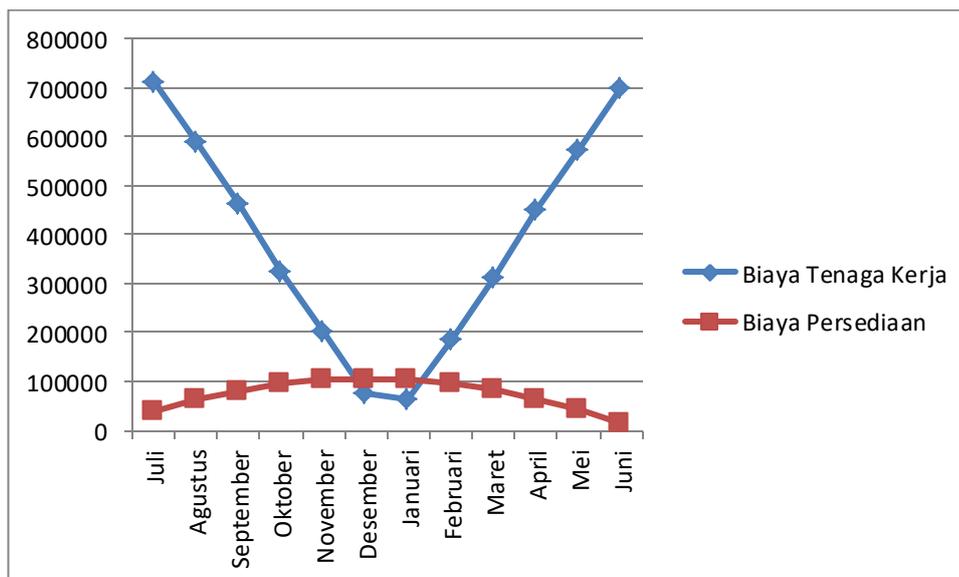


Gambar 4.29 Grafik Perbandingan Strategi Pada Produk Sepatu

Tabel 4.17 Perbandingan Strategi, Sandal

Bulan	Biaya Tenaga Kerja	Biaya Persediaan
Juli	712500	0
Agustus	587500	125000
September	462500	125000
Oktober	325000	137500
November	200000	125000
Desember	75000	125000
Januari	62500	137500
Februari	187500	125000
Maret	312500	125000
April	450000	137500
Mei	575000	125000
Juni	700000	125000

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.30 Grafik Perbandingan Strategi Pada Produk Sepatu

BAB V

ANALISA HASIL

5.1 Analisis Peramalan

Peramalan didalam penelitian ini menggunakan metode *time series*, dengan membandingkan model *simple average*, *moving average*, *weighted moving average*, *moving average with trend*, *simple exponential smoothing*, *simple exponential smoothing with trend*, *double exponential smoothing*, *double exponential smoothing with trend*, *adaptive exponential smoothing*, *linear regression* dan *hot-winters additive algorithm*.

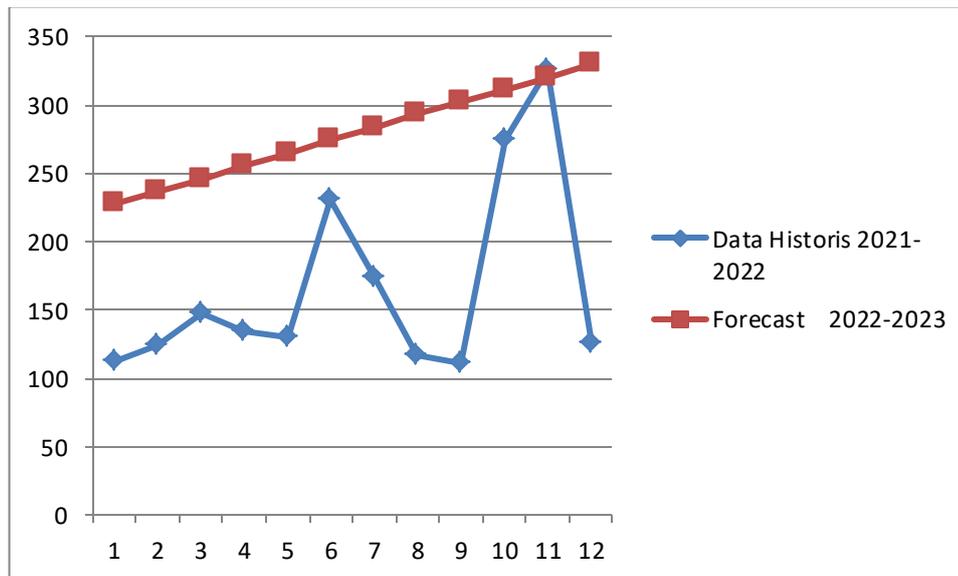
Pada metode tersebut dilakukan pengolahan data menggunakan *software Win Qsb* untuk mendapatkan hasil peramalan sekaligus pengukuran kesalahan peramalannya. Berikut adalah perbandingan antara data historis di Yoesani Shoes dan hasil peramalan menggunakan *linear regression*.

Peramalan dengan model *linear regression* ini dulakukan untuk mengetahui permintaan pada 12 periode kedepan. Berikut adalah perbandingan data historis dan peramalan menggunakan metode *linear regression*.

Tabel 5.1 Perbandingan Data Historis Dan Forecast Sepatu

Bulan	Data Historis 2021-2022	Forecast 2022-2023	Selisih	[Selisih]	Presentase
Juli	112	228	116	116	6.82
Agustus	124	237	113	113	7.09
September	147	246	99	99	7.35
Oktober	134	256	122	122	7.65
November	130	265	135	135	7.92
Desember	231	274	43	43	8.19
Januari	174	283	109	109	8.46
Februari	117	293	176	176	8.76
Maret	111	302	191	191	9.03
April	275	311	36	36	9.30
Mei	326	320	-6	6	9.57
Juni	125	330	205	205	9.87
Jumlah	2006	3345		1351	100

Sumber : Pengolahan Data, 2022



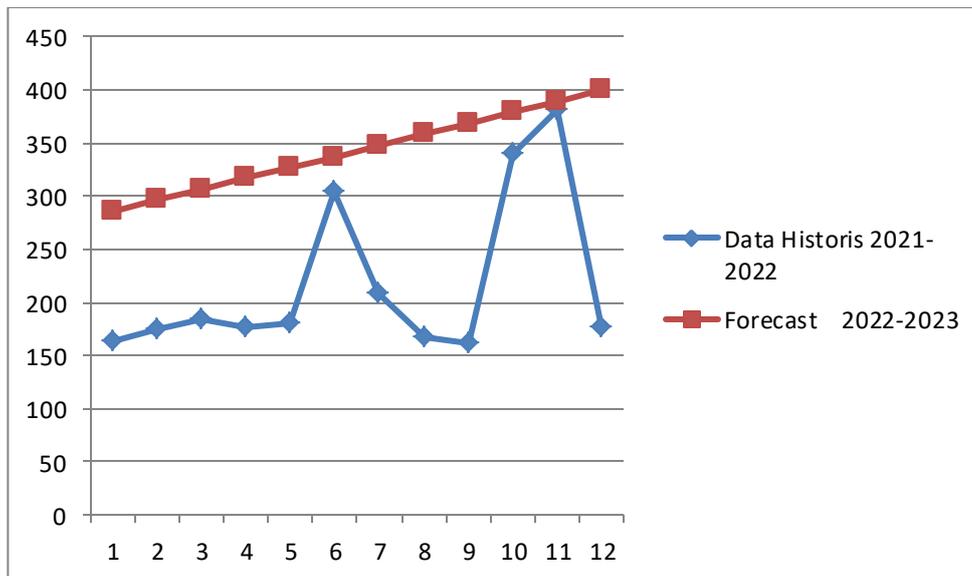
Gambar 5.1 Grafik Peramalan Terhadap Data Historis Sepatu

Dari hasil peramalan menggunakan model *linear regression*, pola data untuk setiap bulannya selalu meningkat. Permintaan dimulai dari 228 pasang sepatu untuk bulan juli 2022 hingga 330 pasang sepatu pada bulan juni 2023.

Tabel 5.2 Perbandingan Data Historis Dan Forecast Sandal

Bulan	Data Historis 2021-2022	Forecast 2022-2023	Selisih	Presentase
Juli	163	286	123	6.96
Agustus	174	296	122	7.20
September	184	306	122	7.45
Oktober	176	317	141	7.71
November	181	327	146	7.96
Desember	304	337	33	8.20
Januari	209	348	139	8.47
Februari	168	358	190	8.71
Maret	161	368	207	8.95
April	340	379	39	9.22
Mei	382	389	7	9.46
Juni	177	399	222	9.71
Jumlah	2619	4110	1491	100

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 5.2 Grafik Peramalan Terhadap Data Historis Sandal

Dari hasil peramalan menggunakan model *linear regression*, pola data untuk setiap bulannya selalu meningkat. Permintaan dimulai dari 228 pasang sepatu untuk bulan juli 2022 hingga 330 pasang sepatu pada bulan juni 2023.

5.2 Analisis MSE

Pada metode tersebut dilakukan pengolahan data menggunakan *software Win Qsb* untuk mendapatkan hasil peramalan sekaligus pengukuran kesalahan peramalannya. Dari pengolahan tersebut didapat metode peramalan dengan nilai kesalahan peramalan terkecil.

Nilai terkecil terdapat pada model *linear regression* dengan nilai sebesar MAD 45.92, nilai MSE sebesar 3665.13 dan nilai MAPE sebesar 27.8 untuk produk sepatu pantofel hs B009. Pada produk sandal Vegtan didapat nilai MAD sebesar 49.87, MSE 4254.87 dan MAPE sebesar 21.92.

Tabel 5.3 Pengukuran Kesalahan Peramalan Sepatu Pantofel HS B009

Metode	Pengukuran Kesalahan Peramalan		
	MAD	MSE	MAPE
SA	54.09	5751.60	26.55
MA	72.25	8253.56	39.25
WMA	71.75	8429.71	39.69
MAT	103.40	20396.79	67.07
SES	62.93	7263.38	36.11
SEST	70.87	9267.45	42.64
DES	61.16	6780.79	34.29
DEST	73.56	12179.27	46.10
AES	62.93	7263.68	36.11
LR	45.92	3665.13	27.80
HWA	63.62	8464.37	26.01

Sumber : Pengolahan Data, 2022

Tabel 5.4 Pengukuran Kesalahan Peramalan Sandal Vegtan

Metode	Pengukuran Kesalahan Peramalan		
	MAD	MSE	MAPE
SA	55.72	6796.15	20.28
MA	80.81	9930.76	32.61
WMA	81.4	9987.02	33.44
MAT	109.51	22464.13	51.59
SES	66.71	8398.99	28.05
SEST	74.39	10721.2	32.67
DES	65.95	7848.51	27.19
DEST	79.1	14138.76	35.72
AES	66.71	8398.99	28.05
LR	49.87	4254.87	21.92
HWA	74.25	11456.75	24.09

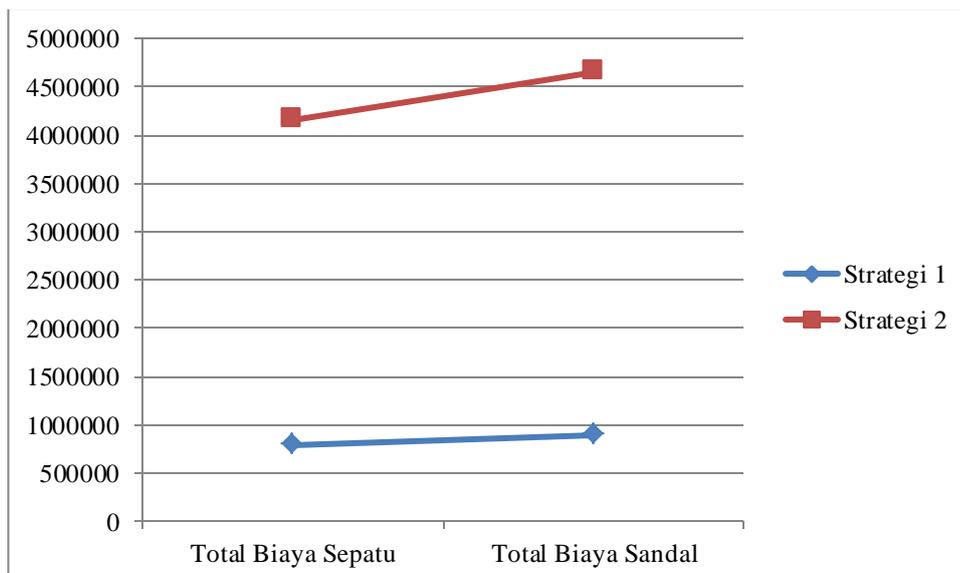
Sumber : Pengolahan Data, 2022

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kesalahan peramalan terkecil terdapat pada linear regression. Semakin kecil pengukuran kesalahan peramalan yang didapat maka akan semakin akurat ataupun mendekati hasil dimasa yang akan datang.

5.3 Analisis Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi dilakukan menggunakan strategi kecepatan konstan dengan mengatur tingkat persediaan dan strategi kecepatan mengikuti permintaan dengan mengatur tenaga kerja. Dari strategi kecepatan konstan dengan mengatur tingkat persediaan, didapat total biaya yang dibutuhkan selama 12 bulan berdasarkan permalan adalah Rp. 1.583.000 untuk produk sepatu pantodel HS B 009 dan Rp. 889.000 untuk produk sandal vegtan.

Sedangkan untuk strategi kecepatan mengikuti permintaan dengan mengatur tenaga kerja didapat total biaya sebesar Rp. 4.162.500 untuk produk sepatu HS B 009 dan Rp. 4.650.000 untuk produk sandal vegtan. Dari perhitungan yang telah dilakukan, strategi kecepatan konstan dengan mengatur persediaan jauh lebih efisien dalam hal biaya dibandingkan dengan strategi kecepatan menggunakan permintaan dengan tenaga kerja.



Gambar 5.3 Grafik Biaya Produk Sandal dan Sepatu Srategi 1 dan Strategi 2

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Penentuan peramalan produk dan perencanaan strategi produksi merupakan salah satu hal penting untuk dilakukan pada sebuah perusahaan. Perencanaan produksi yang tepat berdampak baik pada pemenuhan permintaan konsumen sehingga mampu memberikan pelayanan terbaik dan mempertahankan citra perusahaan.

Berdasarkan hasil kajian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Peramalan untuk permintaan produk sepatu pantofel HS B 009 dan produk sandal kulit vegan, metode yang dipilih untuk kedua produk yaitu metode *linear regression* (LR). Berdasarkan nilai presentase nilai MSE (*mean squared error*), dan nilai MAPE (*mean absolute percentage error*) terkecil dari metode peramalan lainnya. Hasil peramalan permintaan untuk kedua produk selalu meningkat, karena menggunakan metode *linear regression*.
2. Setelah dilakukan perhitungan, diketahui lah biaya untuk strategi kecepatan konstan dengan mengatur tingkat persediaan sebesar Rp. 1.583.000 untuk produk sepatu pantodel HS B 009 dan Rp. 889.000 untuk produk sandal vegan. Sedangkan untuk strategi kecepatan mengikuti permintaan dengan mengatur tenaga kerja didapat total biaya sebesar Rp. 4.162.500 untuk produk sepatu HS B 009 dan Rp. 4.650.000 untuk produk sandal vegan.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis dalam penelitian ini untuk Yoesani Shoes kedepannya yaitu, diharapkan pelaku usaha dapat menerapkan perencanaan yang sistematis seperti dalam penulisan laporan ini kedepannya. Dengan mengetahui permintaan pada periode yang akan datang dari hasil peramalan yang telah dilakukan, diharapkan Yoesani Shoes lebih siap lagi dalam dalam pemenuhan kebutuhan konsumen agar semua permintaan dapat dipenuhi tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Astame. I Nyoman Yudha."Perencanaan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Metode MRP (Material Requirement Planning)". Fakultas Teknik Industri Universitas Udayana, Denpasar :2007.
- Assauri, Sofyan. Manajemen Operasi dan Produksi. Jakarta : Rajawali Gramedia, Pustaka Umum
- Bidiawati, Ayu. Hand Out PPC. Jurusan Teknik Industri Universitas Bung Hatta, Padang : 2010.
- Budi santoso. Perencanaan Kapasitas Waktu Produksi Dengan Menggunakan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Produk "BaleCover" (Studi Kasus DI PT.Wiharta KARYA AGUNG GRESIK). Prodi Teknik Industri FTI-UPNV Jawa Timur.
- Erlina P."Perencanaan Kapasitas Waktu Produksi Yang Optimal Dengan menggunakan Metode Capacity Requirement Planning di PT. SPI SURABAYA". Teknik Industri FTI-UPNV, Jawa Timur 2008.
- Gaspersz,Vincent. Production Planning and Inventory Control. Jakarta: PT. Gramedia pustaka utamas,2005.
- Marta elissa sirait, Sukaria Sinulingga, Aulia Ishak. Perencanaan kebutuhan kapasitas (Rought Cut Capacity Planning) Industri pengolahan peralatan rumah tanggadi PT.X. Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara. Jl. Almamater Kampus USU, Medan 2015.
- Nasution, A . Hakim dan prasetyawan, Yudha. Perencanaan & Pengendalian Produksi. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu,2008.

LAMPIRAN



FORM ASISTENSI PROPOSAL / TUGAS AKHIR
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Bung Hatta – Padang

Nama : Muhammad Sahrul
NPM : 1510017311024
Pembimbing : Ayu Bidiawati JR,S.T.,M.Eng

No	Hari / Tanggal	Catatan dan Koreksi	Paraf
1.	Rabu / 9 Maret 2022	1. Penelitian Diperluas	
2.	Senin / 21 Maret 2022	1. Ganti Tempat Penelitian Sesuai Metode yang digunakan 2. Perbaiki Metode Terkait Tempat Penelitian	
3.	Kamis / 7 April 2022	1. Perbaiki Proposal Judul dan Metode	
4.	Kamis / 14 April 2022	1. Perbaiki Perumusan Masalah 2. Tambahkan Teori Tentang JIP dan RCCP 3. Perbaiki Metodologi Penelitian	
5.	Senin / 24 Mei 2022	1. Perbaiki Perumusan Masalah dan Metodologi Penelitian 2. Tambahkan Teori JIP dan RCCP Pada Bab 3	
6.	Selasa / 25 Mei	1. ACC Seminar Proposal	

7.	Senin / 18 Juli 2022	1. Lanjutkan Ke bab IV dab V	
8	Rabu / 20 Juli 2022	1. Perbaiki Pengolahan Data Sesuai Arahannya	
9	Jumaat / 22 Juli 2022	1. Perbaiki Laporan 2. Perikasa Peramalan dan Uji Coba Metode nya	

Padang,
Pembimbing,



Ayu Bidiawati JR,S.T.,M.Eng

NIK: 960500440

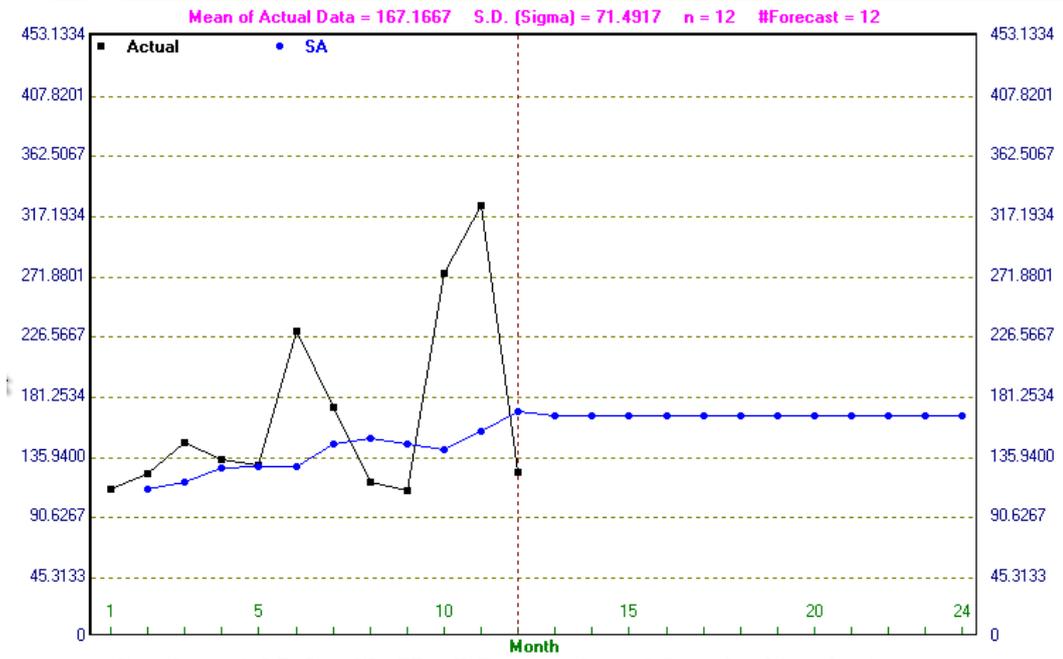
1. Simple Average (SA), Sepatu

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.
 Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.3 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode *Simple Average*

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112								
2	124	112	12	12	12	144	9.67742	1	
3	147	118	29	41	20.5	492.5	14.70266	2	
4	134	127.6667	6.333336	47.33334	15.77778	341.7037	11.37723	3	
5	130	129.25	0.75	48.08334	12.02083	256.4184	8.677152	4	
6	231	129.4	101.6	149.6833	29.93667	2269.647	15.73826	5	0.6022919
7	174	146.3333	27.66667	177.35	29.55834	2018.947	15.76528	6	0.7225559
8	117	150.2857	-33.28572	144.0643	30.09082	1888.803	17.57729	4.78765	0.4305811
9	111	146.125	-35.125	108.9393	30.72009	1806.923	19.33564	3.546191	0.2601029
10	275	142.2222	132.7778	241.7171	42.05983	3565.036	22.552	5.746981	0.3085282
11	326	155.5	170.5	412.2171	54.90385	6115.557	25.52686	7.507981	0.3742532
12	125	171	-46	366.2171	54.09441	5751.961	26.55169	6.769961	0.2876347
13		167.1667							
14		167.1667							
15		167.1667							
16		167.1667							
17		167.1667							
18		167.1667							
19		167.1667							
20		167.1667							
21		167.1667							
22		167.1667							
23		167.1667							
24		167.1667							
CFE		366.2171							
MAD		54.09441							
MSE		5751.961							
MAPE		26.55169							
Trk. Signal		6.769961							
R-square		0.2876347							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.25 Grafik Hasil Peramalan, Metode *Simple Average*

2. Moving Average (MA), Sepatu

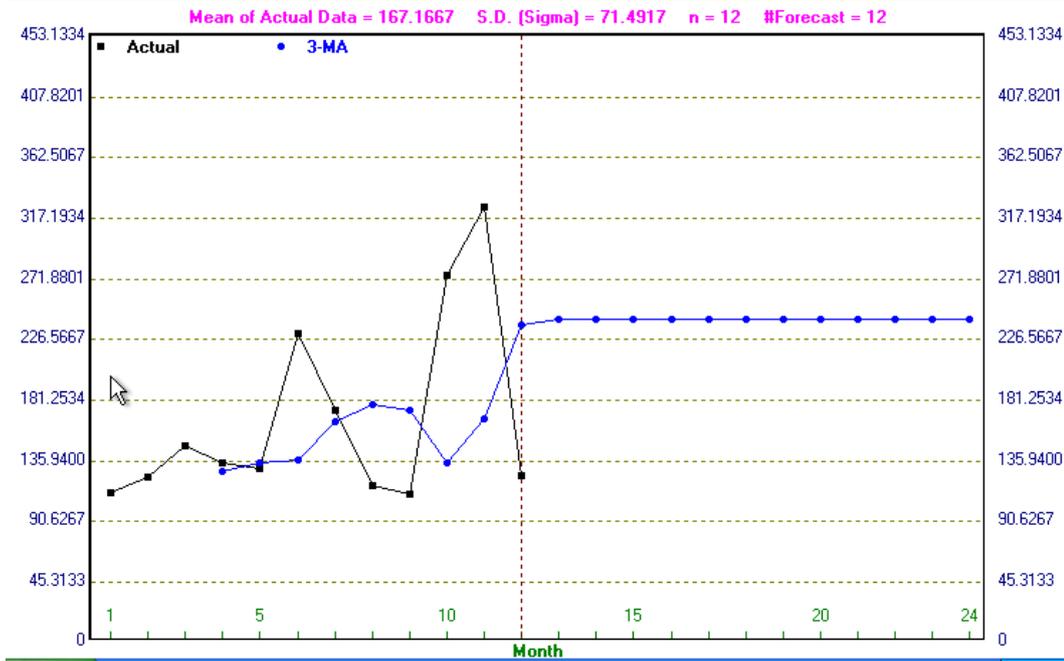
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.4 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode *Moving Average*

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112								
2	124								
3	147								
4	134	127.6667	6.333336	6.333336	6.333336	40.11115	4.72637	1	
5	130	135	-5	1.333336	5.666668	32.55557	4.286262	0.2352945	
6	231	137	94	95.33334	35.11111	2967.037	16.42172	2.71519	0.4704643
7	174	165	9	104.3333	28.58333	2245.528	13.60939	3.650146	0.5341756
8	117	178.3333	-61.33333	43.00001	35.13333	2548.778	21.37185	1.223909	0.2644797
9	111	174	-63	-19.99999	39.77777	2785.481	27.26933	-0.5027931	0.2417974
10	275	134	141	121	54.23809	5227.698	30.69839	2.230905	0.2026626
11	326	167.6667	158.3333	279.3333	67.25	7707.917	32.93215	4.153656	0.2782903
12	125	237.3333	-112.3333	167	72.25925	8253.567	39.25821	2.311123	0.2541564
13		242							
14		242							
15		242							
16		242							
17		242							
18		242							
19		242							
20		242							
21		242							
22		242							
23		242							
24		242							
CFE		167							
MAD		72.25925							
MSE		8253.567							
MAPE		39.25821							
Trk. Signal		2.311123							
R-square		0.2541564							
		m=3							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.26 Grafik Hasil Peramalan, Metode *Moving Average*

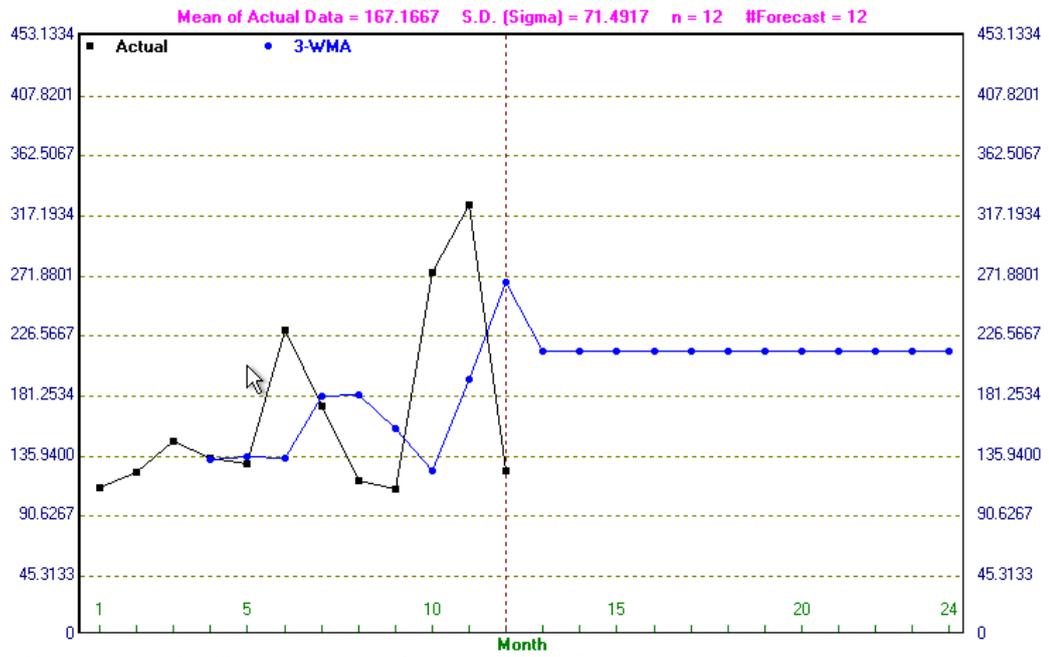
3. Weighted Moving Average (WMA) , Sepatu

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.
 Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.5 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode *Weighted Moving Average*

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112								
2	124								
3	147								
4	134	133.1	0.8999939	0.8999939	0.8999939	0.809989	0.6716372	1	
5	130	135.9	-5.899994	-5	3.399994	17.80996	2.605047	-1.470591	
6	231	134.6	96.39999	91.39999	34.39999	3109.526	15.64723	2.656977	0.426258
7	174	181.3	-7.300003	84.09999	27.625	2345.467	12.78427	3.044344	0.5168255
8	117	182.3	-65.3	18.79999	35.16	2729.192	21.38981	0.5346982	0.319627
9	111	156.9	-45.89999	-27.10001	36.95	2625.461	24.71674	-0.7334238	0.2709004
10	275	125.4	149.6	122.5	53.04285	5447.562	28.9572	2.309453	0.2318262
11	326	194.2	131.8	254.3	62.8875	6938.021	30.39123	4.043729	0.2874687
12	125	267.7	-142.7	111.6	71.75555	8429.719	39.69888	1.55528	0.3585487
13		215.3							
14		215.3							
15		215.3							
16		215.3							
17		215.3							
18		215.3							
19		215.3							
20		215.3							
21		215.3							
22		215.3							
23		215.3							
24		215.3							
CFE		111.6							
MAD		71.75555							
MSE		8429.719							
MAPE		39.69888							
Trk. Signal		1.55528							
R-square		0.3585487							
		m=3							
		w(1)=0.2							
		w(2)=0.3							
		w(3)=0.5							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.27 Grafik Hasil Peramalan, Metode Weighted Moving Average

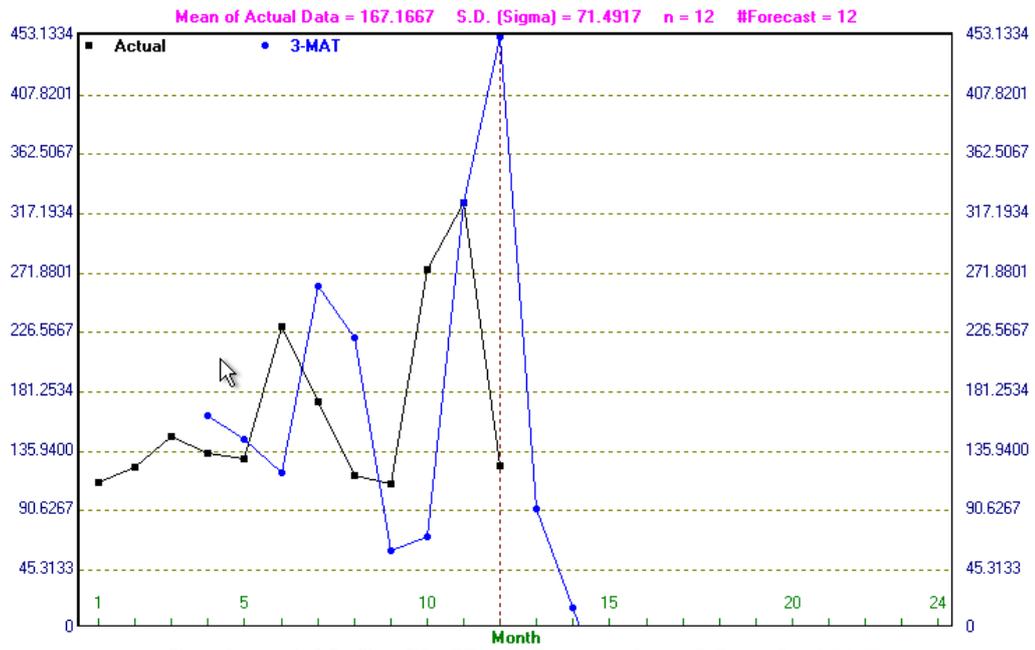
4. Moving Average With Linear Trend (MAT), Sepatu

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.
 Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.6 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode MAT

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by 3-MAT	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112								
2	124								
3	147								
4	134	162.6667	-28.66666	-28.66666	28.66666	821.7772	21.39303	-1	
5	130	145	-15	-43.66666	21.83333	523.3886	16.46574	-2	
6	231	120	111	67.33334	51.55555	4455.925	26.99448	1.306035	0.3715139
7	174	262	-88	-20.66666	60.66666	5277.944	32.88954	-0.3406593	
8	117	222.3333	-105.3333	-126	69.6	6441.378	44.31733	-1.810345	
9	111	60.00002	50.99998	-75.00003	66.49999	5801.314	44.58876	-1.12782	
10	275	71.00002	204	128.9999	86.14285	10917.7	48.81634	1.497512	
11	326	325.6667	0.333313	129.3333	75.41666	9552.998	42.72708	1.714916	
12	125	452.3334	-327.3334	-198.0001	103.4074	20396.79	67.07593	-1.914758	
13		92							
14		16.99999							
15		-58.00002							
16		-133							
17		-208							
18		-283							
19		-358							
20		-433							
21		-508							
22		-583.0001							
23		-658.0001							
24		-733.0001							
CFE		-198.0001							
MAD		103.4074							
MSE		20396.79							
MAPE		67.07593							
Trk. Signal		-1.914758							
R-square									
		m=3							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.28 Grafik Hasil Peramalan, Metode *MAT*

5. Single Exponential Smoothing (SES), Sepatu

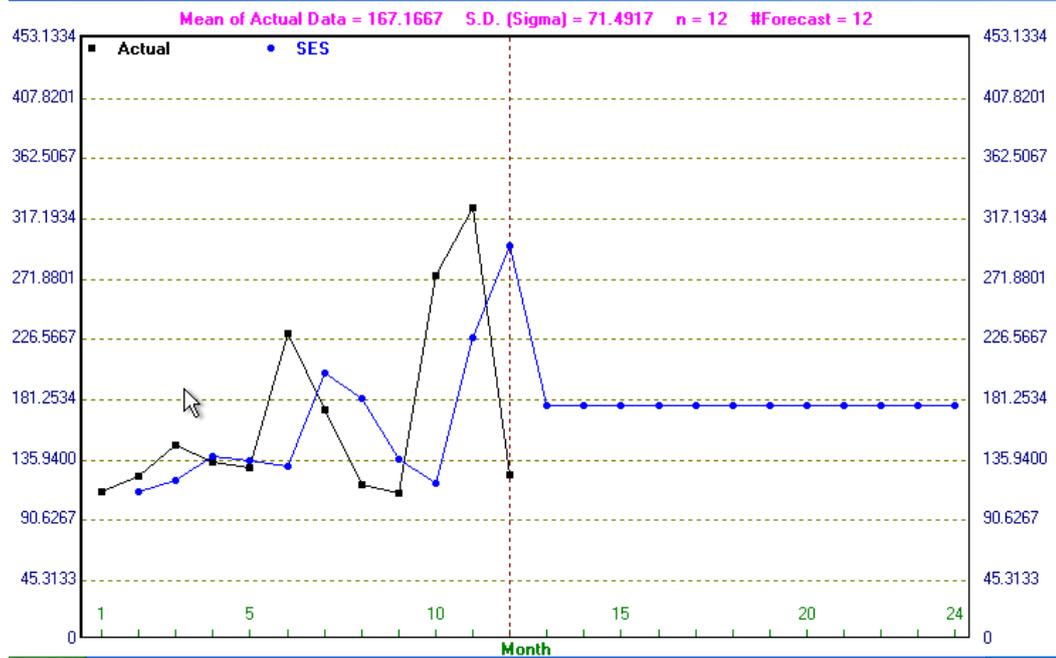
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.7 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode SES

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112								
2	124	112	12	12	12	144	9.67742	1	
3	147	120.4	26.6	38.6	19.3	425.78	13.88633	2	
4	134	139.02	-5.020004	33.57999	14.54	292.2534	10.50631	2.30949	
5	130	135.506	-5.505997	28.074	12.2815	226.7691	8.938578	2.285877	
6	231	131.6518	99.34821	127.4222	29.69484	2155.428	15.75244	4.291055	0.4778818
7	174	201.1955	-27.19554	100.2267	29.27829	1919.457	15.73197	3.423241	0.8132817
8	117	182.1587	-65.15866	35.068	34.40406	2251.77	21.44043	1.019298	0.7014385
9	111	136.5476	-25.54759	9.520409	33.297	2051.884	21.63735	0.2859239	0.6039616
10	275	118.6643	156.3357	165.8561	46.96797	4539.548	25.5498	3.53126	0.3988895
11	326	228.0993	97.90073	263.7569	52.06124	5044.048	25.99791	5.066281	0.4134356
12	125	296.6298	-171.6298	92.12708	62.93111	7263.388	36.11663	1.463935	0.644215
13		176.4889							
14		176.4889							
15		176.4889							
16		176.4889							
17		176.4889							
18		176.4889							
19		176.4889							
20		176.4889							
21		176.4889							
22		176.4889							
23		176.4889							
24		176.4889							
CFE		92.12708							
MAD		62.93111							
MSE		7263.388							
MAPE		36.11663							
Trk.Signal		1.463935							
R-square		0.644215							
		Alpha=0.7							
		F(0)=112							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.29 Grafik Hasil Peramalan, Metode SES

6. Single Exponential Smoothing With Trend (SEST), Sepatu

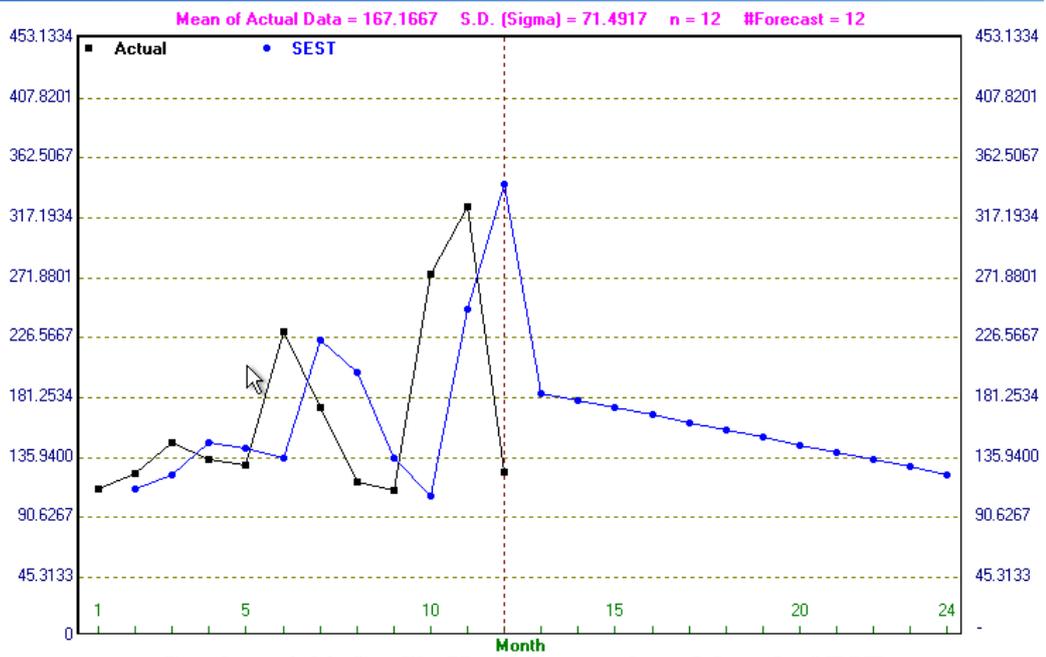
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.8 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode SEST

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112								
2	124	112	12	12	12	144	9.67742	1	
3	147	122.92	24.08	36.08	18.04	361.9232	13.02919	2	
4	134	147.3528	-13.3528	22.7272	16.4776	300.7146	12.00772	1.379279	
5	130	142.7786	-12.7786	9.948639	15.55284	266.3589	11.4632	0.639667	
6	231	135.9228	95.0772	105.0258	31.45771	2021.022	17.40236	3.338636	0.3892108
7	174	224.5323	-50.53227	54.49358	34.63681	2109.77	19.34222	1.573285	
8	117	200.6033	-83.60333	-29.10976	41.63203	2806.877	26.78702	-0.6992155	
9	111	135.968	-24.96797	-54.07773	39.54902	2533.942	26.25035	-1.36736	
10	275	107.1341	167.8659	113.7882	53.80645	5383.39	30.11611	2.114769	0.5426924
11	326	248.5357	77.46426	191.2525	56.17223	5445.123	29.4807	3.404751	0.5023966
12	125	342.9237	-217.9237	-26.67126	70.87692	9267.452	42.64964	-0.3763039	
13		184.7762							
14		179.1752							
15		173.5742							
16		167.9733							
17		162.3723							
18		156.7713							
19		151.1703							
20		145.5694							
21		139.9684							
22		134.3674							
23		128.7665							
24		123.1655							
CFE		-26.67126							
MAD		70.87692							
MSE		9267.452							
MAPE		42.64964							
Trk. Signal		-0.3763039							
R-square									
		Alpha=0.7							
		Beta=0.3							
		F(0)=112							
		T(0)=0							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.30 Grafik Hasil Peramalan, Metode SEST

7. Double Exponential Smoothing (DES), Sepatu

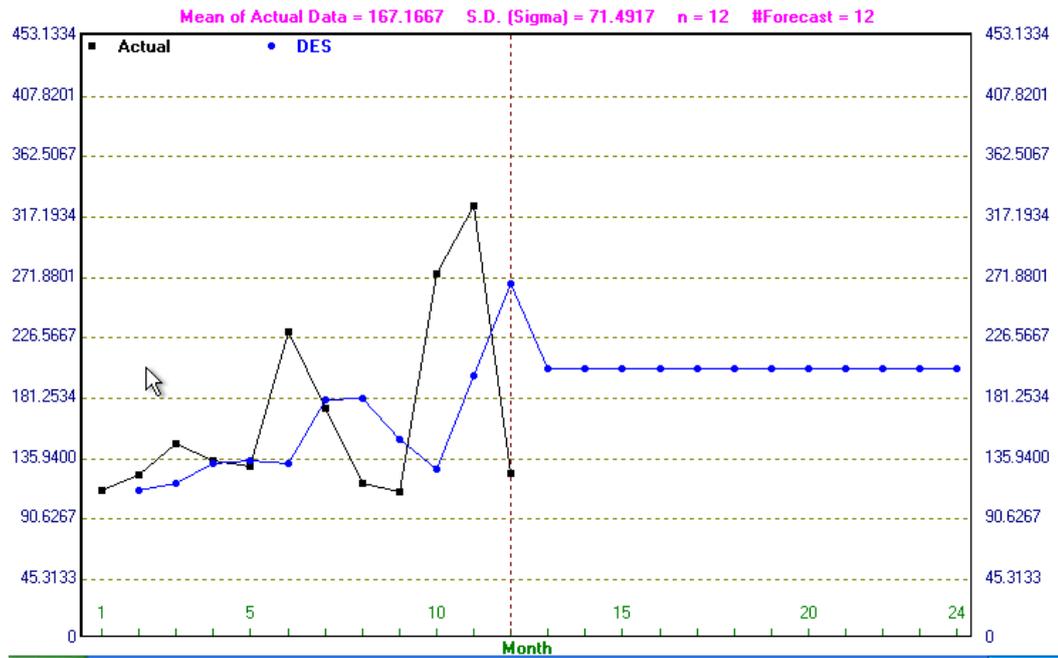
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.9 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode DES

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112								
2	124	112	12	12	12	144	9.67742	1	
3	147	117.88	29.12	41.12	20.56	495.9873	14.74347	2	
4	134	132.678	1.321991	42.44199	14.14733	331.2408	10.15784	3	
5	130	134.6576	-4.657593	37.7844	11.7749	253.8539	8.514068	3.208894	
6	231	132.5535	98.44647	136.2309	29.10921	2141.425	15.33476	4.679992	0.5268497
7	174	180.6029	-6.602936	129.6279	25.35816	1791.787	13.41143	5.111882	0.6958385
8	117	181.6919	-64.69194	64.93599	30.97728	2133.681	19.39441	2.096246	0.5626888
9	111	150.0909	-39.0909	25.84509	31.99148	2057.983	21.37223	0.8078743	0.4490585
10	275	128.0923	146.9077	172.7528	44.75995	4227.305	24.9332	3.85954	0.3240764
11	326	198.0972	127.9028	300.6556	53.07424	5440.488	26.36329	5.664813	0.3367279
12	125	267.07	-142.07	158.5856	61.16476	6780.797	34.29898	2.592762	0.441918
13		203.6633							
14		203.6633							
15		203.6633							
16		203.6633							
17		203.6633							
18		203.6633							
19		203.6633							
20		203.6633							
21		203.6633							
22		203.6633							
23		203.6633							
24		203.6633							
CFE		158.5856							
MAD		61.16476							
MSE		6780.797							
MAPE		34.29898							
Trk. Signal		2.592762							
R-square		0.441918							
		Alpha=0.7							
		F(0)=112							
		F'(0)=112							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.31 Grafik Hasil Peramalan, Metode DES

8. Double Exponential Smoothing With Trend (DEST), Sepatu

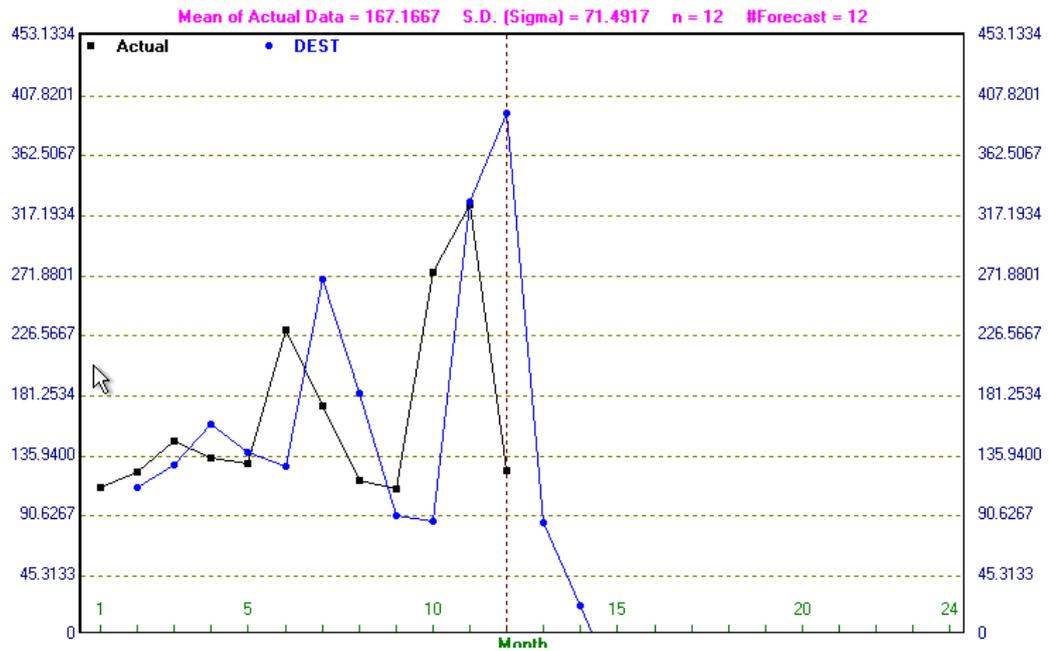
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.10 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode DEST

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112								
2	124	112	12	12	12	144	9.67742	1	
3	147	128.8	18.19998	30.19998	15.09999	237.6197	11.02918	2	
4	134	160.16	-26.15999	4.039993	18.78666	386.5281	13.86025	0.2150459	
5	130	138.334	-8.334015	-4.294022	16.1735	307.26	11.99788	-0.2654974	
6	231	128.646	102.354	98.05997	33.4096	2341.076	18.46012	2.935084	0.4031609
7	174	269.8376	-95.83755	2.222412	43.81425	3481.703	24.56328	5.072349E-02	
8	117	183.7144	-66.7144	-64.49199	47.0857	3620.147	29.20007	-1.369673	
9	111	91.40324	19.59676	-44.89523	43.64958	3215.633	27.75691	-1.028538	
10	275	87.23763	187.7624	142.8671	59.66211	6775.529	32.25916	2.394604	
11	326	328.1063	-2.106293	140.7608	53.90653	6098.42	29.09785	2.611202	
12	125	395.1624	-270.1624	-129.4016	73.56615	12179.27	46.10077	-1.758983	
13		85.90788							
14		22.50115							
15		-40.90559							
16		-104.3123							
17		-167.7191							
18		-231.1258							
19		-294.5325							
20		-357.9393							
21		-421.346							
22		-484.7527							
23		-548.1595							
24		-611.5662							
CFE		-129.4016							
MAD		73.56615							
MSE		12179.27							
MAPE		46.10077							
Trk.Signal		-1.758983							
R-square									
		Alpha=0.7							
		F(0)=112							
		F'(0)=112							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.32 Grafik Hasil Peramalan, Metode DEST

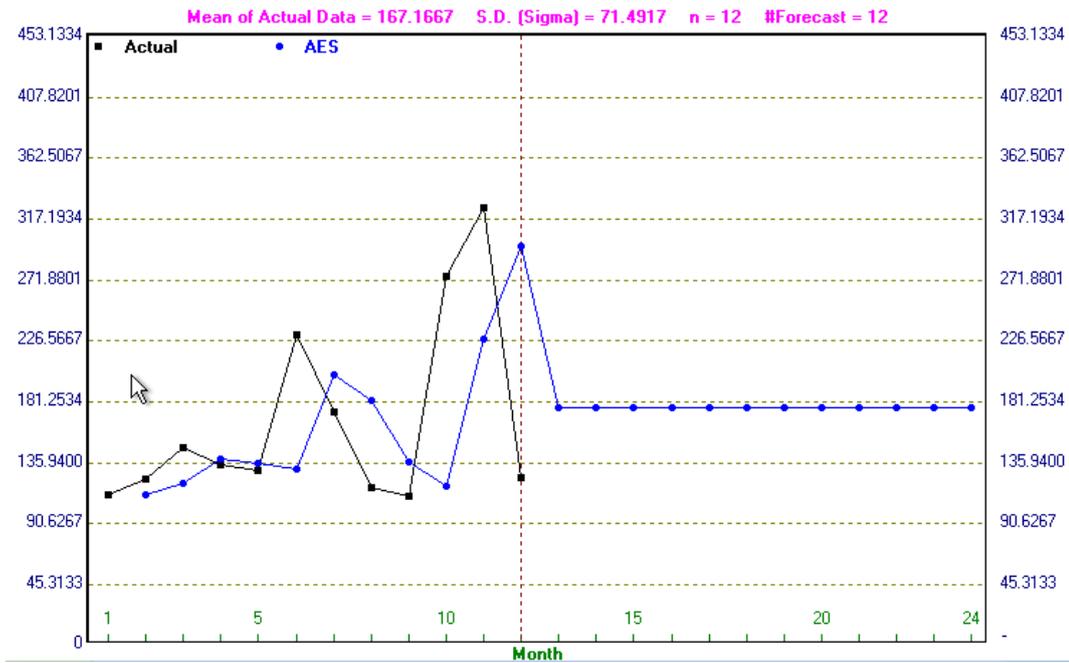
9. Adaptive Exponential Smoothing (AES), Sepatu

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.
 Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.11 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode AES

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by AES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	112								
2	124	112	12	12	12	144	9.67742	1	
3	147	120.4	26.6	38.6	19.3	425.78	13.88633	2	
4	134	139.02	-5.02004	33.57999	14.54	292.2534	10.50631	2.30949	
5	130	135.506	-5.505997	28.074	12.2815	226.7691	8.938578	2.285877	
6	231	131.6518	99.34821	127.4222	29.69484	2155.428	15.75244	4.291055	0.4778818
7	174	201.1955	-27.19554	100.2267	29.27829	1919.457	15.73197	3.423241	0.8132817
8	117	182.1587	-65.15866	35.068	34.40406	2251.77	21.44043	1.019298	0.7014385
9	111	136.5476	-25.54759	9.520409	33.297	2051.884	21.63735	0.2859239	0.6039616
10	275	118.6643	156.3357	165.8561	46.96797	4539.548	25.5498	3.53126	0.3988895
11	326	228.0993	97.90073	263.7569	52.06124	5044.048	25.99791	5.066281	0.4134356
12	125	296.6298	-171.6298	92.12708	62.93111	7263.388	36.11663	1.463935	0.644215
13		176.4889							
14		176.4889							
15		176.4889							
16		176.4889							
17		176.4889							
18		176.4889							
19		176.4889							
20		176.4889							
21		176.4889							
22		176.4889							
23		176.4889							
24		176.4889							
CFE		92.12708							
MAD		62.93111							
MSE		7263.388							
MAPE		36.11663							
Trk. Signal		1.463935							
R-square		0.644215							
		Alpha=0.7							
		Beta=112							
		F(0)=0							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.33 Grafik Hasil Peramalan, Metode AES

11. Simple Average (SA), Sandal

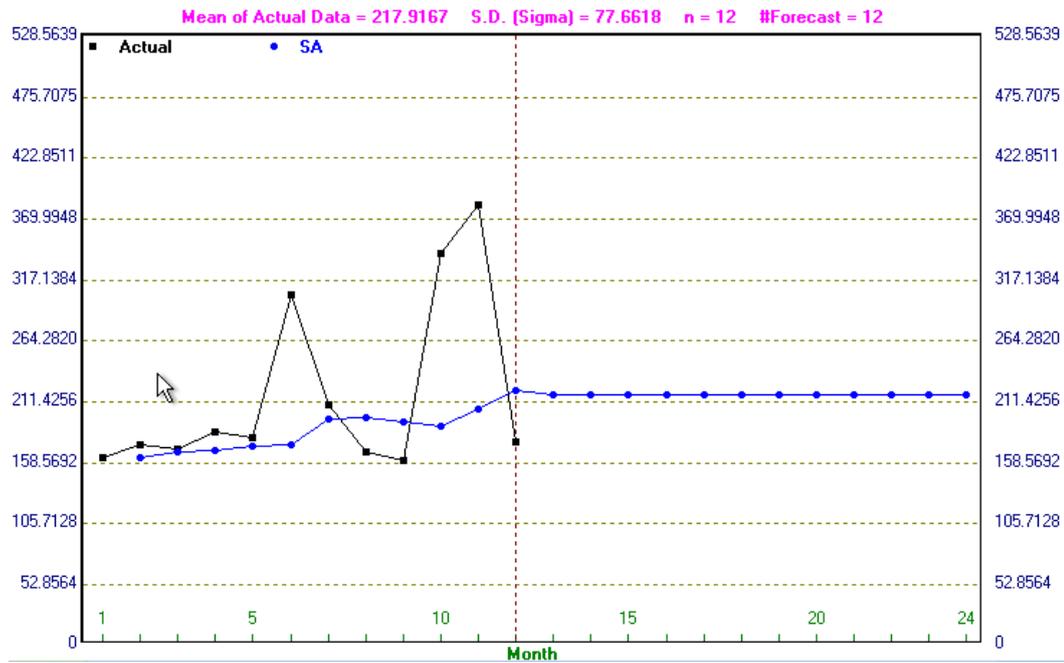
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.15 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode SA

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE [%]	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174	163	11	11	11	121	6.321839	1	
3	170	168.5	1.5	12.5	6.25	61.625	3.602096	2	
4	186	169	17	29.5	9.833333	137.4167	5.447992	3	
5	181	173.25	7.75	37.25	9.3125	118.0781	5.156436	4	
6	304	174.8	129.2	166.45	33.29	3432.99	12.62515	5	0.4360316
7	209	196.3333	12.66667	179.1167	29.85278	2887.566	11.53106	6	0.4656897
8	168	198.1429	-30.14285	148.9738	29.89422	2604.855	12.44693	4.983366	0.3090165
9	161	194.375	-33.375	115.5988	30.32932	2418.485	13.48229	3.811455	0.2017779
10	340	190.6667	149.3333	264.9321	43.55198	4627.591	16.86443	6.083124	0.2724837
11	382	205.6	176.4	441.3321	56.83678	7276.528	19.79579	7.764904	0.3548216
12	177	221.6364	-44.63637	396.6957	55.72765	6796.153	20.28875	7.118473	0.2808786
13		217.9167							
14		217.9167							
15		217.9167							
16		217.9167							
17		217.9167							
18		217.9167							
19		217.9167							
20		217.9167							
21		217.9167							
22		217.9167							
23		217.9167							
24		217.9167							
CFE		396.6957							
MAD		55.72765							
MSE		6796.153							
MAPE		20.28875							
Trk. Signal		7.118473							
R-square		0.2808786							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.36 Grafik Hasil Peramalan, Metode SA

12. Moving Average (MA), Sandal

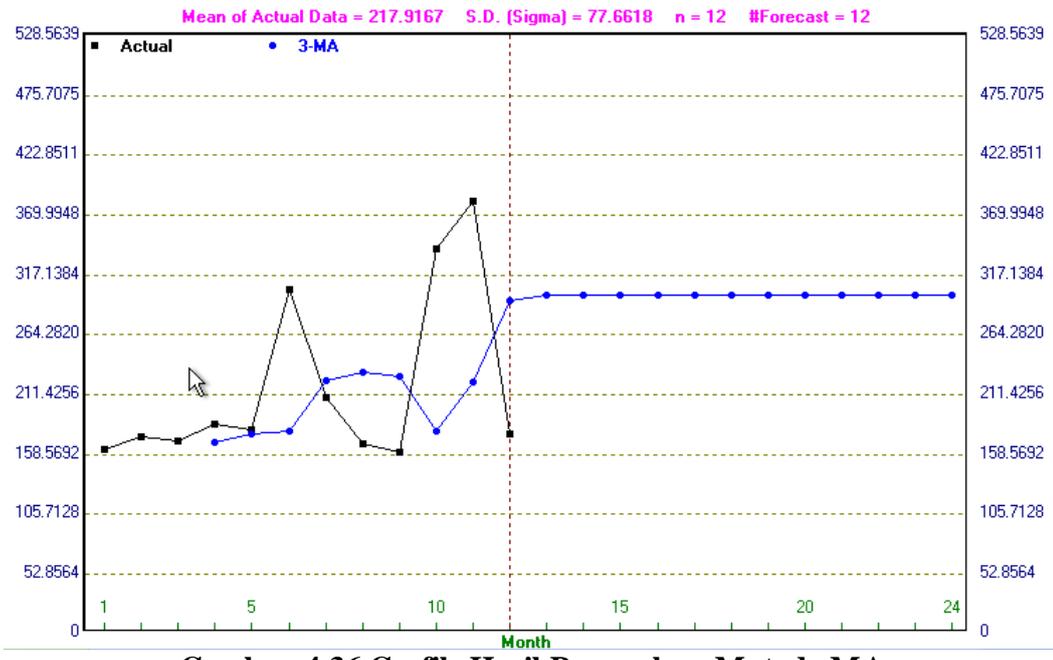
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.16 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode MA

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174								
3	170								
4	186	169	17	17	17	289	9.139785	1	
5	181	176.6667	4.333328	21.33333	10.66666	153.8889	5.766944	2	
6	304	179	125	146.3333	48.77777	5310.926	17.55077	3	0.7420617
7	209	223.6667	-14.66667	131.6667	40.25	4036.972	14.91746	3.271221	0.6264686
8	168	231.3333	-63.33333	68.33333	44.86666	4031.8	19.47365	1.523031	0.3611102
9	161	227	-66	2.333328	48.38889	4085.833	23.06034	4.822033E-02	0.3010856
10	340	179.3333	160.6667	163	64.42857	7189.826	26.51671	2.529933	0.2764617
11	382	223	159	322	76.25	9451.223	28.405	4.222951	0.3417791
12	177	294.3333	-117.3333	204.6667	80.81482	9930.766	32.61444	2.532539	0.3092858
13		299.6667							
14		299.6667							
15		299.6667							
16		299.6667							
17		299.6667							
18		299.6667							
19		299.6667							
20		299.6667							
21		299.6667							
22		299.6667							
23		299.6667							
24		299.6667							
CFE		204.6667							
MAD		80.81482							
MSE		9930.766							
MAPE		32.61444							
Trk.Signal		2.532539							
R-square		0.3092858							
		m=3							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.36 Grafik Hasil Peramalan, Metode MA

13. Weighted Moving Average (WMA) , Sandal

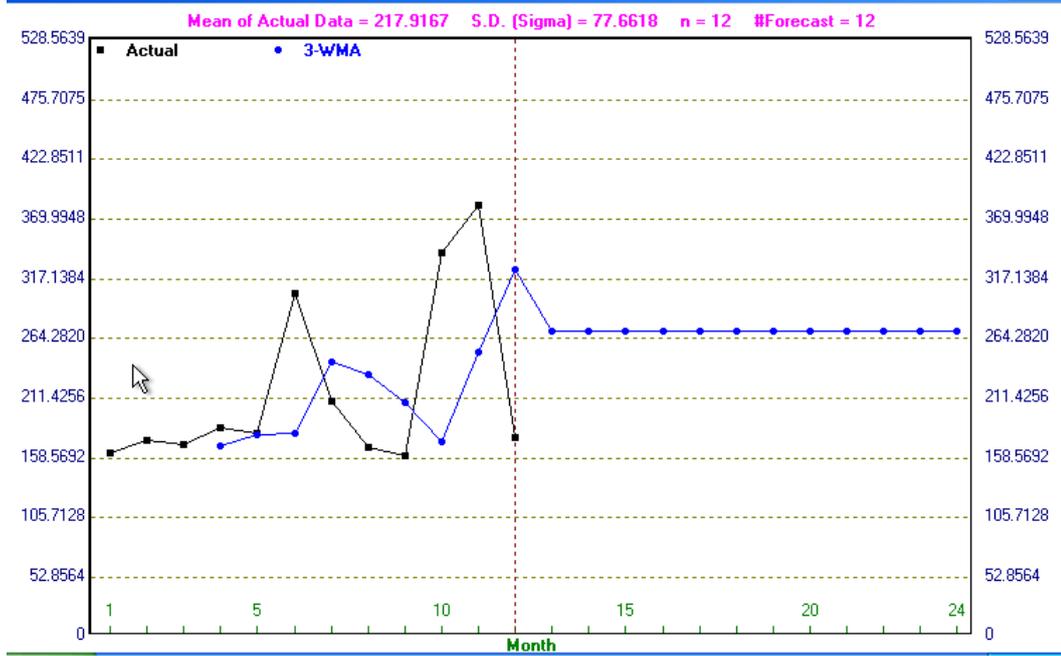
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb.*

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.17 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode WMA

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE [%]	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174								
3	170								
4	186	169.8	16.2	16.2	16.2	262.4399	8.709676	1	
5	181	178.8	2.199997	18.39999	9.199997	133.6399	4.962572	2	
6	304	180.3	123.7	142.1	47.36666	5189.656	16.87198	3	0.7010767
7	209	243.5	-34.5	107.6	44.15	4189.805	16.78078	2.437146	0.6439841
8	168	231.9	-63.89999	43.7	48.1	4168.486	21.03176	0.9085239	0.419205
9	161	207.5	-46.5	-2.800003	47.83333	3834.113	22.34013	-5.853665E-02	0.3356175
10	340	172.7	167.3	164.5	64.9	7284.852	26.1781	2.534668	0.3053955
11	382	251.9	130.1	294.6	73.05	8489.997	27.16303	4.032854	0.3552396
12	177	325.2	-148.2	146.4	81.4	9987.024	33.44812	1.798525	0.4110175
13		271.1							
14		271.1							
15		271.1							
16		271.1							
17		271.1							
18		271.1							
19		271.1							
20		271.1							
21		271.1							
22		271.1							
23		271.1							
24		271.1							
CFE		146.4							
MAD		81.4							
MSE		9987.024							
MAPE		33.44812							
Trk.Signal		1.798525							
R-square		0.4110175							
		m=3							
		W(1)=0.2							
		W(2)=0.3							
		W(3)=0.5							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.37 Grafik Hasil Peramalan, Metode WMA

14. Moving Average With Linear Trend (MAT) , Sandal

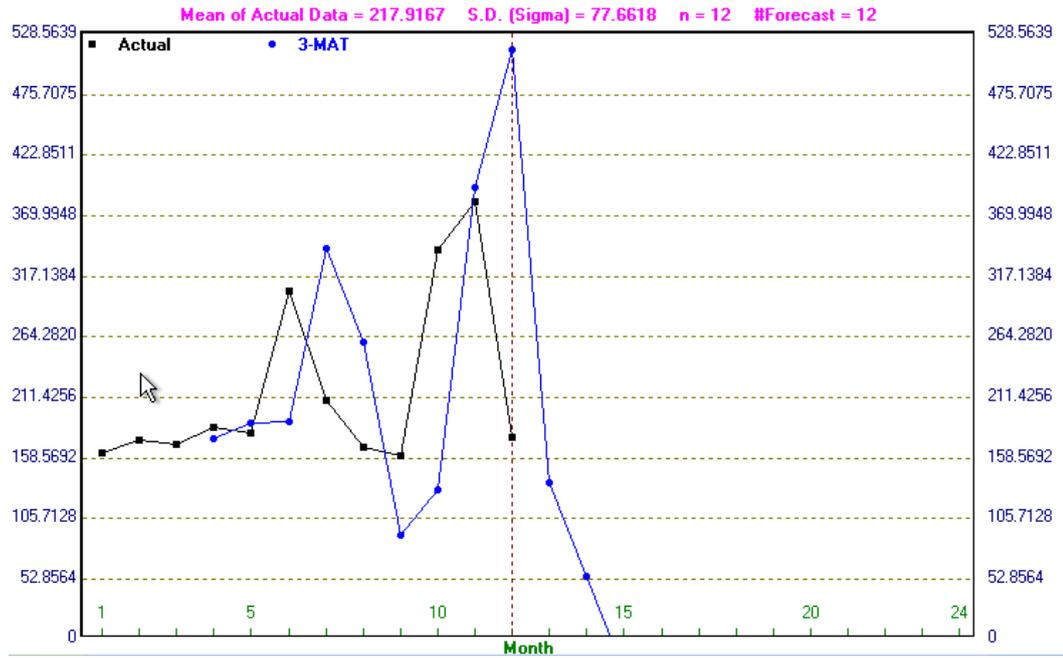
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb.*

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.18 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode MAT

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by 3-MAT	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174								
3	170								
4	186	176	10	10	10	100	5.376344	1	
5	181	188.6667	-7.666672	2.333328	8.833336	79.38893	4.806037	0.2641503	
6	304	190	114	116.3333	43.8889	4384.927	15.70403	2.650633	0.4777382
7	209	341.6667	-132.6667	-16.33331	66.08334	7688.806	27.64724	-0.2471624	
8	168	259.3333	-91.33331	-107.6666	71.13333	7819.399	32.99081	-1.513589	
9	161	90.99995	70.00005	-37.66658	70.94445	7332.834	34.73872	-0.5309306	
10	340	131.3332	208.6668	171.0002	90.61906	12505.55	38.54356	1.887022	
11	382	394.9999	-12.99988	158.0003	80.91666	10963.48	34.151	1.95263	
12	177	515.3331	-338.3331	-180.3328	109.5185	22464.13	51.59518	-1.646597	
13		136.6665							
14		55.16637							
15		-26.33374							
16		-107.8338							
17		-189.334							
18		-270.834							
19		-352.3342							
20		-433.8343							
21		-515.3344							
22		-596.8345							
23		-678.3347							
24		-759.8348							
CFE		-180.3328							
MAD		109.5185							
MSE		22464.13							
MAPE		51.59518							
Trk. Signal		-1.646597							
R-square									
		m=3							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.38 Grafik Hasil Peramalan, Metode MAT

15. Single Exponential Smoothing (SES) , Sandal

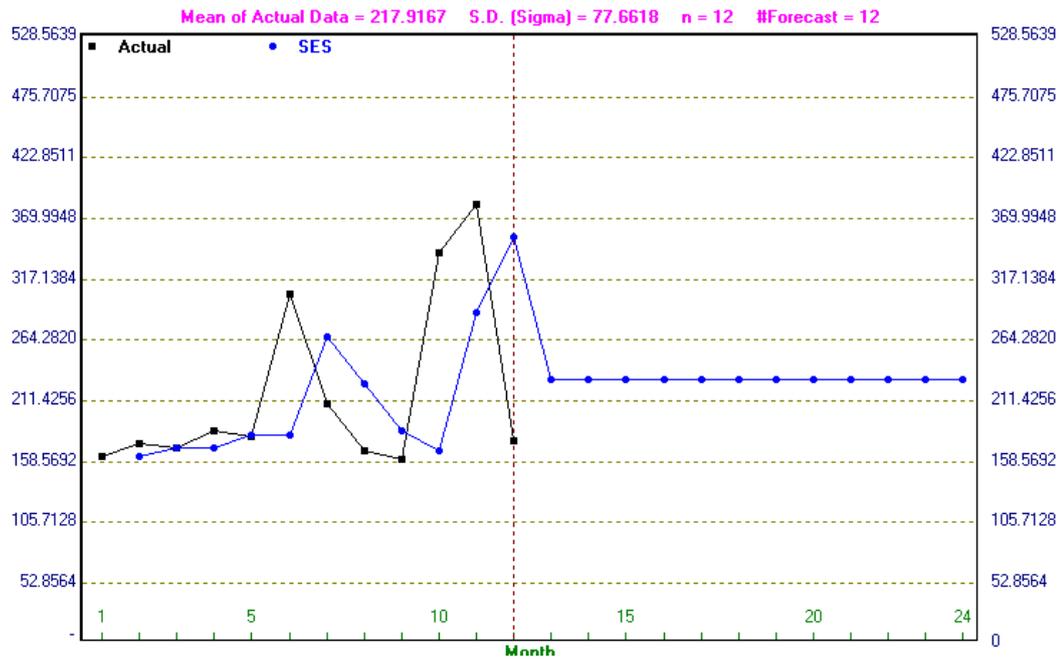
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb.*

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.19 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode SES

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174	163	11	11	11	121	6.321839	1	
3	170	170.7	-0.6999969	10.3	5.849998	60.745	3.366801	1.760685	
4	186	170.21	15.78999	26.09	9.16333	123.6046	5.074282	2.847218	
5	181	181.263	-0.2630005	25.827	6.938248	92.72076	3.842037	3.722409	
6	304	181.0789	122.9211	148.7481	30.13482	3096.096	11.16054	4.936088	0.36202
7	209	267.1237	-58.12366	90.62444	34.79963	3143.14	13.93551	2.604178	0.6926394
8	168	226.4371	-58.4371	32.18733	38.17641	3181.962	16.91387	0.843121	0.6369455
9	161	185.5311	-24.53113	7.656204	36.47075	2859.439	16.70423	0.2099273	0.5798979
10	340	168.3593	171.6407	179.2969	51.48963	5815.114	20.45737	3.482194	0.3794783
11	382	288.5078	93.49219	272.7891	55.68988	6107.681	20.85907	4.89836	0.4200692
12	177	353.9523	-176.9523	95.83673	66.71374	8398.995	28.05126	1.436537	0.6405834
13		230.0857							
14		230.0857							
15		230.0857							
16		230.0857							
17		230.0857							
18		230.0857							
19		230.0857							
20		230.0857							
21		230.0857							
22		230.0857							
23		230.0857							
24		230.0857							
CFE		95.83673							
MAD		66.71374							
MSE		8398.995							
MAPE		28.05126							
Trk. Signal		1.436537							
R-square		0.6405834							
		Alpha=0.7							
		F(0)=163							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.39 Grafik Hasil Peramalan, Metode SES

16. Single Exponential Smoothing With Trend (SEST) , Sandal

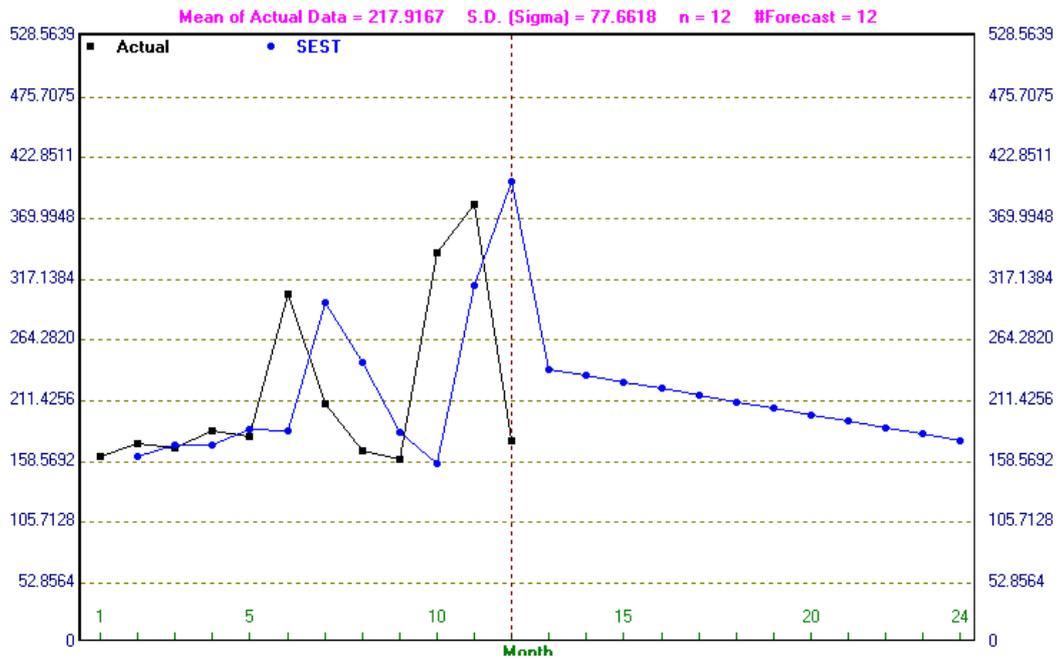
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb.*

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.20 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode SEST

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174	163	11	11	11	121	6.321839	1	
3	170	173.01	-3.009995	7.990005	7.004997	65.03004	4.046212	1.140615	
4	186	172.5809	13.4191	21.4091	9.143031	103.3774	5.102331	2.341576	
5	181	186.4702	-5.470184	15.93892	8.224819	85.01379	4.582298	1.937905	
6	304	185.9882	118.0118	133.9507	30.18221	2853.367	11.42977	4.438068	0.3090017
7	209	296.7261	-87.7261	46.22459	39.77286	3660.451	16.52051	1.162214	0.9941542
8	168	245.025	-77.02501	-30.80042	45.0946	3985.08	20.71018	-0.6830178	
9	161	184.6394	-23.6394	-54.43982	42.4127	3556.797	19.95677	-1.283574	0.994278
10	340	156.6595	183.3405	128.9007	58.07134	6896.458	23.73087	2.219696	0.5386432
11	382	312.067	69.93301	198.8337	59.25751	6695.875	23.18849	3.355418	0.5377089
12	177	402.7751	-225.7751	-26.94142	74.39548	10721.2	32.6765	-0.3621379	
13		239.0748							
14		233.4171							
15		227.7594							
16		222.1017							
17		216.444							
18		210.7863							
19		205.1285							
20		199.4708							
21		193.8131							
22		188.1554							
23		182.4977							
24		176.84							
CFE		-26.94142							
MAD		74.39548							
MSE		10721.2							
MAPE		32.6765							
Trk. Signal		-0.3621379							
R-square									
		Alpha=0.7							
		Beta=0.3							
		F(0)=163							
		T(0)=0							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.40 Grafik Hasil Peramalan, Metode SEST

17. Double Exponensial Smoothing (DES) , Sandal

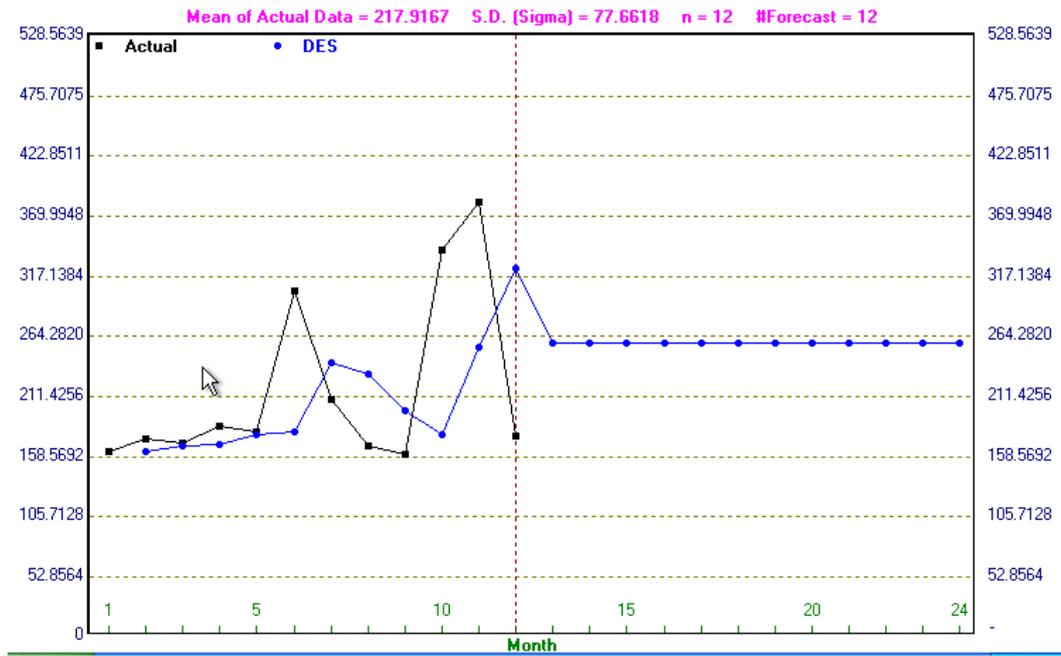
Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb.*

Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.21 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode DES

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174	163	11	11	11	121	6.321839	1	
3	170	168.39	1.610001	12.61	6.305	61.79605	3.634449	2	
4	186	169.664	16.336	28.946	9.648666	130.1523	5.350564	3	
5	181	177.7833	3.216705	32.1627	8.040676	100.201	4.45722	4	
6	304	180.0902	123.9098	156.0725	31.2145	3150.887	11.71773	5	0.3928922
7	209	241.0136	-32.01363	124.0589	31.34768	2796.552	12.3177	3.957512	0.5224241
8	168	230.8101	-62.81006	61.24879	35.84231	2960.63	15.89902	1.708841	0.4742436
9	161	199.1148	-38.11481	23.13399	36.12637	2772.144	16.87087	0.6403629	0.4093541
10	340	177.586	162.414	185.548	50.15833	5395.051	20.30397	3.699246	0.2977335
11	382	255.2313	126.7687	312.3167	57.81937	6462.578	21.59213	5.401593	0.3289358
12	177	324.336	-147.336	164.9807	65.95724	7848.516	27.19654	2.501329	0.4378557
13		258.3608							
14		258.3608							
15		258.3608							
16		258.3608							
17		258.3608							
18		258.3608							
19		258.3608							
20		258.3608							
21		258.3608							
22		258.3608							
23		258.3608							
24		258.3608							
CFE		164.9807							
MAD		65.95724							
MSE		7848.516							
MAPE		27.19654							
Trk. Signal		2.501329							
R-square		0.4378557							
		Alpha=0.7							
		F(0)=163							
		F'(0)=163							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.41 Grafik Hasil Peramalan, Metode DES

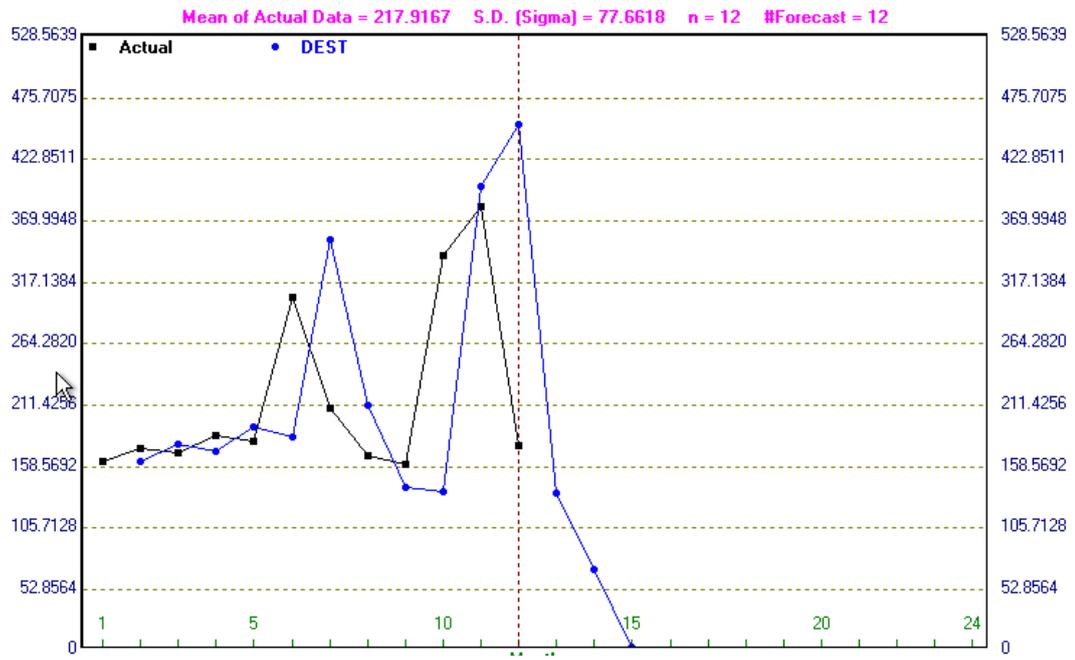
18. Double Exponential Smoothing With Trend (DEST) , Sandal

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.
 Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.22 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode DEST

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174	163	11	11	11	121	6.321839	1	
3	170	178.4	-8.399994	2.600006	9.699997	95.77995	5.631506	0.2680419	
4	186	172.03	13.96997	16.56998	11.12332	128.9067	6.257916	1.489661	
5	181	192.862	-11.86201	4.707962	11.30799	131.8568	6.331837	0.4163392	
6	304	184.3745	119.6255	124.3335	32.9715	2967.538	12.93557	3.770938	0.2800672
7	209	354.1571	-145.1571	-20.82364	51.6691	5984.712	22.35517	-0.4030192	
8	168	211.8606	-43.86058	-64.68422	50.5536	5404.575	22.89121	-1.279518	
9	161	140.2522	20.7478	-43.93642	46.82787	4782.812	21.64067	-0.9382535	
10	340	137.6039	202.3961	158.4597	64.11324	8802.965	25.8504	2.47156	
11	382	399.4297	-17.42966	141.03	59.44487	7953.048	23.72163	2.372451	
12	177	452.6734	-275.6734	-134.6434	79.10202	14138.76	35.724	-1.702149	
13		135.8354							
14		69.86014							
15		3.884903							
16		-62.09033							
17		-128.0656							
18		-194.0408							
19		-260.0161							
20		-325.9913							
21		-391.9665							
22		-457.9417							
23		-523.9169							
24		-589.8922							
CFE		-134.6434							
MAD		79.10202							
MSE		14138.76							
MAPE		35.724							
Trk. Signal		-1.702149							
R-square									
		Alpha=0.7							
		F(0)=163							
		F'(0)=163							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.42 Grafik Hasil Peramalan, Metode DEST

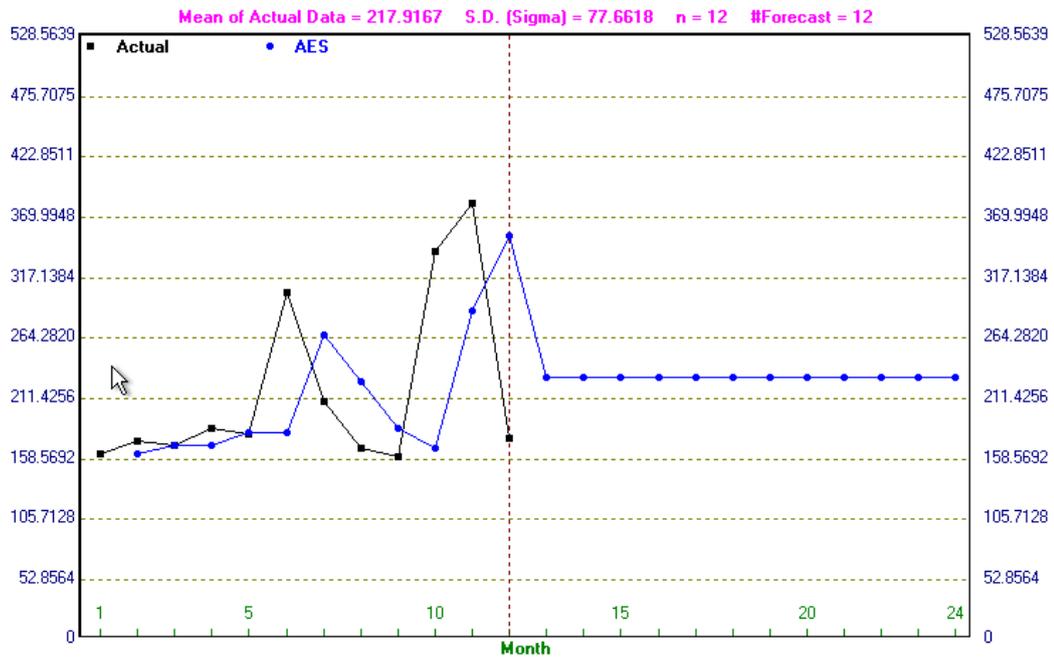
19. Adaptive Exponential Smoothing (AES) , Sandal

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.
 Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.23 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode AES

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by AES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174	163	11	11	11	121	6.321839	1	
3	170	170.7	-0.699969	10.3	5.849998	60.745	3.366801	1.760685	
4	186	170.21	15.78999	26.09	9.16333	123.6046	5.074282	2.847218	
5	181	181.263	-0.2630005	25.827	6.938248	92.72076	3.842037	3.722409	
6	304	181.0789	122.9211	148.7481	30.13482	3096.096	11.16054	4.936088	0.36202
7	209	267.1237	-58.12366	90.62444	34.79963	3143.14	13.93551	2.604178	0.6926394
8	168	226.4371	-58.4371	32.18733	38.17641	3181.962	16.91387	0.843121	0.6369455
9	161	185.5311	-24.53113	7.656204	36.47075	2859.439	16.70423	0.2099273	0.5798979
10	340	168.3593	171.6407	179.2969	51.48963	5815.114	20.45737	3.482194	0.3794783
11	382	288.5078	93.49219	272.7891	55.68988	6107.681	20.85907	4.89836	0.4200692
12	177	353.9523	-176.9523	95.83673	66.71374	8398.995	28.05126	1.436537	0.6405834
13		230.0857							
14		230.0857							
15		230.0857							
16		230.0857							
17		230.0857							
18		230.0857							
19		230.0857							
20		230.0857							
21		230.0857							
22		230.0857							
23		230.0857							
24		230.0857							
CFE		95.83673							
MAD		66.71374							
MSE		8398.995							
MAPE		28.05126							
Trk.Signal		1.436537							
R-square		0.6405834							
		Alpha=0.7							
		Beta=163							
		F(0)=0							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.43 Grafik Hasil Peramalan, Metode AES

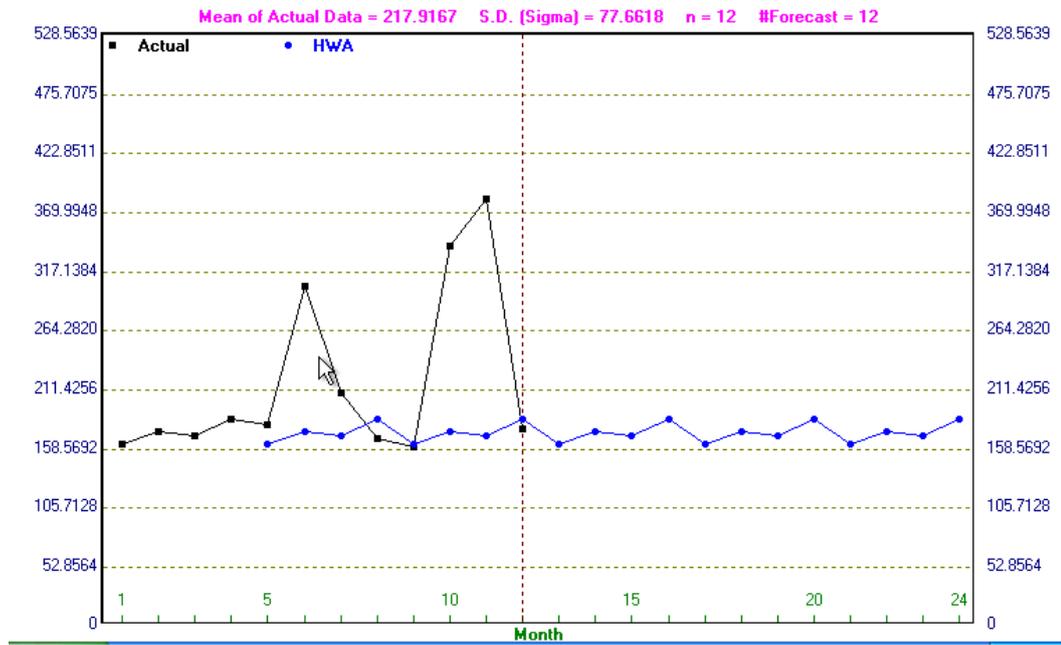
20. Holt-Winters Additive Algorithm (HWA) , Sandal

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software Win Qsb*.
 Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan peramalan 12 bulan kedepan.

Tabel 4.25 Peramalan Permintaan Sepatu, Metode HWA

07-22-2022 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	163								
2	174								
3	170								
4	186								
5	181	163	18	18	18	324	9.944752	1	
6	304	174	130	148	74	8612	26.35395	2	
7	209	170	39	187	62.33333	6248.333	23.7894	3	
8	168	186	-18	169	51.25	4767.25	20.52062	3.297561	0.6553308
9	161	163	-2	167	41.4	3814.6	16.66494	4.033816	0.4337092
10	340	174	166	333	62.16667	7771.5	22.02471	5.356568	0.6505934
11	382	170	212	545	83.57143	13081.86	26.80652	6.521368	0.8643156
12	177	186	-9	536	74.25	11456.75	24.0913	7.218855	0.6741688
13		163							
14		174							
15		170							
16		186							
17		163							
18		174							
19		170							
20		186							
21		163							
22		174							
23		170							
24		186							
CFE		536							
MAD		74.25							
MSE		11456.75							
MAPE		24.0913							
Trk.Signal		7.218855							
R-square		0.6741688							
		c=4							
		Alpha=0							
		Beta=0							
		Gamma=0							
		F(0)=173.25							
		T(0)=0							
		S(1)=-10.25							
		S(2)=0.75							
		S(3)=-3.25							
		S(4)=12.75							

Sumber : Pengolahan Data, 2022



Gambar 4.45 Grafik Hasil Peramalan, Metode HWA



FORM REKOMENDASI SEMINAR PROPOSAL TA

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Bung Hatta - Padang

Nama : MUHAMMAD SAHRUL
 NPM : 1510017311024
 Pembimbing : Ayu Bidiawati JR. ST., M.Eng.
 Judul Tugas Akhir : Perencanaan dan Penentuan Jadwal Induk Produksi Pembuatan Sepatu dan Sandal di Yoesani Soes
 Bidang Penelitian* : 1. Kajian Studi 2. Implementasi 3. Pengembangan Model 4. Perancangan
 Tanggal Seminar : 27 Mei 2022

Mahasiswa yang bersangkutan diatas. dinyatakan* : LULUS PENDING GAGAL

Dengan catatan dan perbaikan sebagai berikut ;

- a) Can data yg make to stock → w/ kesiapan ke semua cabang yoesani
- b) Produk yg byk di produksi → di forecast → Agregat → Disagregat → ambil sales set strategi segmen
- c) w/ Agregat → perencanaan dibuat berbasis w/ item produk (Sepatu & Sandal) → analisis → ambil biz ke terendah
- d) w/ metodologi → langkah yg dijelaskan bntukan team
- e) LBM → tambahkan apa saja yg sudah ada → laksanakan / perencanaan & bntukan

* lingkari salah satu

DOSEN PENGUJI

1. Penguji 1	Ayu Bidiawati JR	(Ketua)	1.
2. Penguji 2	Dessy Setiawati	(Penguji 1)	2.
3. Penguji 3	Dessy Mufti	(Penguji 2)	3.



FORM REKOMENDASI SIDANG SKRIPSI

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Bung Hatta - Padang

Nama : MUHAMMAD SAHRUL
NPM : 1510017311024
Pembimbing : Ayu Bidiawati JR. S.T., M.Eng.
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Produksi Untuk Pembuatan Sepatu Dan Sandal Di Yoesani Shoes

Kelompok Penelitian*:

1. Studi Kasus 2. Implementasi 3. Perancangan

Tanggal : 27 Juli 2022

Mahasiswa yang bersangkutan diatas, dinyatakan* : LULUS PENDING GAGAL

Dengan catatan dan perbaikan sebagai berikut :

- a) % perhitungan → dari rumus aneksa? ditanya & jelaskan dlm laporan
- b) % persentase → % solusi & rumus dgn ny?
- c) % perenc. agregat → & hitung
- d) Tambahkan % strategi → dlm perenc. produksi
- e) Penulisan Gk & typo → ubahlah & hit & laporan
- f) Kesimpulan → & perbaikan → menjawab tujuan penelitian

* lingkari salah satu

DOSEN PENGUJI

1. Ayu Bidiawati JR (Ketua)
2. Dessi Mufri (Penguji 1)
3. Lestari Setiawan (Penguji 2)

1.

2.

3.