

**ANALISA PERAMALAN PRODUK PALET
KAYU DI CV. BAROKAH UTAMA**

SKRIPSI



**Oleh:
Rade Josenda
160410037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

**ANALISA PERAMALAN PRODUK PALET
KAYU DI CV. BAROKAH UTAMA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:
Rade Josenda
160410037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Rade Josenda
NPM : 160410037
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

“ANALISA PERAMALAN PRODUK PALET KAYU DI CV. BAROKAH UTAMA”

Adalah hasil karya saya sendiri bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dandisebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 26 Juli 2021



Rade Josenda

160410037

**ANALISA PERAMALAN PRODUK PALET
KAYU DI CV. BAROKAH UTAMA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar sarjana**

**Oleh
Rade Josenda
160410037**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
Seperti tertera dibawah ini:**

Batam, 25 Juli 2021



**Citra Indah Asmarawati, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

CV. Barokah Utama adalah perusahaan yang berbasis di Batam yang memproduksi palet kayu dengan berbagai ukuran. Produk utama CV. Barokah Utama adalah palet kayu berukuran 120x100. Peramalan diperlukan oleh perusahaan agar dapat meramalkan jumlah permintaan yang akan dilakukan dimasa yang akan datang dan untuk menghindari kelebihan dan kekurangan produksi dan bahan baku. Peramalan adalah prediksi masa depan berdasarkan hasil perhitungan metodis dari data masa lalu dan saat ini selama periode waktu tertentu. Peramalan dapat dilakukan dengan berbagai cara, masing-masing dengan tingkat akurasi dan kesalahan yang berbeda. Hasil prediksi dengan nilai MAD, MSE, dan MAPE terendah, serta hasil peramalan yang mendekati nilai aktual. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan metode peramalan terbaik di CV. Barokah Utama dengan tingkat kesalahan terendah. Moving Average, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, Regresi Linier, dan Trend Projection merupakan metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan nilai MAD, MSE, dan MAPE diperoleh hasil bahwa Moving Average dengan nilai $n = 3$ merupakan metode terbaik dengan tingkat kesalahan terendah.

Kata Kunci: Peramalan, *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential smoothing*, Regresi Linier, dan *Trend Projection*

ABSTRACT

CV. Barokah Utama is a Batam-based company that manufactures wooden pallets of various sizes. Main product CV. Barokah Utama is a wooden pallet measuring 120x100. Forecasting is needed by companies in order to predict the number of requests that will be made in the future and to avoid excess and shortage of production and raw materials. Forecasting is a prediction of the future based on the results of methodical calculations from past and current data over a certain period of time. Forecasting can be done in various ways, each with different levels of accuracy and error. Prediction results with the lowest MAD, MSE, and MAPE values, as well as forecasting results that are close to the actual values. The purpose of this research is to find the best forecasting method in CV. Barokah Utama with the lowest error rate. Moving Average, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, Linear Regression, and Trend Projection are forecasting methods used in this study. Based on the MAD, MSE, and MAPE values, the results show that the Moving Average with a value of $n = 3$ is the best method with the lowest error rate.

Keywords: *Forecasting, Moving Average, Single Exponential Smoothing, Double Exponential smoothing, Linear Regression, dan Trend Projection*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis Menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan Segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam; Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI
2. Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Putera Batam; Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M.
3. Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam; Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T.
4. Ibu Citra Indah Asmarawati, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
5. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
7. Ibu Susilawati dan Ibu Tika selaku Owner dan HRD di CV. Barokah Utama

Batam, 26 Juli 2021



Rade Josenda

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
ANALISA PERAMALAN PRODUK PALET	
KAYU DI CV. BAROKAH UTAMA	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Rumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Landasan Teori	7
2.1.1. Definisi Peramalan.....	7
2.1.2. Tujuan Peramalan	7
2.1.3. Jenis-jenis Peramalan.....	8
2.1.4. Langkah-langkah dalam Proses Peramalan.....	10
2.1.5. Pola Data Peramalan	11
2.1.6. Metode Peramalan	13
2.1.7. Metode Perhitungan Kesalahan (<i>Error</i>) Peramalan	21
2.2. Peramalan Permintaan	22
2.3. Palet	22
2.4. Penelitian Terdahulu	23
2.5. Kerangka Berpikir	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Desain Penelitian	29
3.2. Variabel Penelitian.....	30
3.3. Pengumpulan Data.....	30
3.4. Teknik Analisa Data	30
3.5. Objek Penelitian	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Hasil Penelitian.....	32
4.1.1. Data Penelitian.....	32

4.1.2. Pengolahan Data	33
4.2. Pembahasan.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN PEMBAHASAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Data Horizontal	12
Gambar 2.2 Pola Data Musiman	12
Gambar 2.3 Pola Data <i>Trend</i>	12
Gambar 2.4 Pola Data Siklis	13
Gambar 2.5 Palet	23
Gambar 2.6 Kerangka Berpikir	28
Gambar 3.1 Flow Chart	29
Gambar 4.1 Grafik Pola Data Permintaan	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Periode Ganjil.....	18
Tabel 2.2 Periode Genap	18
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 4.1 Data Historis Permintaan dan Produksi	33
Tabel 4.2 Metode <i>Moving Average</i> dengan nilai $n = 3$	34
Tabel 4.3 Metode <i>Moving Average</i> dengan nilai $n = 5$	34
Tabel 4.4 Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	35
Tabel 4.5 Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	35
Tabel 4.6 Metode Regresi Linier	36
Tabel 4.7 Metode <i>Trend Projection</i>	37
Tabel 4.8 Hasil perhitungan kesalahan peramalan.....	37

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 <i>Moving Average</i>	15
Rumus 2.2 <i>Single Exponential Smoothing</i>	15
Rumus 2.3 <i>Pemulusan Tunggal</i>	16
Rumus 2.4 <i>Pemulusan Tren</i>	16
Rumus 2.5 <i>Double Exponential Smoothing</i>	16
Rumus 2.6 <i>Trend Projection</i>	17
Rumus 2.7 <i>Koefisien</i>	17
Rumus 2.8 <i>Konstanta</i>	17
Rumus 2.9 <i>Regresi Linier</i>	19
Rumus 2.10 <i>Persamaan Variabel a Linier</i>	19
Rumus 2.11 <i>Persamaan Variabel b Linier</i>	19
Rumus 2.12 <i>Average Error</i>	21
Rumus 2.13 <i>MAD</i>	21
Rumus 2.14 <i>MSE</i>	21
Rumus 2.15 <i>MAPE</i>	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latang Belakang

Tujuan memulai bisnis yaitu mendapatkan laba dengan memproduksi barang dan jasa untuk pelanggan. Setiap perusahaan akan mencari berbagai cara dalam menciptakan dan memberikan nilai lebih bagi konsumennya (Paruntu & Palandeng, 2018). Seperti mengembang dan menginovasikan produk dan meningkatkan sumber daya manusia. Sebuah perusahaan juga berperan membantu pemerintah dalam menyediakan lapangan kerja dan mempertahankan serta memperkuat kelangsungan hidup perusahaan.

Pembangunan nasional dihadapkan pada kesulitan yang sangat berat, lantaran perusahaan swasta didesak untuk mampu menaikan persaingan yang kuat antar perusahaan. Persaingan ini berdampak positif, karena meningkatkan pembangunan dan memperlancar roda perekonomian nasional. Persaingan perusahaan antara lain berkaitan dengan kualitas barang yang dihasilkan, kemampuan bersaing dalam harga produk dan kemampuan memenuhi permintaan konsumen. Demi dapat bersaing dengan perusahaan lain, setiap perusahaan memerlukan manajemen yang kompeten. Salah satu caranya adalah dengan meningkatkan kualitas produk sekaligus meningkatkan permintaan akan produk tersebut. Untuk mencapai semua, manajemen perusahaan harus memiliki strategi yang tepat untuk mengelola organisasi perusahaan.

Dalam dunia Industri, peramalan merupakan teknik memprediksi berbagai kebutuhan masa depan, seperti kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi dalam rangka memenuhi permintaan barang dan jasa. Peramalan ialah praktik yang menghubungkan pengumpulan data historis dan peramalan pada masa depan dengan model terorganisir atau menggabungkan banyak model matematika yang tepat untuk penilaian yang baik bagi seorang manajer untuk memprediksi peristiwa di masa depan (Rachman, 2018). Peramalan dibuat berdasarkan kapasitas dan kemampuan perusahaan untuk memenuhi permintaan pesanan dari *customer*. Untuk memenuhi permintaan pesanan, maka perlu memilih suatu metode peramalan yang tepat, yang mana jumlah barang yang hendak diprediksi berdasarkan data dari permintaan produksi pada beberapa periode terakhir (Lusiana & Yuliarty, 2020).

CV Barokah Utama adalah sebuah perusahaan berskala menengah yang berlokasi di Kecamatan Sagulung, Kota Batam. Produk CV Barokah Utama adalah Palet dengan beberapa ukuran sesuai dengan permintaan *customer* dengan metode *make to stock* dan *make to order*. Palet merupakan wadah atau tempat yang digunakan untuk mempermudah proses pemindahan, penyimpanan produk dan transportasi. Palet memiliki rongga sebagai celah untuk memasukan *inject forklift* atau *handjack* untuk memindahkan barang. Palet umumnya terbuat dari kayu atau plastik berbentuk persegi dengan berbagai macam ukuran sesuai dengan kebutuhan. Jenis palet yang diproduksi oleh CV. Barokah Utama adalah palet 100x100, palet 120x100, dan 140x100.

Pengerjaan produk untuk memenuhi permintaan *customer* CV. Barokah Utama belum memperlihatkan perencanaan yang efektif, karena hanya memperkirakan

dengan jumlah permintaan sekarang sama dengan jumlah permintaan untuk periode yang akan datang dan mengandalkan stok yang ada digudang. Hal tersebut menjadi kelemahan perusahaan untuk mengambil keputusan dalam memperkirakan permintaan produk serta sering terjadi ketidak sesuaian atau kesenjangan antara jumlah permintaan dengan jumlah produksi dan kesalahan dalam memperkirakan jumlah persediaan bahan baku.

Dari permasalahan di atas, peramalan permintaan sangat penting untuk menangani masalah tersebut. Akibatnya, perusahaan dapat meramalkan permintaan dalam waktu dekat untuk mengurangi resiko akibat kesenjangan antara jumlah permintaan dan jumlah produksi, serta ketidakakuratan dalam peramalan pasokan bahan baku. Jika jumlah produksi lebih akan terjadi penumpukan stok digudang dan jika jumlah produksi kurang maka akan menambah waktu produksi sehingga para pekerja bekerja *overtime* untuk mengejar target.

Untuk meminimalisir resiko akibat yang terjadi pada CV. Barokah Utama, salah satu cara untuk melakukannya adalah meramalkan permintaan produk dengan harapan direalisasikan untuk jangka waktu tertentu di masa depan. Dalam pengambilan keputusan perencanaan dan pengendalian oleh perusahaan, peramalan permintaan akan menjadi saran dan masukan yang sangat penting. Terutama untuk divisi operasional produksi yang menjadi beban terhadap pembuatan produk yang diinginkan *customer*.

Berdasarkan dari keterangan diatas, peneliti ingin melakukan penelitian yang berkaitan dengan jumlah permintaan produk di CV Barokah Utama. Produk yang hendak di teliti adalah Palet 120x100. Palet 120x100 adalah produk utama dan

produk yang sering di order oleh perusahaan besar yang ada di Kota Batam. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah permintaan produk Palet 120x100, dengan mengetahui peramalan permintaan perusahaan dapat menentukan jumlah produk yang pasti atau mendekati mendekati yang aktual. Dari uraian diatas, maka peneliti mengangkat penelitian dengan judul “**ANALISA PERAMALAN PRODUK KAYU PALET DI CV. BAROKAH UTAMA**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dapat diungkapkan sebagai berikut, berdasarkan latar belakang di atas:

1. Adanya kesenjangan antara jumlah produksi dengan jumlah permintaan yang menyebabkan kelebihan dan kekurangan produksi.
2. Untuk mengoptimalkan pencapaian, perusahaan belum memiliki metode peramalan yang tepat.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari latar belakang adalah:

1. Hanya berfokus pada satu jenis produk, yaitu Palet 120x100.
2. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data permintaan pada periode produk Mei 2020 sampai Juni 2021
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential smoothing*, Regresi Linier, dan *Trend Projection*.

1.4 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang diatas, masalah dikemukakan sebagai berikut:

1. Berapakah peramalan permintaan produk palet 120x100 pada CV. Barokah Utama untuk enam bulan kedepan?
2. Metode manakah yang paling efektif diantara *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential smoothing*, *Regresi Linier*, dan *Trend Projection*?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yakni sebagai berikut, berdasarkan rumusan masalah:

1. Untuk menentukan metode yang paling tepat guna memprediksi jumlah permintaan produk palet 120x100 untuk enam bulan kedepan.
2. Untuk mengetahui peramalan permintaan produk palet 120x100 pada CV Barokah Utama agar produksi sesuai dengan jumlah permintaan tidak berlebih dan kurang

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini bermanfaat untuk berbagai pihak antara lain:

1. Bagi Peneliti

Dapat mempraktik dan mengaplikasikan teori-teori yang diperoleh dari bangku kuliah dalam dunia kerja nyata dan dapat memperluas wawasan pengetahuan di bidang peramalan terutama sektor industry.

2. Bagi Perusahaan

Untuk pihak manajemen CV. Barokah Utama, hasil penelitian bisa dijadikan masukan dan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan.

3. Bagi Pembaca

Menjadi referensi untuk melakukan penelitian dalam bidang yang sama dan memperluas wawasan dibidang peramalan atau *forecasting*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Definisi Peramalan

Peramalan atau *forecasting* ialah suatu aktivitas merprediksi keadaan yang hendak terjadi dimasa mendatang. Peramalan merupakan proses memprediksi berapa kebutuhan dimasa mendatang yang mencakup kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, dan waktu serta lokasi yang diperlukan untuk memenuhi permintaan barang atau jasa (Kushartini & Almahdy, 2015). Menurut (Agustina & Dkk, 2018), peramalan adalah prediksi, proyeksi dan estimasi terjadinya suatu kejadian tidak pasti di masa depan. Kejadian di masa depan sangat sulit dipastikan, maka perlu adanya sistem *forecasting*, baik secara implisit dan eksplisit yang bertujuan menggunakan informasi terbaik yang tersedia sebagai panduan aktivitas di waktu kedepan agar tercapai tujuan dari suatu oraganisasi. Peramalan dapat dilakukan dengan menggunakan gabungan model matematika yang konsisten dengan penilaian yang baik dari seorang manajer, serta menggabungkan pengumpulan data sebelumnya dan memasukannya ke masa depan dalam bentuk model matematika atau estimasi intuitif subjektif (Sudarman, Andrawina, & Aurachman, 2016).

2.1.2 Tujuan Peramalan

Secara umum peramalan bertujuan untuk memprediksi atau mendugakan peristiwa pada waktu mendatang datang. Menurut (Pretty Agustin M, 2020), peramalan bertujuan untuk memprediksi permintaan dimasa mendatang, tetapi

suatu prediksi yang didapatkan hanya mendekati keadaan yang aktual karena peramalan tiada yang sempurna, tetapi hasil peramalan bisa menjadi arahan bagi sebuah perencanaan. Adapun menurut (Jay Heizer, 2014), peramalan bertujuan:

1. Untuk meninjau kebijakan perusahaan yang berlaku sekarang dan dimasa lalu serta melihat seberapa jauh dampak dimasa mendatang.
2. Peramalan diperlukan karena ada time lag atau delay ketika sebuah kebijakan perusahaan ditetapkan saat implementasi.
3. Peramalan adalah dasar penyusunan bisnis pada sebuah perusahaan yang dapat menaikkan efektivitas suatu rencana bisnis.

Menurut Subagyo dalam (Lestari, Andriani, GS, Subekti, & Kurniawati, 2019) peramalan bertujuan untuk membuat prediksi yang bisa meminimalisir kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasa diukur dengan *Mean Absolute Error (MAD)* dan *Mean Square Error (MSE)*. Bisa disimpulkan, peramalan menjadi gambaran bagi manajemen perusahaan tentang keadaan produksi dan permintaan atau penjualan yang hendak terjadi pada periode mendatang. Selain itu peramalan juga membantu mempermudah manajemen organisasi dalam menetapkan strategi dan kebijakan yang henak di buat.

2.1.3 Jenis-jenis Peramalan

Peramalan dilakukan untuk mengantisipasi jumlah permintaan yang tidak menentu. Menurut (Lestari et al., 2019), peramalan dibedakan kedalam tiga jenis, yaitu:

1. *Economic Forecasting* (Peramalan Ekonomi). Menejelaskan tentang daur bisnis sambil memperkirakan laju inflasi, kesiapan dana, anggaran yang diperlukan untuk mendirikan pemukiman, dan indeks perancangan lainnya.
2. *Technological Forecasting* (Peramalan Teknologi). Mengamati jenjang perkembangan teknologi yang bisqa mengeluarkan inovasi baru yang menarik, membutuhkan pabrik serta perlengkapan dan peralatan baru.
3. *Demand Forecasting* (Peramalan Permintaan). Estimasi permintaan akan minat produk atau layanan jasa suatu perusahaan yang mengontrol produksi, daya tampung, dan sistem penjadwalan serta menjadi *input* untuk perencanaan finansial, penjualan, *marketing* (pemasaran) dan SDM (sumber daya manusia).

Peramalan dapat dikategorikan berdasarkan waktu (Assauri, 2016), yaitu peramalan jangka pendek, peramalan jangka menengah, peramalan jangka panjang. Peramalan Jangka panjang dan menengah dilakukan secara global dan komprehensif. Peramalan jangka panjang dan menengah dilakukan untuk pemecahan masalah, pengembangan produk baru dan pengembangan line produk. Sedangkan peramalan jangka pendek berkaitan dengan dukungan pengimplementasian perencanaan tersebut. Berikut adalah perbedaan dari ketiga kategori peramalan tersebut (Jay Heizer, 2014):

1. Peramalan jangka pendek

Melingkupii jarak waktu sampai setahun, namun biasanya selama tiga bulan. Peramalan ini dibuat untuk menyusun pembelian, membuat jadwal

kerja, menentukan banyaknya tenaga kerja, dan penempatan kerja serta tingkat produksi

2. Peramalan jangka menengah

Meliputi perhitungan bulan sampai tiga tahun. Manfaat dari peramalan ini guna menyiapkan penjualan, perencanaan dana produksi dan kas serta menganalisa berbagai jenis rencana operasi.

3. Peramalan jangka panjang

Peramalan jangka panjang digunakan dalam merancang produk baru, pengembangan produk, pengelolaan modal, lokasi, pengembangan fasilitas, dan penelitian.

2.1.4 Langkah-langkah dalam Proses Peramalan

Dalam melakukan proses peramalan perlu dipahami tahap-tahap proses peramalan sebagai berikut:

1. Menetapkan kegunaan pada peramalan, kapan waktu, bidang apa saja, dan beberapa tingkat kerinciannya.
2. Menentukan bidang yang di ramalkan.
3. Memilih waktu peramalan, dan jarak waktunya. Jarak waktu yang singkat akan meningkatkan akurasi peramalan.
4. Menentukan model peramalan.
5. Pengumpulan data yang digunakan dalam peramalan.
6. Melaksanakan peramalan.
7. Menvalidasi dan mengaplikasikan hasil peramalan, dan mengevaluasi pada pelaksanaan hasil peramalan.

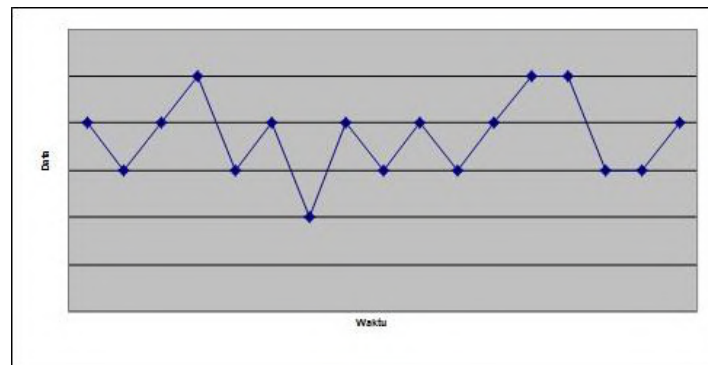
Selain langkah-langkah di yang perlu dipahami dalam melakukan peramalan, peramalan pada umumnya harus dapat memenuhi sebagai berikut (Assauri, 2016):

1. Harus tepat waktu, sesuai dengan waktu yang di harapkan, dan juga lamanya waktu yang dibutuhkan untuk informasi peramalan.
2. Akurat dan tingkat akurasinya harus dapat nyata, sehingga dapat menjadi dasar dalam membuat perencanaan untuk mengetahui tingkat kesalahan yang muncul.
3. Dapat dipercaya dan diandalkan, karena telah dikerjakan secara konsisten.
4. Harus nyata, seperti perencanaan keuangan akan memperoleh besarnya anggaran yang dibutuhkan organisasi. Sedangkan untuk perencanaan produksi dapat menentukan besarnya *output* yang diperlukan.
5. Hasil peramalan dinyatakan secara tertulis, sehingga informasi yang dipoerlukan dapat lebih terjamin.
6. Peramalan dilakukan pada dasarnya menekankan biaya yang efektif

2.1.5 Pola Data Peramalan

Pola data harus dianalisis untuk menemukan metode peramalan terbaik berdasarkan bentuk grafik pola data. Berikut pola data yang digunakan untuk menentukan metode peramalan (Petra, 2017):

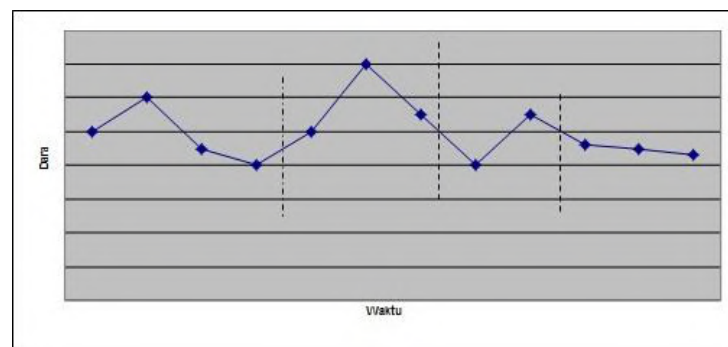
1. Pola data Horizontal
Pola data terbentuk Ketika data bervariasi di sekitar rata-rata tetap. Seiring waktu, permintaan produk atau penjualan tidak meningkat atau menurun.



Gambar 2.1 Pola Data Horizontal

2. Pola Data Musiman

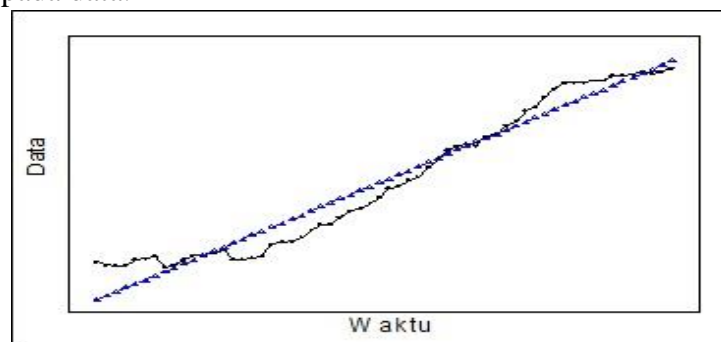
Pola Musiman terbentuk jika suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman seperti kuartal tahun tertentu, bulan atau hari pada minggu tertentu.



Gambar 2.2 Pola Data Musiman

3. Pola Data *Trend*

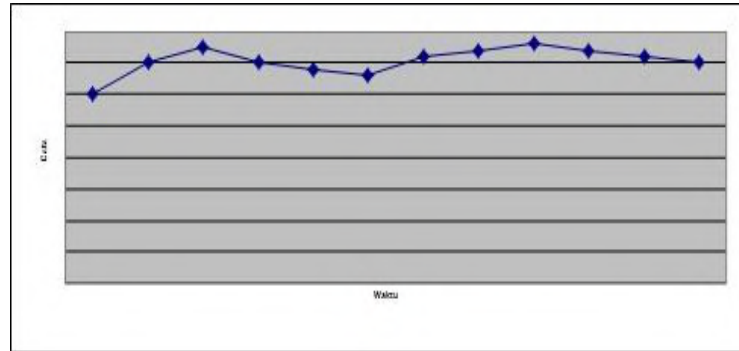
Pola *trend* terbentuk jika ada peningkatan atau penurunan sekuler jangka panjang pada data.



Gambar 2.3 Pola Data *Trend*

4. Pola Data Siklis

Pola data siklis terbentuk jika data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang yang berhubungan dengan siklus bisnis.



Gambar 2.4 Pola Data Siklis

2.1.6 Metode Peramalan

ada dua pendekatan metode peramalan, yakni peramalan kuantitatif dan peramalan kualitatif (Assauri, 2016). Peramalan kuantitatif membutuhkan model matematis yang bergantung dengan data historis serta menggabungkan variabel sebab dan akibat untuk melakukan peramalan permintaan atau penjualan. Peramalan kualitatif menggabungkan beberapa aspek seperti pengalaman pribadi, intuisi, emosi dan sistem nilai dalam mengambil kesimpulan dalam peramalan. Beberapa perusahaan atau organisasi mengkombinasikan kedua pendekatan tersebut untuk mendapatkan hasil yang akurat.

1. Peramalan Kuantitatif

Ada dua model untuk peramalan kuantitatif, yaitu deret waktu (*Time Series*) dan Metode kausal.

a) Deret Waktu (*Time Series*)

Metode deret waktu didasarkan pada analisis pola hubungan variabel yang diantisipasi dengan variabel waktu. Konsep deret waktu didasarkan pada gagasan

bahwa masa depan ditentukan oleh masa lalu. Dapat disimpulkan, metode deret waktu menggunakan data sebelumnya untuk memprediksi yang akan terjadi di masa depan selama jangka waktu tertentu. Berikut adalah metode-metode yang ada dalam deret waktu (*time series*) menurut (Astuti & Fachrudin, 2020), yaitu:

1. Metode *Naive*

Metode ini beranggapan bahwa permintaan di periode sebelumnya sama dengan peramalan periode berikutnya. Metode naif adalah metode peramalan objektif yang paling efisien untuk segi biaya.

2. Rata-rata Bergerak *Moving Average*

Metode *Moving Average* atau rata-rata bergerak yaitu metode peramalan paling umum dan langsung yang menggunakan alat yang ada untuk menjelaskan dan mengolah data historis. Rata-rata bergerak adalah metode peramalan yang menggunakan pola rata-rata tertimbang untuk membentuk pola rata-rata. Bobot dihitung berdasarkan pengalaman sebelumnya. Semakin dekat nilai bobot suatu periode dengan masa kini, semakin meningkat nilai bobotnya (Herlambang & Sugiarto, 2021).

Moving Average mempunyai karakter khusus sebagai berikut:

1. Dalam menetapkan ramalan pada periode mendatang membutuhkan data *histories* selama periode waktu tertentu. Contoh, dengan 3 bulan moving average, maka ramalan bulan ke 5 akan dibuat saat bulan ke 4 selesai. Bila bulan moving averages bulan ke 7 baru dapat dibuat saat bulan ke 6 berakhir.

2. Semakin panjang jangka waktu *moving average*, maka perataan semakin terlihat peramalan ramalan atau menjadikan *moving average* semakin halus.

Moving average dihitung dengan sebagai berikut:

$$MA = \frac{\sum X}{n} \qquad \text{Rumus 2.1 Moving Average}$$

keterangan:

MA= moving average

$\sum X$ = jumlah keseluruhan data periode yang diperhitungkan

n = jumlah rata-rata bergerak

3. Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Exponential smoothing atau penghalusan eksponensial yakni metode perbaikan terus menerus pada metode peramalan dengan memanfaatkan data terbaru. Exponential smoothing yaitu metode peramalan data rata-rata bergerak dengan pemberian bobot pada titik-titik data tertentu fungsi eksponensial (Nugraha, 2017).

- a) *Single Exponential Smoothing*

Single Exponential Smoothing didefinisikan dimana nilai data ramalan periode $t+1$ ialah nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi di periode t . Metode ini perlu adanya nilai alpha (α) yang menjadi nilai parameter pemulusan. Untuk memperoleh nilai α yang tepat, dilakukan dengan nilai α 0,1 sampai 0,9 untuk memperoleh nilai kesalahan yang terendah. *Single Exponential Smoothing* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - F_{t-1}) \qquad \text{Rumus 2.2 Single Exponential smoothing}$$

keterangan:

F_t = peramalan permintaan periode berikutnya

F_{t-1} = peramalan periode sebelumnya

α = nilai konstanta penghalusan eksponensial ($0 \leq \alpha \leq 1$)

D_{t-1} = permintaan aktual periode sebelumnya

b) *Double Exponential Smoothing*

Double Exponential Smoothing digunakan data periode sebelumnya terdapat komponen *trend* (Fajri & Johan, 2017). Untuk melakukan pemulusan tunggal dibutuhkan nilai pemulusan ganda agar konsisten dengan tren. *Double Exponential Smoothing* bisa dihitung secara matematis dengan menggunakan rumus:

$$S_t = \alpha D_t + (1 - \alpha) (S_{t-1} + T_{t-1}) \quad \textbf{Rumus 2.3 Pemulusan Tunggal}$$

$$T_t = \beta (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \quad \textbf{Rumus 2.4 Pemulusan Tren}$$

$$F_t = S_t + T_t \cdot m \quad \textbf{Rumus 2.5 Double Exponential Smoothing}$$

keterangan:

S_t = nilai pemulusan tunggal

D_t = data permintaan aktual di periode ke t

T_t = pemulusan *trend*

F_t = peramalan periode mendatang

m = periode masa mendatang

T = Trend

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

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

4. *Trend Projection*

Trend Projection adalah sebuah metode peramalan barisan waktu yang sesuai dengan garis *trend* terhadap barisan titik-titik data masa lalu, kemudian di estimasi kedalam peramalan masa depan. Menurut Herry Prasetya (Lestari et al., 2019) *Trend Projection* adalah metode peramalan yang paling sering dipakai untuk menentukan persamaan data *trend*. *Trend Projection* dapat dirumuskan secara matematis sebagai berikut:

$$Dt = a + b.x \qquad \textbf{Rumus 2.6 Trend Projection}$$

keterangan:

Dt = peramalan permintaan periode berikutnya

a = bilangan konstan

b = koefisien

x = subjek variabel independen.

untuk menghitung nilai a dan b menggunakan rumus berikut:

$$b = \frac{\Sigma xy}{\Sigma x^2} \qquad \textbf{Rumus 2.7 Koefisien}$$

$$a = \frac{\Sigma y}{n} \qquad \textbf{Rumus 2.8 Konstanta}$$

keterangan:

n = jumlah seluruh periode

x = nilai *trend* periode awal.

Jika terdapat data ganjil, titik tengah pada periode ditentukan dengan $X=0$, maka jumlah plus dan minus menjadi sama dengan nol. Berikut adalah langkah pemberian kode:

Tabel 2.1 Periode Ganjil

Nomor Data	Kode X
1	-2
2	-1
3	0
4	1
5	2

Jika terdapat data genap, maka langkah pemberian kode sebagai berikut:

Tabel 2.2 Periode Genap

Nomor Data	Kode X
1	5
2	3
3	-1
4	1
5	3
6	5

5. Regresi Linier

Regresi linier merupakan metode peramalan yang menggunakan data historis untuk menganalisis variabel dalam urutan waktu. Analisis pola hubungan antar variabel yang hendak diprediksi dan variabel waktu digunakan dalam metode ini. Variabel yang diprediksi, seperti penjualan atau permintaan suatu produk, disebut sebagai variabel yang dicari (variabel terikat) dalam pendekatan regresi, dan variabel ini dipengaruhi oleh besarnya variabel bebas. Regresi linier sederhana dan

regresi linier berganda adalah dua jenis regresi linier. Regresi linier sederhana digunakan jika hanya ada satu variabel. Regresi linier berganda digunakan ketika ada banyak variabel. Tujuan dari analisis regresi linier berganda adalah untuk mengetahui bagaimana berbagai indeks variabel independen atau prediktor berhubungan dengan variabel dependen atau kriteria (Adamowski, Chan, Prasher, Ozga-zielinski, & Sliusarieva, 2012).

Perhitungan peramalan metode *regresi linear* sederhana dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Dt = a + b.X$$

Rumus 2.9 Regresi Linier

nilai variabel a dihitung dengan rumus:

$$a = \frac{\sum Y(t) - b \sum t}{n}$$

Rumus 2.10 Persamaan Variabel a Linier

nilai variabel b dihitung dengan rumus:

$$b = \frac{n \sum (y) - \sum t \sum y}{n - \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

Rumus 2.11 Persamaan Variabel b Linier

Keterangan:

Dt = peramalan permintaan pada periode mendatang (variabel terikat)

X = variabel bebas

a = nilai konstanta

b = nilai koefisien

n = jumlah keseluruhan data yang diperhitungkan

2. Metode Kausal (*Causal Method*)

Causal Method adalah hubungan antara bentuk variabel yang diprediksi dengan variabel lain yang mempengaruhinya dianalisis dalam metode peramalan ini. Pendekatan kausal bermanfaat untuk peramalan jangka panjang dan menengah

karena bisa membantu memperkirakan titik belok dalam data deret waktu. Peramalan dirancang untuk memaksimalkan nilai manfaat dengan menggunakan variabel independen sebagai faktor penentu. Sebagai contoh dalam peramalan payung dan jas hujan, yang mana hujan menjadi indikator penentu penjualan (Assauri, 2016). Metode kausalitas terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut:

1. Analisis Regresi.

Hubungan antara dua atau lebih variabel bebas dan satu variabel terikat ditentukan dengan menggunakan metode ini. Tujuannya ialah untuk memprediksi atau meramalkan nilai variabel tertentu.

2. Model Ekonometri.

Model persamaan regresi yang menggambarkan berbagai aspek aktivitas penjualan atau laba dalam perekonomian. Penerapannya adalah peramalan penjualan untuk perencanaan jangka pendek hingga menengah.

3. Model Input-Output.

Pendekatan peramalan ini menggambarkan aliran uang dari satu sektor ekonomi ke sektor ekonomi berikutnya. Untuk meramalkan input yang dibutuhkan untuk menghasilkan output berkualitas tinggi di industri lain, berdasarkan preferensi konsumen atau pelanggan.

4. Model Simulasi.

Adalah metode untuk menggambarkan suatu proses dengan membuat model dan menjalankan serangkaian eksperimen yang direncanakan untuk meramalkan bagaimana proses akan berperilaku dari waktu ke waktu.

2.1.7 Metode Perhitungan Kesalahan (*Error*) Peramalan

Jika nilai yang diramalkan sesuai dengan nilai sebenarnya, peramalan dianggap sempurna. Namun, tidak ada ramalan yang selalu tepat dan akurat (Astuti & Fachrudin, 2020). Maka dari itu diharapkan peramalan mendapatkan nilai kesalahan relatif kecil. Ada beberapa metode yang sering digunakan dalam menghitung kesalahan peramalan, yaitu:

a. Kesalahan Rata-rata (*Average Error*)

Average Error (AE) ialah rata-rata perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai peramalan. AE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$AE = \frac{\sum e}{n} \quad \textbf{Rumus 2.12 Average Error}$$

b. Rata-rata Penyimpangan Absolut (*Mean Absolute Deviation*)

Mean Absolute Deviation (MAD) adalah nilai rata-rata kesalahan mutlak tanpa menghiraukan tanda matematikanya. *Mean Absolute Deviation* (MAD) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum(\text{actual}-\text{forecast})}{n} \quad \textbf{Rumus 2.13 MAD}$$

c. Rata-rata Kesalahan Kuadrat (*Mean Square Error*)

Mean Square Error (MSE) merupakan nilai rata-rata kesalahan yang kuadrat antara nilai yang diramalkan dan diamati. Rumus untuk menghitung nilai MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum(\text{actual}-\text{forecast})^2}{n} \quad \textbf{Rumus 2.14 MSE}$$

d. Rata-rata persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentase Error*)

Mean Absolute Percentase Error (MAPE) yaitu nilai rata-rata kesalahan peramalan dalam bentuk persentase terhadap data aktual. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \frac{\sum([\text{actual}-\text{forecast}]/\text{actual} * 100)}{n}$$

Rumus 2.15 MAPE

2.2 Peramalan Permintaan

Permintaan adalah hasil sebuah negosiasi dalam proses pembelian yang dilakukan oleh konsumen pada waktu atau periode tertentu dengan asumsi lainnya dianggap tetap terhadap sejumlah barang. Menurut Winardi dalam buku (Syafii & Hastin, 2020), Permintaan ialah sejumlah barang yang akan dibeli oleh konsumen pada waktu tertentu dengan harga hasil negosiasi. Tergantung pada harga barang, konsumen dapat memutuskan berapa banyak yang ingin mereka beli.

Menurut (Jay Heizer, 2014), Peramalan permintaan adalah proyeksi produk atau layanan jasa perusahaan . Menurut (Pretty Agustin M, 2020) Peramalan permintaan merupakan prediksi permintaan produk atau jasa perusahaan, yang digunakan untuk mengatur produksi, kapasitas, dan sistem penjadwalan, serta menjadi input dalam perencanaan finansial, pemasaran, dan sumber daya manusia.

2.3 Palet

Palet pada dunia cargo adalah alat yang biasanya terbuat dari kayu berbentuk persegi datar dan berongga yang berfungsi meletakkan barang-barang untuk penyimpanan dan pengiriman. Penggunaan palet untuk mempermudah pemindahan barang dengan menggunakan forklift atau *hand jack* karena ada rongga khusus untuk garpu dibagian bawah palet. Selain efisiensi untuk pemindahan atau

pengangkutan barang, palet juga digunakan untuk melindungi barang di lantai yang berair.



Gambar 2.5 Palet

2.4 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu adalah penelitian sebelumnya berupa jurnal yang berhubungan pada penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada daftar di bawah ini.

Table 2.3 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	(Gusdian, 2016)	Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Industri “ Tiara Rizki ” Di Kelurahan Boyaoge Kecamatan Tatanga Kota Palu	<i>Single Exponential Smoothing dan Moving Average</i>	Dari hasil penelitian, peramalan dengan menggunakan metode <i>moving average</i> di bulan September sebesar 31.835 bungkus, dengan Mean Absolute Error sebesar 2.005 serta Mean Squared Error sebesar 17.243.400. Sedangkan hasil peramalan permintaan dengan metode

				<p><i>exponential smoothing</i> adalah nilai α 0,9 mendapatkan nilai <i>mean absolute error</i> sebesar 2.912 dan <i>mean squared error</i> sebesar 24.087.750, yang mana nilai <i>mean absolute error</i> dan <i>mean squared error</i> paling kecil.</p>
2	(Iksan, 2018)	<p>Regresi Linier untuk Prediksi Permintaan Sparepart Sepeda Motor</p>	<p><i>Regresi Linier</i></p>	<p>Dalam penelitian ini menggunakan metode peramalan regresi linier untuk memprediksi jumlah stok yang harus di sediakan untuk periode tertentu pada masing-masing sparepart. Berdasarkan dari nilai MAP, MSE dan MAPE yang didapat untuk setiap sparepart, maka metode <i>regresi linier</i> adalah metode yang tepat untuk</p>

				menyelesaikan ketidakstabilan persediaan sparepart.
3	(Lim & Nayar, 2012)	Solar irradiance and load demand forecasting based on single exponential smoothing method	<i>Naïve</i> dan <i>Single Exponential Smoothing</i>	Penelitian ini menyajikan analisis prediksi panel surya dan kebutuhan beban menggunakan dua metode peramalan yaitu metode <i>Naïve</i> dan <i>Single Exponential Smoothing</i> . Metode pertama menggunakan data periode sekarang sementara metode <i>single exponential smoothing</i> menggunakan data periode sebelumnya. Perbandingan antara hasil peramalan dari kedua metode tersebut menerangkan bahwa metode <i>single exponential smoothing</i> mencapai akurasi

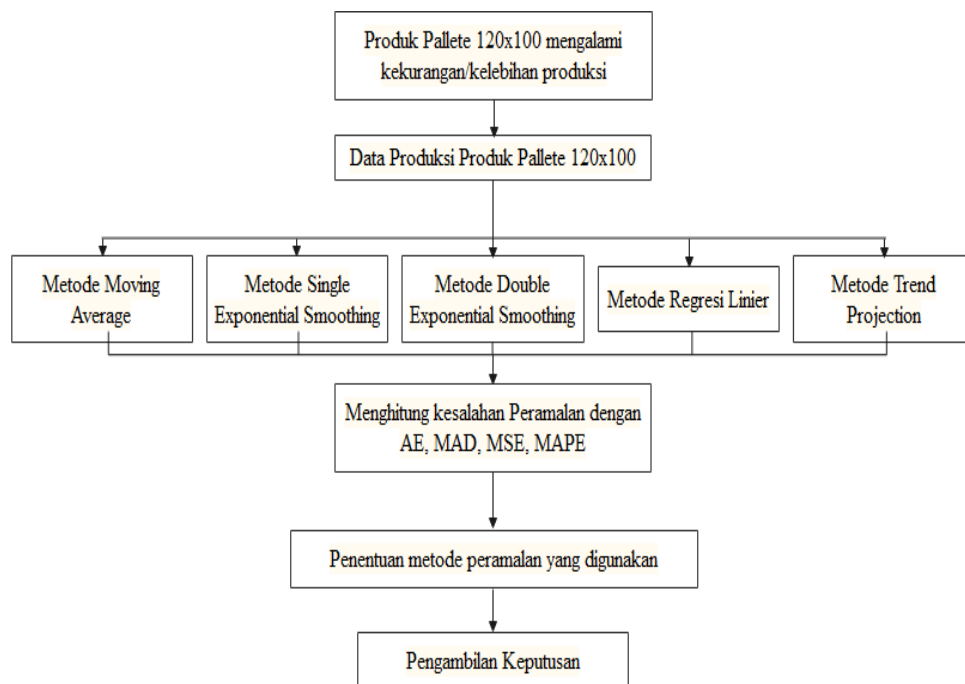
				yang lebih tinggi dibanding kan dengan metode <i>naive</i> .
4	(Prasetyawati & Mahaji, 2017)	Peramalan Permintaan Produk Ej	<i>Moving Average</i> dan <i>Double Moving Average</i>	Dari hasil analisa peramalan produk Extra Joss, Trolit, Komix, Extra Joss Blend di PT Bintang Toedjoe, didapat hasil dengan nilai MAD 5.895, MSE 66.421 dan MAPE 3.91 untuk metode <i>moving average</i> dan ME 1.77, MAE 3.77, MSE 28.38, SSE 369.00, SDE 5.55 untuk metode <i>double moving average</i> .
5	(La Sufu, 2020)	Implementasi metode trend projection dengan algoritma trend least square pada sistem	<i>Trend Projection</i> dan <i>Trend Least Square</i>	Hasil penelitian ini dilakukan peramalan penjualan dengan bantuin aplikasi perangkat lunak MYSQL dengan metode <i>Trend Projection</i> dengan alogoritma <i>Trend Least Square</i> . Hasil perhitungan juga dilakukan secara

		inventory barang		manual di aplikasi <i>Microsoft Excel</i> dengan hasil yang sama, yaitu 2742 untuk bulan desember 2017 dan 2667 untuk januari 2018
6	(Susanti, 2019)	Pendugaan Peramalan Earning Pershare Saham LQ45	<i>Moving Average, dan Exponential Smoothing With Trend</i>	Hasil dari perhitungan peramalan diperoleh nilai MAD dan MSE terkecil pada metode peramalan <i>Moving Average</i> dengan nilai EPSnya adalah Hanson International Tbk. = 0.462, Sri Rejeki Isman Tbk. = 33.53, Surya Citra Media Tbk = 76.232.
7	(Chaerunnisa & Momon, 2021)	Perbandingan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> Dan <i>Moving Average</i> Pada Peramalan	<i>Single Exponential Smoothing dan Moving Average</i>	Dari hasil analisis pengolahan data diperoleh metode terbaik adalah <i>Single Exponential Smoothing</i> dengan nilai bobot 0.9, yaitu nilai MSE sebesar 250.570, MAD

		Penjualan Produk Minyak Goreng Di Pt Tunas Baru Lampung		sebesar 12.922, dan MAPE sebesar 33,55.
--	--	--	--	--

2.5 Kerangka Berpikir

Dalam penelitian ini, kerangka berpikir melingkupi pemikiran tentang alur yang dipandang sebagai acuan untuk mengatasi masalah secara logis dan sistematis.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Sumber: Peneliti, 2021

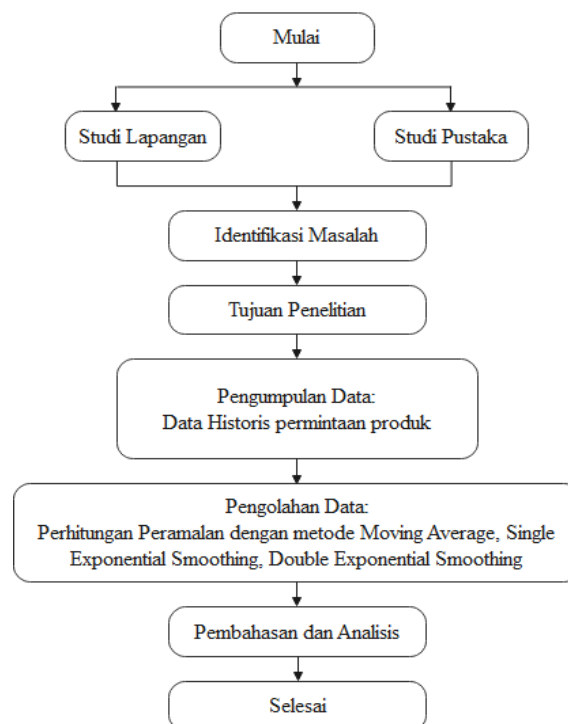
BAB III

METODOLIGI PENELITIAN

Penelitian adalah serangkaian langkah yang dilakukan secara metodis dan terorganisir untuk memecahkan atau menjawab masalah tertentu. Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang mempengaruhi agar dapat menghasilkan bentuk pemecahan masalah yang terpadu.

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian menerangkan seluruh tahap kegiatan yang dilakukan selama penelitian berjalan dari awal penelitian hingga akhir penelitian. Berikut adalah tahap-tahap penelitian ini yang digambarkan dalam bentuk *Flow Chart*:



Gambar 3.1 *Flow Chart*

3.2. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua kategori variabel: variabel independen dan variabel dependen. Dimana data historis permintaan dan produksi merupakan variabel independen, dan data peramalan permintaan untuk periode berikutnya merupakan variabel dependen.

3.3 Pengumpulan Data

Jenis dan sumber data yang dibutuhkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari wawancara dan observasi dengan pihak perusahaan, diskusi kelompok, dan lain-lain. Data primer merupakan informasi yang berkaitan dengan hubungan antar variabel dengan tujuan yang spesifik dari penelitian.

2. Data Sekunder

Data sekunder ialah informasi yang merujuk ke data dari sumber yang sudah ada. Data sekunder didapatkan dari catatan pembukuan, publikasi pemerintah, website, internet, dan lain-lain. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yakni data historis permintaan produk palet 120x100 dari CV Barokah Utama pada periode Juni 2020 – Mei 2021.

3.4 Teknik Analisa Data

Data yang peroleh dalam penelitian ini dianalisa dengan menggunakan metode *Moving Average*, *Single Exponential smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, Regresi Linier, dan *Trend Projection*. Untuk memprediksi permintaan

produk 3 bulan kedepan adalah menentukan metode yang menghasilkan nilai AE, MAD, MSE, MAPE terkecil.

3.5 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di CV Barokah Utama skala menengah yang beralamat di Kelurahan Putri Hijau Kecamatan Sagulung Kota Batam merupakan perusahaan sebagai supplier *pallet* untuk beberapa perusahaan besar yang ada di kota Batam.