

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN DAN *SAFETY STOCK*  
PRODUK BARECORE MENGGUNAKAN *DOUBLE EXPONENTIAL*  
*SMOOTHING* UNTUK MENENTUKAN NILAI EKONOMI**

**(Studi Kasus di CV. Jaya Abadi)**



DISUSUN OLEH:

PUTRO ADI NUGROHO

19.0501.0035

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG  
JANUARI, 2024**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN DAN *SAFETY STOCK*  
PRODUK BARECORE MENGGUNAKAN *DOUBLE EXPONENTIAL*  
*SMOOTHING* UNTUK MENENTUKAN NILAI EKONOMI  
(Studi Kasus di CV. Jaya Abadi)**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)  
Program Studi Teknik Industri Jenjang Strata Satu (S1)  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang



**PUTRO ADI NUGROHO**

19.0501.0035

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG  
JANUARI, 2024**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

CV. jaya Abadi merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur di Kabupaten Magelang. Perusahaan tersebut mengolah limbah dari kayu sengon berupa inti kayu kemudian dipotong selanjutnya disusun menjadi kayu *barecore*. CV. Jaya Abadi memulai kegiatan produksinya sejak tahun 2015 dari persusahaan sederhana lalu berkembang menjadi CV sejak tahun 2019. Dalam distribusi hasil produknya perusahaan masih melayani permintaan dalam skala nasional, namun dalam waktu dekat perusahaan juga akan melakukan ekspor produknya sampai ke luar Indonesia.

Berdasarkan hasil survey diawal CV. Jaya Abadi mengalami kendala dalam memenuhi permintaan konsumen yang berubah setiap bulannya. Ketika stok produk banyak dengan permintaan sedikit mengakibatkan penumpukan stok di tempat penyimpanan dengan keterbatasan tempat di perusahaan tersebut. Masalah lain yang muncul adalah jika produk disimpan terlalu lama, bisa menimbulkan kerusakan karena bahan kayu yang mudah lapuk. Sedangkan saat permintaan banyak stok produk sedikit yang mengakibatkan konsumen menunggu beberapa hari yang dapat mempengaruhi kepuasan konsumen. Sebagai contoh pada tahun 2022 perusahaan mengalami peningkatan permintaan produk kayu *barecore* B<sup>+</sup> mencapai 6.200 lembar dari stok 5.704 produk yang ada dibulan Maret, sehingga permintaan pada bulan tersebut belum sepenuhnya terpenuhi. Hal tersebut terjadi karena permintaan produk kayu *barecore* mengalami perubahan setiap bulan sehingga menjadikan tidak ada kepastian jumlah permintaan perperiode dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Berikut ini adalah data permintaan dan stok produk *barecore* di CV. Jaya Abadi dapat dilihat pada Tabel 1.1

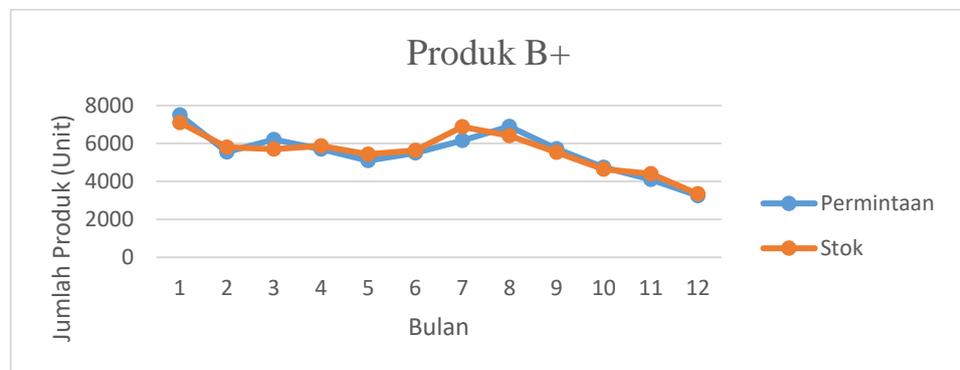
Tabel 1.1 Data Permintaan dan Stok produk *barecore* Tahun 2022

Kriteria	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B+	7500	5550	6200	5700	5100	5500	6150	6900	5720	4750	4100	3250
Stok	7107	5810	5704	5878	5436	5643	6889	6417	5532	4636	4402	3341
B	270	260	420	310	245	330	340	310	230	235	260	190
Stok	231	242	352	354	254	314	255	265	245	134	184	135
C	526	256	593	129	272	200	269	307	327	145	41	44
Stok	526	256	593	129	272	200	269	307	327	145	41	44

Sumber: CV. Jaya Abadi

Berikut ini pola data dari produk B+,B,C :

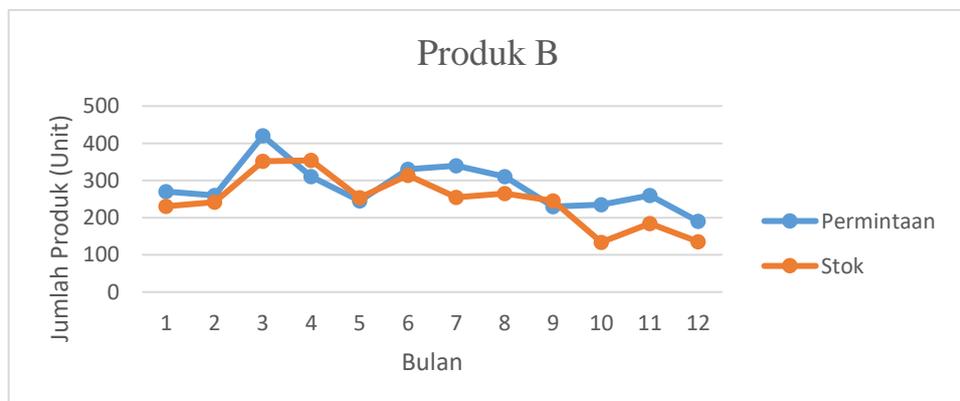
- a. Pola data data permintaan dan stok produk B+ pada tahun 2022, dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Pola Data Permintaan dan Stok Produk B+

Sumber: data diolah

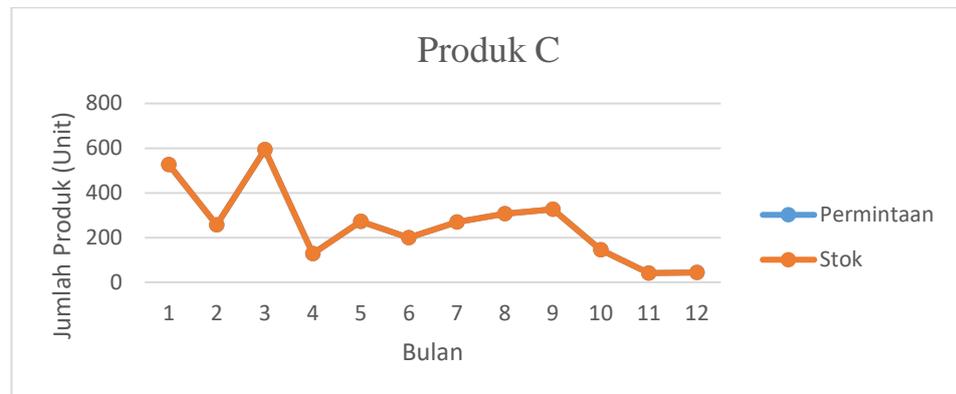
- b. Pola data data permintaan dan stok produk B pada tahun 2022, dapat dilihat pada gambar 1.2.



Gambar 1.2 Pola Data Permintaan dan Stok Produk B

Sumber: data diolah

- c. Pola data data permintaan dan stok produk C pada tahun 2022, dapat dilihat pada gambar 1.3.



Gambar 1.3 Pola Data Permintaan dan Stok Produk

Sumber: data diolah

Untuk meminimalkan resiko terhadap stok dan permintaan, CV. Jaya Abadi melakukan penundaan pengiriman untuk memenuhi permintaan konsumen. Namun strategi yang telah dilakukan belum berjalan dengan baik menurut (Rusiana, 2018) jika stok berlebih perusahaan akan mengeluarkan biaya tambahan untuk penyimpanan persediaan, sedangkan saat stok kurang ketika perusahaan menunda pengiriman akan mengurangi permintaan konsumen.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi perusahaan, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peramalan permintaan dan *safety stock* produk kayu *barecore* menggunakan *Double Exponential Smoothing* di CV. Jaya Abadi. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat memenuhi permintaan konsumen agar tidak terjadi kekurangan atau kelebihan stok produk *barecore*. Menurut (Mansyur & Rohadi, 2017) metode *Double Exponential Smoothing* merupakan model linear yang dikemukakan oleh Brown. Dalam metode ini dilakukan proses *smoothing* dua kali. Dasar pemikiran metode pemulusan eksponensial linear dari Brown adalah serupa dengan rata-rata bergerak linear, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya jika terdapat unsur *trend*.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang terdapat beberapa rumusan masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimana perhitungan peramalan permintaan dan *safety stock* menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*?
2. Bagaimana penentuan jumlah permintaan dan *safety stock* produk kayu *barecore* di CV. Jaya Abadi pada saat ini?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Untuk mengetahui perhitungan peramalan permintaan dan *safety stock* menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.
2. Untuk mengetahui jumlah permintaan dan *safety stock* produk kayu *barecore* di CV. Jaya Abadi pada saat ini.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan antarlain:

1. Untuk mengetahui dan membantu perusahaan mengaplikasikan metode dalam meramalkan permintaan untuk menentukan *safety stock* produk kayu *barecore*.
2. Perusahaan dapat memperkirakan permintaan produk dimasa yang akan datang berdasarkan perhitungan.
3. Dapat menjadi bahan untuk usulan perbaikan dalam peningkatan kinerja serta memenuhi kebutuhan permintaan konsumen dan stok produk.
4. Perusahaan dapat melakukan penghematan biaya setelah dilakukan perhitungan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Penelitian-penelitian yang Relevan

Sebagai pedoman dalam melaksanakan sebuah penelitian, maka beberapa literatur yang relevan sebagai referensi, sebagai berikut :

1. Penelitian oleh (Agustin M, 2020) dengan judul Analisis Peramalan Permintaan Produk *Wooden Box* dan *Wooden Pallet* di PT Banian Indo Global menyatakan bahwa peramalan adalah sebuah prediksi untuk masa yang akan datang yang didapat dari hasil rincian perhitungan secara sistematis dari data masa sekarang dan data masa lalu pada periode waktu tertentu. Untuk melakukan peramalan, semakin banyak data yang digunakan untuk peramalan maka semakin akurat pula hasil dari peramalan yang dilakukan. Peramalan permintaan diperlukan oleh PT Banian Indo Global, Metode peramalan yang digunakan yaitu menggunakan metode *Exponential Smoothing* dan metode Regresi Linier untuk memprediksi jumlah penjualan produk *wooden box* dan *wooden pallet* yang akan terjadi bulan-bulan mendatang. Metode peramalan terbaik yang dipilih adalah Eksponensial Smoothing dengan  $\alpha$  0,9. Hasil peramalan wooden pallet 110 cm x 110 cm menggunakan metode Exponential Smoothing  $\alpha$  0,9 dengan tingkat kesalahan peramalan MAD= 4,14; MS = 22,63 dan MAPE= 1,65%, pada produk wooden pallet 120 cm x 120 cm menggunakan metode Exponential Smoothing  $\alpha$  0,9 dengan tingkat kesalahan peramalan MAD= 2,41 ; MSE= 7,27 dan MAPE= 1,41%, pada produk wooden box 123 cm x 123 cm x 135 cm menggunakan metode Exponential Smoothing  $\alpha$  0,9 dengan tingkat kesalahan peramalan MAD= 1,16 ; MSE= 1,66 dan MAPE= 1,07%, dan wooden box 218 cm x 148 cm x 112 cm menggunakan metode Exponential Smoothing  $\alpha$  0,9 dengan tingkat kesalahan peramalan MAD= 1,50 ; MSE= 2,75 dan MAPE= 1,17%.
2. Penelitian oleh (Kurniawan & Herwanto, 2022) dengan judul Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing* dan *Moving Average* pada Peramalan Permintaan Produk *Gasket Cap* di PT. Nesinak Industries PT. Nesinak Industries adalah perusahaan yang berfokus pada proses pembuatan

suatu komponen elektronik dan juga komponen otomotif. Pada kegiatan produksi, sebuah strategi diperlukan agar dapat bertahan pada persaingan. Peramalan merupakan suatu strategi yang dilakukan dalam mencapai hal tersebut. Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan data masa lalu permintaan produk *gasket cap* dari Januari 2019 sampai dengan Maret 2021. Penelitian ini ditujukan untuk meramalkan permintaan produk pada periode selanjutnya untuk dapat memenuhi permintaan pelanggan. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *double exponential smoothing* dari Brown dan *moving average* kemudian ditentukan dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* terendah yang digunakan pada peramalan permintaan produk di perusahaan tersebut. Nilai  $\alpha$  yang diambil dari metode *double exponential smoothing* dari Brown merupakan nilai  $\alpha$  dengan nilai *error* dua terendah dari 0,1 sampai dengan 0,9 didapatkan nilai  $\alpha$  yang memiliki nilai *error* terendahnya yakni  $\alpha = 0,8$  dan  $\alpha = 0,9$ . Sedangkan untuk metode *moving average* peneliti menguji dengan periode 3 bulanan dan periode 4 bulanan. Pada perhitungan MAPE didapatkan hasil untuk *double exponential smoothing*  $\alpha = 0,8$  sebesar 26,92 %, dan  $\alpha = 0,9$  sebesar 26,22 % sedangkan *moving average*  $n = 3$  sebesar 32,46 %, dan  $n = 4$  sebesar 34,77 %.

3. Penelitian oleh (Lusiana & Yuliarty, 2020) dengan judul Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT. X menyatakan bahwa PT. X merupakan anak perusahaan dari PT. X salah satu perusahaan ternama di Indonesia yang telah berdiri sejak tahun 2013 dan bergerak sebagai distributor eksklusif bagi produk-produk bahan bangunan yang diproduksi oleh perusahaan induk seperti produk atap H, dan beberapa bahan bangunan lainnya serta produk bahan bangunan impor dari negara di kawasan Asia dan Eropa. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan tiga metode peramalan yang dapat digunakan berdasarkan pola grafik peramalan data historis, menentukan metode peramalan yang tepat dengan tingkat kesalahan paling terkecil berdasarkan ketiga metode tersebut pada permintaan produk Atap H di PT. XYZ. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu didapatkan grafik peramalan yang memiliki pola horizontal

dikarenakan fluktuasi nilai berada disekitar rata-rata maka perhitungan peramalan permintaan beserta tingkat kesalahannya diketahui bahwa terdapat tiga metode yang digunakan yaitu; Metode *Exponential, Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,1$  dan *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,2$  Sehingga Metode yang paling tepat digunakan dalam menganalisis data dengan memiliki tingkat kesalahan yang paling terkecil dari ketiga metode yang digunakan pada produk Atap H untuk ramalan Januari 2019 yaitu menggunakan Metode *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,2$  dengan nilai MAPE yakni 32,67; MAD yakni 286.023,31; MSE yakni 118.336.236.635,27; dan MFE yakni 286.023,31.

4. Penelitian oleh (Sutopo et al., 2021) dengan judul Pemilihan Metode Peramalan Jumlah Permintaan Koran dengan Tingkat Kesalahan Terendah menyatakan bahwa Pada era digital saat ini, banyak sekali industri yang mengalami dampak dari digitalisasi, salah satunya adalah industri surat kabar (koran). Adanya digitalisasi menyebabkan permintaan koran semakin fluktuatif dan sulit diprediksi. Hal ini juga menyebabkan tingkat retur atau pengembalian koran dari agen-agen yang cukup tinggi dan tentu saja akan memberikan kerugian yang cukup besar bagi perusahaan. Untuk itu, perlu dilakukan penentuan metode peramalan jumlah permintaan koran yang memiliki tingkat kesalahan terkecil sehingga dapat membantu perusahaan mengurangi kerugian akibat retur koran. Penelitian ini menghitung peramalan permintaan menggunakan beberapa metode antara lain *trend line analysis, double exponential smoothing, dan two months moving average*. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan hasil peramalannya dengan penelitian terdahulu yang menggunakan metode ARIMA. Pemilihan metode peramalan yang terbaik dilakukan dengan membandingkan tingkat kesalahan (MAPE) dari tiap-tiap metode kemudian dipilih metode dengan tingkat kesalahan terkecil. Berdasarkan perbandingan yang dilakukan, dapat diketahui bahwa metode peramalan yang memiliki tingkat kesalahan terkecil adalah metode *trend line analysis* dengan nilai MAPE sebesar 2,94%. Oleh karena itu, metode peramalan yang terbaik untuk melakukan

peramalan permintaan jumlah koran di Kota Surakarta adalah metode *trend line analysis*.

5. Penelitian oleh (Khan et al., 2023) dengan judul Analisa Perbandingan Nilai Akurasi *Exponential Smoothing* dan *Linier Regresion* pada Peramalan Permintaan *Part Joint Brake Rod* menyatakan bahwa PT. XYZ merupakan perusahaan lokal yang memproduksi *part Joint Brake Rod* KTMY yang jumlah permintaannya variatif setiap bulan. Perencanaan produksi yang digunakan oleh perusahaan seringkali tidak sesuai dengan permintaan sehingga terdapat kelebihan stok produk yang dapat memicu kerugian perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan langkah optimal dalam perencanaan jumlah produksi *part Joint Brake Rod* KTMY tahun 2022 dengan membandingkan nilai tingkat akurasi kesalahan dari dua metode peramalan yaitu *exponential smoothing* dengan nilai  $\alpha = 0,2$ ;  $\alpha = 0,5$ ;  $\alpha = 0,9$  dan metode *linier regresion*. Selanjutnya perhitungan nilai akurasi kesalahan dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menentukan metode peramalan terbaik. Hasil penelitian ini menunjukkan metode *linier regresion* merupakan metode dengan nilai akurasi terkecil yaitu dengan MAD sebesar 341,278; MSE sebesar 185.084; dan MAPE sebesar 0,11. Sehingga dalam merencanakan jumlah produksi *part Joint Brake Rod* KTMY selama periode mendatang PT. XYZ dapat menggunakan metode *linier regresion*.

Dari penelitian – penelitian diatas penggunaan analisis peramalan untuk menentukan jumlah permintaan produk. Sedangkan dalam penelitian ini akan menggunakan peramalan permintaan untuk mengetahui *safety stock* produk kayu *barecore* menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

## **B. Peramalan**

### **1. Pengertian Peramalan**

Terdapat beberapa pendapat mengenai pengertian peramalan, seperti yang dikemukakan oleh (Utama et al., 2019) Peramalan merupakan teknik yang digunakan untuk memperkirakan suatu sistem di masa yang akan

datang. Peramalan diperlukan oleh suatu perusahaan karena setiap keputusan yang diambil dapat memengaruhi keadaan di masa yang akan datang., sedangkan menurut (Heizer et al., 2017) Peramalan (*forecasting*) adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa yang akan datang. Peramalan akan melibatkan pengambilan data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksikan mereka ke masa yang akan datang dengan menggunakan model matematika, pendapat lainnya menurut (Rusdiana, 2014) Peramalan adalah pemikiran terhadap suatu besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang. Sedangkan menurut (Pujiati et al., 2016) Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

Berdasarkan dari pendapat para ahli, maka penulis dapat mengatakan bahwa peramalan merupakan sebuah upaya melakukan prediksi pada masa yang akan datang berdasarkan hasil rincian perhitungan secara sistematis dari data masa sekarang dan data masa lalu pada periode waktu tertentu. Peramalan sangat penting dilakukan dalam membantu perencanaan yang efisien dan efektif dengan menggunakan metode ilmiah yang bersifat kuantitatif yang dilakukan secara sistematis.

## **2. Tujuan Peramalan**

Secara umum yang dimaksud dengan peramalan adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperkirakan atau mengetahui kejadian dimasa yang akan datang. Adapun tujuan peramalan menurut (Ambarwati S & Supardi, 2020) tujuan utama peramalan untuk memprediksi prospek ekonomi dan aktivitas usaha dan juga pengaruh lingkungan kepada prospek tersebut. Peramalan tidak akan pernah sempurna, tetapi meskipun demikian hasil peramalan akan memberikan arahan bagi suatu perencanaan. Suatu perusahaan biasanya menggunakan prosedur peramalan yaitu diawali dengan melakukan peramalan lingkungan, diikuti dengan peramalan penjualan pada perusahaan dan diakhiri dengan peramalan permintaan pasar. Oleh karena itu, perusahaan harus benar-benar mengetahui terlebih dahulu

tujuan dari peramalan itu sendiri dan dapat memanfaatkan peramalan agar dapat digunakan di perusahaan tersebut (Lusiana & Yuliarty, 2020).

### **3. Jenis-jenis Peramalan**

Dalam kegiatan produksi peramalan tingkat permintaan suatu produk diperlukan untuk mengantisipasi permintaan yang berubah-ubah. Pada umumnya jenis-jenis peramalan menurut (Heizer et al., 2017) yaitu:

- a. Peramalan Ekonomi (*Economic Forecast*), menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksikan tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan, dan indicator perencanaan lainnya.
- b. Peramalan Teknologi (*Technological Forecast*), memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru.
- c. Peramalan Permintaan (*Demand Forecast*), proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini disebut juga dengan peramalan penjualan, yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusianya.

Menurut (Ambarwati S & Supardi, 2020) peramalan permintaan merupakan peramalan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan teralisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Peramalan tersebut akan menjadi masukan yang sangat penting dalam keputusan perencanaan dan pengendalian perusahaan. Karena bagian operasional produksi bertanggung jawab terhadap pembuatan produk yang dibutuhkan konsumen, maka keputusan operasi produksi sangat dipengaruhi oleh hasil peramalan permintaan. Peramalan permintaan ini digunakan untuk meramalkan permintaan dari produk yang bersifat bebas (tidak bergantung) , seperti peramalan produk jadi.

### **4. Faktor-Faktor yang mempengaruhi Peramalan**

Dalam hal ini terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas peramalan menurut (Sofyan, 2013) adalah sebagai berikut:

a. Horizon Waktu

Ada data aspek horizon waktu yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan. Pertama adalah cakupan waktu dimasa yang akan datang dari metode yang digunakan sebaiknya disesuaikan. Aspek kedua adalah periode untuk masa peramalan yang diinginkan. Horizon waktu terbagi atas beberapa kategori (Ambarwati & Supardi, 2020):

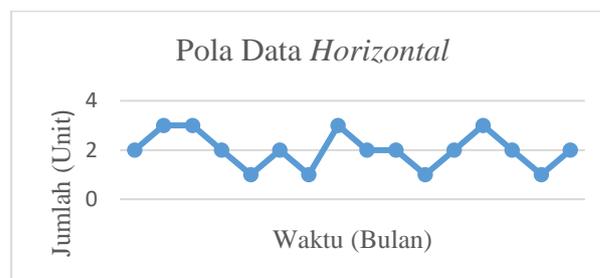
1. Peramalan Jangka Panjang, umumnya 2 sampai 10 tahun. Peramalan ini digunakan untuk perencanaan produk dan perencanaan sumberdaya.
2. Peramalan Jangka Menengah, umumnya 1 sampai 24 bulan. Peramalan ini lebih khusus dibandingkan peramalan jangka panjang, biasanya digunakan untuk menentukan aliran kas, 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 keputusan kontrol jangka pendek lainnya.

b. Pola Data

Dasar utama dalam metode peramalan adalah anggapan bahwa macam pola yang didapat didalam data yang diramalkan akan berkelanjutan. Karena dalam aktivitas produksi harus mempunyai pola agar mempermudah proses produksi.

Berikut adalah jenis-jenis pola peramalan menurut (Widiyarini, 2015) dapat dilihat pada Gambar berikut ini:

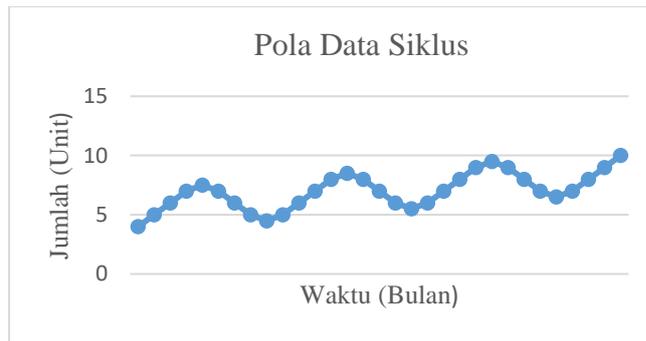
1. Pola Data *Horizontal*



Gambar 2.1 Pola Data *Horizontal*

Sumber: Gambar yang diperbaiki

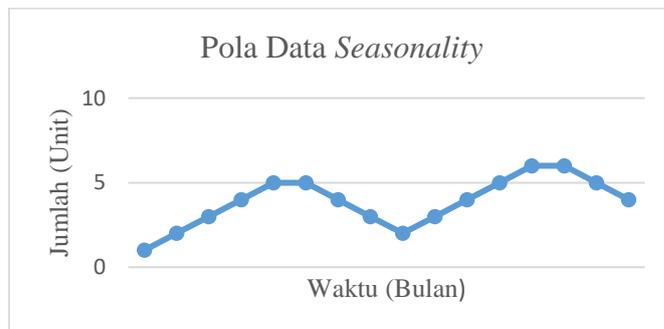
## 2. Pola Data Siklus



Gambar 2.2 Pola Data Siklis

Sumber: Gambar yang diperbaiki

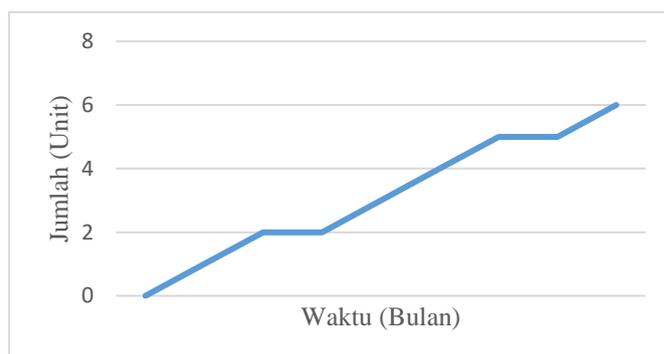
## 3. Pola Data *Seasonality*



Gambar 2.3 Pola Data *Seasonality*

Sumber: Gambar yang diperbaiki

## 4. Pola Data *Trend*



Gambar 2.4 Pola Data *Trend*

Sumber: Gambar yang diperbaiki

Beberapa pola data menurut (Rusdiana, 2014):

1. *Trend* (T)

Pada dasarnya pola data ini terjadi apabila data memiliki kecenderungan untuk naik atau turun terus-menerus.

2. *Seasonality* (S)

Dalam konteks ini, perkataan musim menggambarkan pola penjualan yang berulang setiap periode. Komponen musim dapat dijabarkan dalam faktor cuaca, libur, atau kecenderungan perdagangan. Pola musiman juga berguna dalam meramalkan penjualan dalam jangka pendek.

3. *Cycles* (C)

Penjualan produk dapat memiliki siklus yang berulang secara periodik. Banyak produk dipengaruhi pola pergerakan aktivitas ekonomi yang terkadang memiliki kecenderungan periodik. Komponen siklis ini sangat berguna dalam peramalan jangka menengah. Pola data ini terjadi apabila data memiliki kecenderungan untuk naik atau turun terus-menerus.

4. *Horizontal* (H) / Stasioner

Pada dasarnya pola data horizontal akan terjadi apabila nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata.

c. Jenis Model

Model-model ini merupakan suatu deret dimana waktu digambarkan sebagai unsur yang penting untuk menentukan perubahan-perubahan didalam pola, yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan analisis atau korelasi. Model yang lain adalah sebab akibat, yang menggambarkan bahwa ramalan yang dilakukan sangat tergantung pada terjadinya sejumlah peristiwa yang lain, atau sifatnya merupakan campuran dari model-model yang telah disebutkan diatas.

d. Biaya

Umumnya ada empat unsur biaya yang tercakup yaitu biaya pengembangan, penyimpangan, operasi pelaksanaan, dan kesempatan dalam penggunaan metode lainnya.

e. Ketepatan

Tingkat ketepatan yang dibutuhkan sangat erat hubungannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan suatu peramalan.

f. Mudah Tidaknya Penggunaan

Suatu prinsip umum adalah metode-metode yang dapat dimengerti dan diaplikasikan dalam pengambilan keputusan.

## 5. Langkah-langkah Dalam Proses Peramalan

Dalam suatu proses peramalan harus ada langkah-langkah dalam melakukan peramalan agar mempermudah proses peramalan. Karena apabila tidak menggunakan atau mengikuti peraturan dalam peramalan kemungkinan perusahaan tidak akan menemukan titik terang dari suatu permasalahan dalam perusahaan, maka dari itu langkah-langkah dalam proses peramalan sangat diperlukan oleh perusahaan. Beberapa langkah yang perlu diperhatikan untuk memastikan bahwa permintaan yang dilakukan dapat mencapai taraf ketepatan yang optimal, menurut (Heizer et al., 2017) bahwa ada 7 langkah dasar dalam proses peramalan, yaitu:

- a. Menetapkan tujuan peramalan.
- b. Memilih unsur apa yang akan diramal.
- c. Menentukan horizon waktu peramalan.
- d. Memilih tipe model peramalan.
- e. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk melakukan peramalan
- f. Membuat peramalan.
- g. Memvalidasi dan menerapkan hasil peramalan.

## 6. Metode Peramalan

Metode peramalan menurut (Heizer et al., 2017) bahwa terdapat dua pendekatan umum untuk peramalan sebagaimana dua cara mengatasi model peramalan dibagi ke dalam dua kategori utama, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Peramalan kualitatif memanfaatkan faktor-faktor penting seperti intuisi, pengalaman pribadi dan sistem nilai pengambilan keputusan. Peramalan kuantitatif (*quantitative forecasts*) menggunakan bermacam-macam model matematika yang bergantung pada data historis untuk meramalkan permintaan/penjualan. Subjektif atau peramalan kualitatif

(*qualitative forecasts*) menggabungkan faktor-faktor, misalnya intuisi dari si pengambil keputusan, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai dalam mencapai peramalan. Beberapa perusahaan menggunakan salah satu pendekatan dan beberapa menggunakan yang lainnya. Dalam praktiknya, kombinasi dan keduanya biasanya yang paling efektif.

a. Metode Kualitatif

Metode kualitatif menurut (Utama et al., 2019) yaitu model yang tidak menggunakan model matematis karena biasanya data yang ada tidak cukup representatif untuk meramalkan masa yang akan datang (*long term forecasting*). Peramalan kualitatif menggunakan pertimbangan pendapat-pendapat para pakar yang ahli atau *expert* di bidangnya, sehingga kelebihan dari metode ini adalah biaya yang dikeluarkan sangat murah (tanpa data) dan cepat diperoleh. Namun, kekurangan metode ini yaitu bersifat subjektif sehingga sering kali dikatakan kurang ilmiah.

Metode kualitatif dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu:

1. Metode pertimbangan.
2. Metode delphi.
3. Penelitian pasar.

b. Metode Kuantitatif

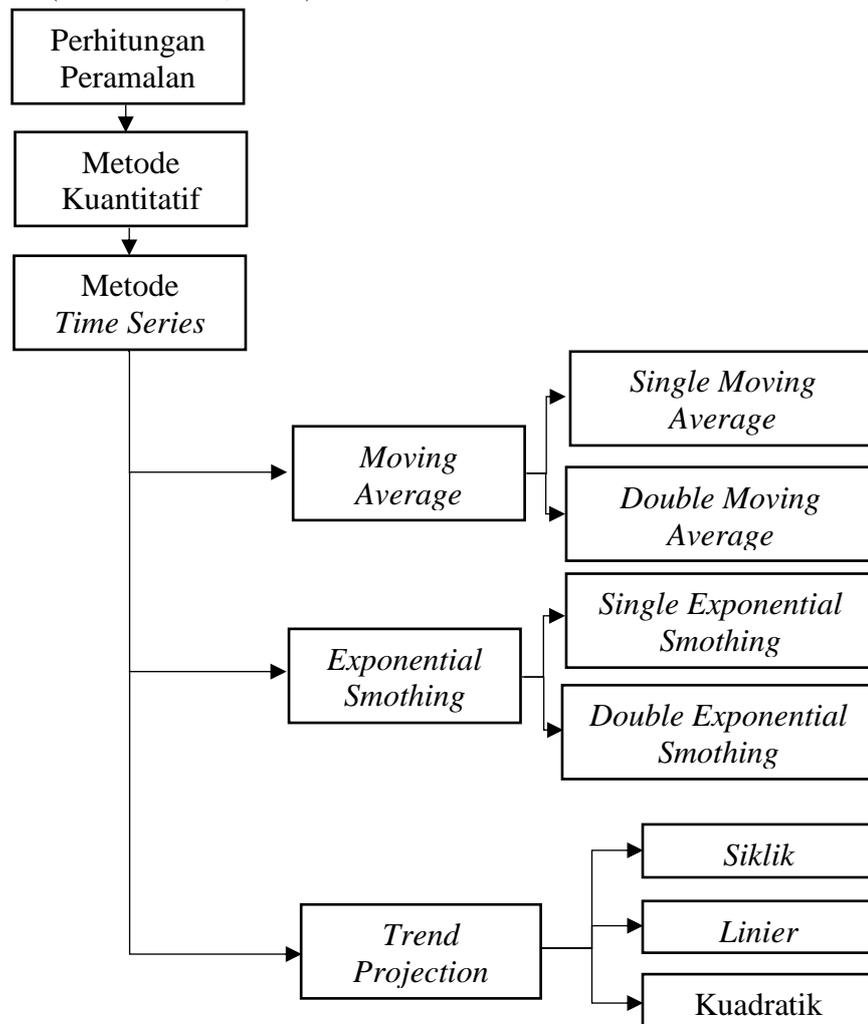
Metode Kuantitatif adalah metode peramalan yang sangat mengandalkan pola data historis yang dimiliki. Peramalan kuantitatif ini dipergunakan bila terdapat kondisi sebagai berikut (Wardhani & Pereira, 2010):

1. Tersedianya informasi tentang masa lalu.
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data.
3. Informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa pola masa lalu akan terus berlanjut sampai ke masa datang.

Metode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya menggunakan perhitungan secara matematis. Metode peramalan kuantitatif dibedakan atas dua macam yaitu:

a. Model Deret Waktu (*Times Series Models*)

Metode deret waktu berhubungan dengan nilai-nilai suatu variabel yang diatur secara periodik sepanjang waktu dimana perkiraan permintaan diproyeksikan. Model deret waktu membuat prediksi dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi dari masa lalu. Dengan kata lain mereka melihat apa yang terjadi selama kurun waktu tertentu dan menggunakan data masa lalu tersebut untuk melakukan peramalan. Metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antar variabel waktu yang merupakan deret berkala. Gambar metode peramalan yang dapat digunakan dengan menggunakan *Time Series* dilihat pada Gambar 2.2 (Samuel et al., 2020).



Gambar 2.5 Metode Peramalan Kuantitatif

#### b. Metode Kausal

Menurut (Utama et al., 2019) metode kausal merupakan metode peramalan yang didasarkan pada hubungan antara variabel yang diperkirakan dengan variabel lain yang memengaruhinya, tetapi bukan waktu. Dalam praktiknya, jenis metode peramalan ini terdiri atas:

1. Metode regresi dan kolerasi, merupakan metode yang digunakan baik untuk jangka panjang maupun jangka pendek dan didasarkan pada persamaan dengan teknik *least squares* yang dianalisis secara statis.
2. Model *input output*, merupakan metode yang digunakan untuk peramalan jangka panjang yang biasa digunakan untuk menyusun tren ekonomi jangka panjang.
3. Model ekonometri, merupakan peramalan yang digunakan untuk jangka panjang dan jangka pendek.

### 7. Jenis-Jenis Error Peramalan

Kualitas hasil peramalan yang didapatkan ditentukan dengan sejauh mana adanya perbedaan (*error*) estimasi yang dihasilkan terhadap data aktual yang ada (Febriana et al., 2022). Keakuratan keseluruhan dari setiap model peramalan (Rata-rata bergerak, penghalusan *exponensial* atau lainnya) dapat dijelaskan dengan membandingkan nilai yang diramal dengan nilai aktual yang ada. Oleh sebab itu, kesalahan peramalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Kurniawan & Herwanto, 2022):

Kesalahan Peramalan = Permintaan aktual – Nilai peramalan

Ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan, yaitu:

a. *Mean Absolut Deviation (MAD)*

*Mean absolut deviation* merupakan rata-rata nilai absolut dari banyaknya kesalahan dengan tidak menghiraukan tanda positif serta tanda negatif. Rumus persamaannya sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |aktual - peramalan|}{n} \dots\dots\dots(1)$$

b. *Mean Squared Error (MSE)*

*Mean squared error* merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Rumus persamaannya sebagai berikut:

$$MSE = \frac{(\sum \text{Kesalahan Peramalan})^2}{n} \dots\dots\dots(2)$$

c. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

*Mean Absolute Percentage Error* merupakan nilai tengah kesalahan persentase absolute dari suatu peramalan

$$MAPE = \frac{100 \times \sum_{t=1}^n |(x_t - x_t)| / x_t}{n} \dots\dots\dots(3)$$

Atau

$$MAPE = \frac{\sum \text{Kesalahan Persen Absolut}}{n} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

X<sub>t</sub> = Data aktual permintaan

F<sub>t</sub> = Hasil peramalan

n = Jumlah periode

### **C. Double Exponential Smoothing**

Dalam metode ini dilakukan proses peramalan terus menerus secara menurun dengan menggunakan data baru, dan diperlukan adanya penggunaan sebuah parameter  $\alpha$  dengan rentang nilai 0 sampai 1. Metode ini melakukan penghitungan pemulusan (*smoothing*) sebanyak dua kali sehingga dinamakan *Double Exponential Smoothing*.

Metode *Double Exponential Smoothing* dibedakan menjadi dua yaitu satu parameter (*Brown's linear method*) dan dua parameter (*Holt's method*). Pada penelitian ini akan digunakan satu parameter (*Brown's linear method*). Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam peramalan metode *double exponential smoothing* satu parameter dari *Brown* adalah sebagai berikut.

Menentukan nilai *single exponential smoothing*

$$s'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)s'_{t-1} \dots\dots\dots(5)$$

Menentukan nilai *double exponential smoothing*

$$s''_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)s''_{t-1} \dots\dots\dots(6)$$

Menentukan nilai konstanta

$$\alpha_t = s'_t + (s'_t - s''_t) = 2s'_t - s''_t \dots\dots\dots(7)$$

Menentukan koefisien *trend*

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(s'_t - s''_t) \dots\dots\dots(8)$$

Menentukan nilai peramalan

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t m \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

$s'_t$  : Nilai *Single Exponential Smoothing*

$s''_t$  : Nilai *Double Exponential Smoothing*

$\alpha_t, b_t$  : konstanta pemulusan

$\alpha$  : parameter pemulusan yang besarnya  $0 < \alpha < 1$

$F_{t+m}$  : hasil peramalan ke- $m$

$m$  : jumlah periode yang akan diramalkan.

#### **D. Safety Stock**

##### 1. Tujuan *Safety Stock*

Menurut (Ambarwati S & Supardi, 2020) tujuan utama dari perusahaan menyiapkan persediaan adalah untuk mempermudah atau memperlancar operasional perusahaan baik produksi maupun penjualan. Sehingga apa yang direncanakan dan ditargetkan dapat tercapai tanpa kendala yang disebabkan oleh kurangnya suatu barang. Disamping itu tujuan dari persediaan sebagai berikut:

##### a. Ketepatan Waktu Pemenuhan Permintaan

Dengan adanya persediaan, memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan internal maupun eksternal tanpa tergantung pada *supplier*. Dalam hal ini perencanaan untuk persediaan sangat diperlukan agar tidak

terjadi agar permasalahan yang disebabkan kuantitas dan waktu pengiriman barang. Disamping itu penggunaan barang juga dapat dibatasi sehingga penggunaan barang yang berlebihan dapat dihindari. Persediaan ini juga diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari para pelanggan dan untuk menghadapi fluktuasi permintaan pelanggan yang tidak dapat diperkirakan atau diramalkan dan tidak terduga.

b. Ekonomis

Persediaan juga dilakukan dengan mempertimbangkan sisi ekonomis. Pertimbangan dari sisi ekonomis tersebut meliputi; penghematan biaya dengan adanya potongan pembelian apabila dilakukan pembelian dalam jumlah banyak sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi biaya pengangkutan per unit dan akhirnya harga per unitnya akan menjadi lebih murah dan sebagainya. Pertimbangan ekonomis dalam perusahaan tekstil paling banyak dilakukan untuk pembelian bahan baku benang, karena keberadaan benang tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi eksternal atau kondisi negara penghasil kapas di dunia. Sehingga seringkali terjadi pembelian benang yang melebihi permintaan

c. Antisipasi Permintaan Tidak Terduga

Permintaan yang tidak terduga perlu di antisipasi agar kebutuhan barang dapat dipenuhi dan tidak mengganggu kelancaran operasional. Antisipasi tersebut dapat dilakukan dengan mempertimbangkan pada data masa lalu, tren permintaan atau penjualan.

2. Jenis *Safety Stock*

Terdapat tiga jenis persediaan pada perusahaan manufaktur (Ambarwati S & Supardi, 2020) yaitu :

a. Persediaan Bahan Baku (*Raw Material Inventory*)

Merupakan barang atau bahan yang dibeli atau diperoleh dengan cara lain yang disimpan dan akan diolah melalui proses produksi sehingga akan menjadi barang setengah jadi atau barang jadi sesuai dengan kegiatan perusahaan.

b. Persediaan Barang Setengah Jadi (*Work In Process Inventory*)

Merupakan persediaan barang yang keluar dari setiap bagian atau departemen dalam sebuah perusahaan yang masih memerlukan proses lebih lanjut untuk menjadi barang jadi yang siap untuk dijual. Namun bagi perusahaan lain barang setengah jadi tersebut merupakan barang jadi karena memang proses produksinya hanya sampai disitu. Kemungkinan juga barang tersebut adalah bahan baku bagi perusahaan lain. Sehingga persediaan barang dalam proses sangat dipengaruhi oleh lamanya produksi, yaitu waktu yang dibutuhkan sejak saat bahan baku masuk keproses produksi sampai dengan saat penyelesaian barang jadi.

c. Persediaan Barang Jadi (*Finished Goods Inventory*)

Adalah barang hasil proses produksi dalam bentuk final, yang tidak memerlukan proses lebih lanjut lagi sehingga dapat segera dijual

3. Menghitung *Safety Stock*

*Safety stock* yang ada juga tidak boleh terlalu berlebihan ataupun terlalu rendah, karena jika kita memiliki *safety stock* yang terlalu berlebihan akibatnya perusahaan akan menanggung biaya penyimpanan yang terlalu tinggi, tetapi apabila terlalu rendah maka perusahaan akan menanggung biaya atau kerugian karena kekurangan barang (Hudori, 2018). .Besarnya persediaan pengaman dapat dihitung sebagai berikut:

$$SS = Z \times \sigma d \times L \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan :

$SS = \text{Safety Stock}$

$L = \text{lead time}$

$Z = \text{Service level}$

$\sigma d = \text{Standard deviasi permintaan}$

## E. Industri *Barecore*

*Barecore* merupakan produk olahan kayu berupa lembaran yang terdiri dari susunan kayu-kayu kecil (*corepiece*) yang berbahan baku kayu Albasia. CV. Jaya Abadi fokus utamanya adalah pabrikasi pengolahan kayu sengon (albasia) menjadi *barecore* sebagai bahan baku utama pembuatan *blockboard*. Selain

berfokus dalam pembuatan *barecore* untuk *blockboard*, juga memproduksi *barecore* untuk bahan pembuatan panel pintu baik *engineering door*, *flash door* dan mulai merambah ke produksi *furniture*.

Produk *barecore* yang berada pada CV. Jaya Abadi memiliki dimensi 13,2 mm x 1220 mm x 2440 mm seperti pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Produk *Barecore* CV. Jaya Abadi

Sumber: Peneliti

Tipe *barecore* yang diproduksi oleh CV. Jaya Abadi terdiri dari 3 kriteria yaitu (B<sup>+</sup>, B, C) seperti ditampilkan pada Tabel 2.1.

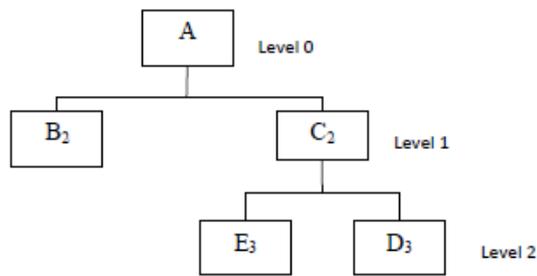
Tabel 2.1 Kriteria *Barecore*

Kualitas <i>Barecore</i>	Kriteria <i>barecore</i>
Grade B <sup>+</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lebar pelos tidak lebih dari 5 mm.</li> <li>2. Ujung <i>barecore</i> depan dan belakang harus bagus, tidak boleh ada pelos, lubang, <i>bluestain core</i>, pecah.</li> <li>3. <i>Barecore</i> harus kuat datar dan rapi tanpa bengkok timbul maupun cekung.</li> <li>4. <i>Finger joint</i> harus dari <i>corepiece</i> terbaik dan harus rapat</li> <li>5. Sambungan <i>corepiece</i> tidak boleh rata lebih dari 2 <i>corepiece</i> dan harus rapat.</li> <li>6. Jumlah <i>corepiece</i> dengan ukuran kurang dari 5cm tidak boleh lebih dari 5 buah, dan dan harus tersebar (tidak boleh terpusat pada satu tempat).</li> <li>7. Sambungan <i>corepiece</i> harus ketat (rapat dan ketat). Tidak ada celah sambungan melintang maupun segitiga.</li> </ol>
Grade B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lebar pelos tidak boleh lebih dari 5mm</li> </ol>

Kualitas <i>Barecore</i>	Kriteria <i>barecore</i>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Ujung <i>barecore</i> depan dan belakang harus bagus, tidak boleh ada pelos, lubang, <i>bluestain core</i>, pecah</li> <li>3. <i>Barecore</i> harus kuat, datar, dan rapi tanpa bengkok, timbul maupun cekung.</li> <li>4. <i>Finger joint</i> harus dari <i>corepiece</i> terbaik dan sambungan rapat</li> <li>5. Sambungan <i>corepiece</i> tidak boleh rata lebih dari 2 <i>corepiece</i> dan harus rapat.</li> <li>6. Jumlah <i>corepiece</i> dengan ukuran kurang dari 5cm tidak boleh lebih dari 5 buah, dan dan harus tersebar (tidak boleh terpusat pada satu tempat)</li> <li>7. Sambungan <i>corepiece</i> harus ketat (rapat dan ketat). Tidak ada celah sambungan melintang maupun segitiga.</li> </ol>
Grade C	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lebar pelos lebih dari 5mm</li> <li>2. Ujung <i>barecore</i> depan dan belakang tidak harus bagus, pelos, kerap(lubang), <i>bluestain core</i>, pecah.</li> <li>3. <i>Barecore</i> tidak harus kuat, datar, dan rapi tanpa bengkok, timbul maupun cekung.</li> <li>4. <i>Finger joint</i> harus dari <i>corepiece</i> terbaik dan sambungan rapat.</li> <li>5. Sambungan <i>corepiece</i> tidak boleh rata lebih dari 2 <i>corepiece</i> dan harus rapat.</li> <li>6. Jumlah <i>corepiece</i> dengan ukuran kurang dari 5cm tidak boleh lebih dari 5 buah, dan dan harus tersebar (tidak boleh terpusat pada satu tempat).</li> <li>7. Sambungan <i>corepiece</i> harus ketat (rapat dan ketat). Tidak ada celah sambungan melintang maupun segitiga.</li> </ol>

### 1. Bill Of Material

BOM adalah data yang berisi tentang struktur produk yang detail lkomponen-komponen *sub assembling* (jenis, jumlah, dan spesifikasinya) dimana hubungan komponen-komponennya ditunjukkan dalam suatu struktur produk secara peringkat. Produk akhir disebut sebagai level nol, sedangkan komponen berikutnya disebut sebagai level satu, dua, dan seterusnya seperti pada Gambar 2.4:



Gambar 2.7 Struktur BOM

Sumber: (Afri 2020)

Bahan baku utama yang digunakan perusahaan untuk memproduksi *barecore* adalah kayu empulur yaitu berupa inti dari sebuah kayu *Albasia* dengan diameter 5,5 cm dan panjang 130 cm dengan bentuk tabung sempurna, tidak ada kulit, permukaan tidak berlubang seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.8 Kayu Empulur (Inti Kayu)

Sumber: Peneliti

Dalam pembuatan satu unit *barecore* dengan ukuran 13,2 mm x 1220 mm x 2440 mm membutuhkan bahan baku sebagai berikut:

Tabel 2.2 Komponen Penyusun Produk

Jenis	Bahan Baku	Lead Time	Jumlah	Satuan	Harga per Unit
13,2 mm x 1220 mm x 2440 mm	Kayu Empulur	7 Hari	5	pcs	Rp. 2.300,00./ pcs

Jenis	Bahan Baku	Lead Time	Jumlah	Satuan	Harga per Unit
	Lem AlfaBond	3 Hari	100	gr	Rp. 5.000,00./ 100 grm

Sumber: data diolah

Dari tabel 2.2 menunjukkan bahwa untuk membuat satu buah barecore ukuran 13,2 mm x 1220 mm x 2440 mm membutuhkan 5 unit kayu empulur Rp. 2.100 dan 0,1 kg Lem Alfabond dengan harga Rp. 5.000. Untuk kayu empulur membutuhkan waktu tunggu selama 7 hari dikarenakan berasal dari Jawa Timur karena harganya yang lebih murah.

#### F. JIP

Jadwal induk produksi merupakan penjabaran dari hasil perencanaan produksi menjadi produk individu. JIP biasanya disusun dan direvisi setiap bulan. JIP dapat dikatakan sebagai tahapan awal dari pelaksanaan rencana produksi. Jadwal induk produksi merupakan penguraian rencana produksi famili produk (hasil *Production Planning*) menjadi produk individu (*item*).

Pada dasarnya jadwal induk produksi merupakan suatu perencanaan tentang produk akhir dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu. Jadwal induk produksi mendisagregasikan dan mengimplementasikan rencana produksi. Apabila rencana produksi yang merupakan hasil dari proses perencanaan produksi dinyatakan dalam bentuk agregat. Aktivitas penjadwalan induk produksi pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui jadwal induk produksi, memproses transaksi, memelihara catatan-catatan, mengevaluasi efektifitas dari JIP, dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan balik dan tinjauan ulang. Berdasarkan uraian diatas, kita mengetahui bahwa JIP berkaitan dengan pernyataan tentang produksi dan bukan pernyataan tentang permintaan pasar. JIP sering didefinisikan sebagai *anticipated build schedule* untuk item-item yang disusun oleh perencana jadwal induk produksi. JIP membentuk jalinan komunikasi antara bagian pemasaran dan bagian manufakturing, sehingga bagian pemasaran juga mengetahui informasi yang ada dalam JIP terutama

berkaitan dengan ATP (*Available To Promise*) agar dapat memberikan janji yang akurat kepada pelanggan (Gaspersz,2005).

Penjadwalan Induk Produksi berkaitan dengan aktivitas untuk melakukan 4 fungsi utama yaitu (Gaspersz, 2005)

1. Menyediakan atau memberikan input utama kepada sistem perencanaankebutuhan material dan kapasitas (*Material and Capacity Requirements Planning = M & CRP*).
2. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (*Production and Purchase Order*) untuk item-item JIP.
3. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
4. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk (*delivery promises*) kepada pelanggan.

Berikut ini adalah contoh JIP/MPS ((Sulistyaningsih et al., 2018))dapat dilihat pada Gambar 2.6

Lead Time :	Time Periods (Weeks)				
	1	2	3	4	5
Lot Size :					
On hand :					
<i>Gross Requirements</i>					
<i>Scheduled Receipt</i>					
<i>Projected on Hand</i>					
<i>Net Requirement</i>					
<i>Planned Order Receipt</i>					
<i>Planned Order Releases</i>					

Gambar 2.9 contoh JIP/MPS

Keterangan:

1. *Lead time* merupakan jangka waktu yang dibutuhkan sejak menyarankan suatu pesanan sampai item yang dipesan itu untuk siap diguankan.

2. *On hand* merupakan persediaan awal yang menunjukkan kuantitas dari item secara fisik ada dalam gudang.
3. *Lot size* merupakan kuantitas pesanan (*order quantity*) dari item. Ada banyak teknik yang dapat digunakan untuk menentukan ukuran lot yang dapat digunakan, diantaranya adalah teknik EOQ.

$$EOQ = \sqrt{2PR/C} \dots\dots\dots(11)$$

P = Biaya Pemesanan

R = Jumlah Bahan Baku yang akan dibeli

C = Biaya Penyimpanan

Sedangkan untuk menentukan ROP (*Reorder Point*) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$ROP = L \times D \dots\dots\dots(12)$$

Dimana :

L = *Lead Time*

D = Permintaan / jumlah yang akan dibeli

4. *Gross Requirements* merupakan permintaan kotor dari suatu item yang didapat dari perencanaan produksi.
5. *Schedule Receipt* merupakan jadwal kedatangan barang yang dipesan pada periode t.
6. *Projected on Hand* merupakan catatan jumlah barang yang ada pada periode awal yang didapat dari catatan persediaan.
7. *Net Requirement* merupakan kebutuhan bersih yang dibutuhkan pada periode t. Secara sistematis perhitungan kebutuhan bersih dirumuskan sebagai berikut

$$N(t) = G(t) - S(t) - H(t-1) \dots\dots\dots(13)$$

Dimana :

N(t) = Kebutuhan bersih pada periode waktu t

G(t) = Kebutuhan kotor pada periode t

S(t) = *Schedule* penerimaan pada periode waktu t

H(t-1) = Persediaan yang tersedia pada periode sebelumnya atau t-

8. *Planned Order Receipts* merupakan kuantitas pesanan yang direncanakan diterima pada periode tertentu.

### **G. Inventory**

Persediaan merupakan sejumlah bahan-bahan, *parts* yang di sediakan dan bahan-bahan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi, serta barang-barang jadi atau produk yang di sediakan untuk memenuhi permintaan dari komponen atau langganan setiap waktu (Anggriana, 2015), menurut Roger G. Scroeder (1994) mengatakan bahwa persediaan (*inventory*) adalah stok bahan yang digunakan untuk memudahkan produksi atau memuaskan pelanggan. Menurut (Wijaya, 2019) persediaan merupakan suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu, atau persediaan barang-barang yang masih dalam proses/pengerjaan produksi, ataupun persediaan bahan baku yang masih menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.

Render dan Heizer (2005) membagi persediaan menjadi beberapa jenis, yaitu dalam (Fahrudin, 2009):

1. Persediaan bahan mentah  
Persediaan bahan mentah adalah bahan yang telah dibeli namun belum diproses.
2. Persediaan barang dalam proses (*Work in Proses – WIP*)  
WIP di selenggarakan karena untuk membuat suatu produk diperlukan waktu (disebut waktu siklus) pengurangan waktu siklus menyebabkan persediaan WIP berkurang.
3. Persediaan MRO (Perlengkapan Pemeliharaan, atau Perbaikan, atau Operasi)  
MRO diselenggarakan karena waktu dan kebutuhan peralatan tidak dapat di ketahui. Walaupun permintaan untuk persediaan MRO ini seringkali merupakan fungsi dari jadwal-jadwal pemeliharaan, permintaan MRO lainnya perlu diperhatikan.
4. Persediaan barang jadi  
Barang jadi dimasukkan dalam permintaan yaitu untuk mengantisipasi terjadinya lonjakan permintaan konsumen terhadap suatu produk.

Menurut Render dan Heizer (2005), terdapat dua model persediaan berdasarkan jenis produknya, yaitu:

1. Persediaan dengan permintaan dependen

Model pengendalian persediaan yang mengasumsikan bahwa permintaan untuk satu produk berkaitan dengan permintaan produk lainnya.

2. Persediaan dengan permintaan independen

Model pengendalian persediaan yang mengasumsikan bahwa permintaan untuk satu produk tidak berkaitan dengan permintaan produk lainnya.

Menurut Render dan Heizer (2005), dalam pembuatan setiap keputusan yang akan mempengaruhi jumlah persediaan, biaya-biaya variabel berikut harus dipertimbangkan:

1. Biaya penyimpanan ( *Holding Cost* ) terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi langsung terhadap kuantitas persediaan. Biaya persediaan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak. Yang termasuk biaya penyimpanan yaitu:

- a. Biaya fasilitas (termasuk biaya penerangan, pendingin ruangan, dan sebagainya);
- b. Biaya modal ( *opportunity cost of capital* ), yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan;
- c. Biaya keusangan;
- d. Biaya perhitungan fisik
- e. Biaya asuransi persediaan;
- f. Biaya pajak persediaan;
- g. Biaya pencurian, pengrusakan, atau perampokan
- h. Biaya penanganan persediaan dan sebagainya.

2. Biaya pemesanan ( *Ordering Cost* ) yaitu biaya yang ditimbulkan dari aktivitas pemesanan. Biaya tersebut meliputi:

Pemrosesan pesanan dan ekspedisi;

- a. Upah;
- b. Biaya telepon atau email;
- c. Biaya pengeluaran surat menyurat;

- d. Biaya pengepakan dan penimbangan;
- e. Biaya pemeriksaan penerimaan;
- f. Biaya pengiriman
- g. Biaya utang lancar dan sebagainya;
- h. Biaya Penyiapan (*Manufacturing*) yaitu biaya yang timbul dari persiapan untuk melaksanakan produksi. Yang termasuk biaya penyiapan.

Untuk menghitung total biaya dapat digunakan rumus;

$$\text{Total Biaya} = B_p + B_s \dots\dots\dots(14)$$

Dimana :

$B_p$  : Biaya Pemesanan

$B_s$  : Biaya Penyimpanan

#### H. Nilai Ekonomi

##### 1. TIC (*Total inventory cost*)

Total Inventory Cost (TIC) adalah jumlah keseluruhan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan (Manta & Kalimantan, 2020). *Total inventory cost* digunakan untuk mengetahui apakah perhitungan persediaan menggunakan metode EOQ. Rumus yang digunakan untuk menghitung TIC (Umami *et al.*, 2018) adalah:

$$TIC = \sqrt{2 \times D \times S \times H} \dots\dots\dots(16)$$

Dimana :

D : jumlah kebutuhan

S : Biaya pemesanan

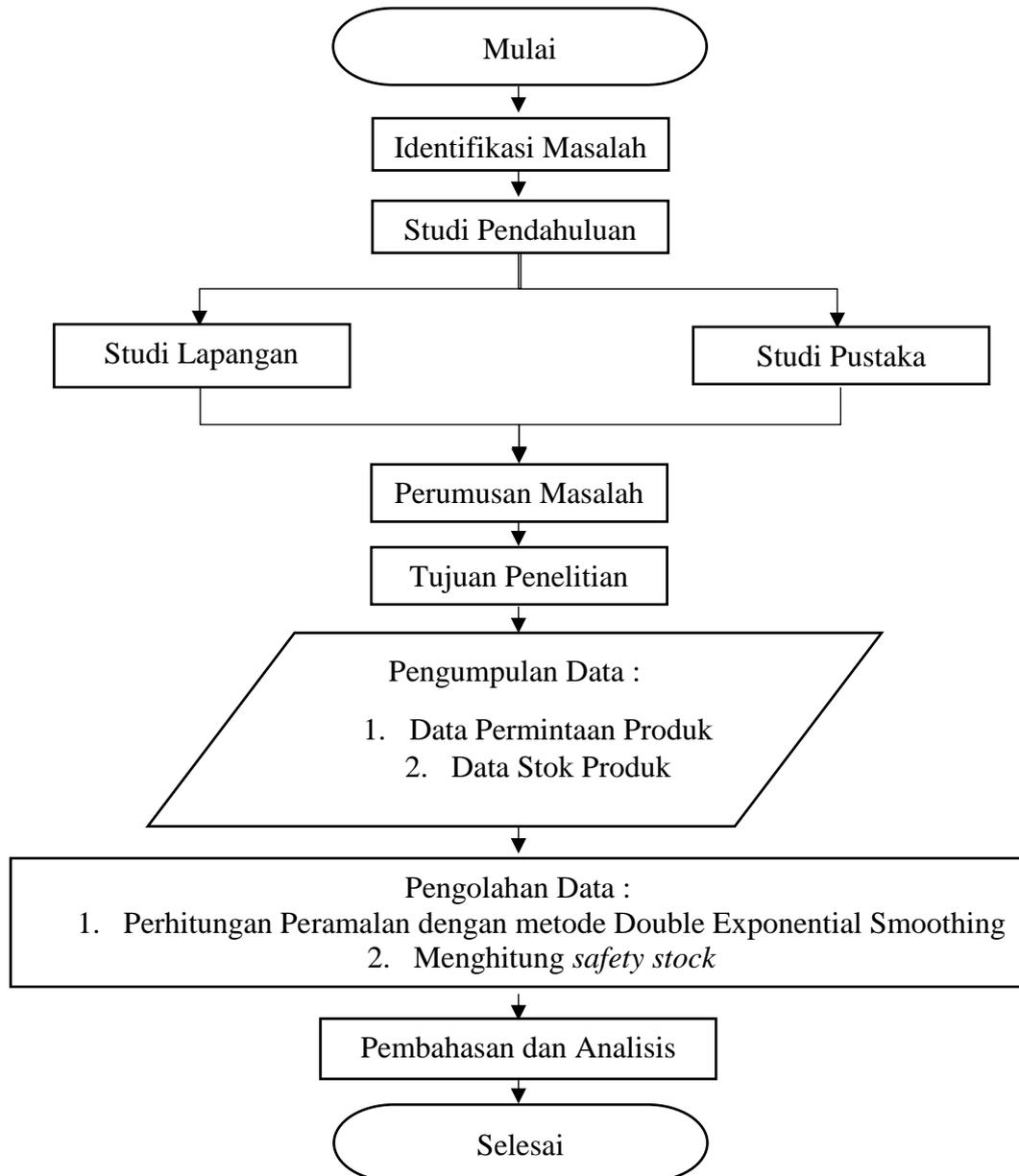
H : Biaya penyimpanan per unit

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Flowchart Metode Penelitian

Desain penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian berlangsung dari awal proses penelitian sampai akhir penelitian. *Flowchart* langkah penelitian ini disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

## B. Jenis Penelitian

Sehubungan dengan wilayah data yang dijadikan subjek penelitian ini, maka penelitian ini termasuk penelitian studi kasus yaitu penelitian yang dilakukan secara intensif, terinci dan mendalam terhadap suatu organisasi, lembaga atau gejala-gejala tertentu. Sehingga penelitian ini digunakan untuk mengkaji secara mendalam tentang peramalan permintaan dan *safety stock* produk kayu *barecore* pada CV. Jaya Abadi di Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang.

## C. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam waktu 4 bulan, yaitu pada bulan Maret 2023 sampai dengan Juni 2023. Penelitian ini bertempat di CV. Jaya Abadi.

## D. Tahapan Penelitian

### 1. Identifikasi Masalah

Permasalahan difokuskan pada permintaan kayu *barecore* yang terjadi pada CV. Jaya Abadi mengalami permintaan yang tidak stabil mengakibatkan kekurangan atau kelebihan stok produk kayu *barecore*. Sehingga akan dilakukan analisis peramalan permintaan untuk menentukan jumlah *safety stock*.

### 2. Studi Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukakan dengan 2 cara yaitu:

#### a. Studi Lapangan

Merupakan salah satu kegiatan mengamati objek penelitian di perusahaan mengenai permintaan produk *barecore*. Yang bertujuan untuk meramalkan permintaan dan menghitung *safety stock* berdasarkan perhitungan agar tidak terjadi kekurangan ataupun kelebihan stok produk.

#### b. Studi Pustaka

Merupakan kegiatan dari proses pencocokan data sementara dengan referensi tentang peramalan permintaan dan menghitung *safety stock* bertujuan untuk mempelajari dan memahami metode yang akan digunakan yang terdapat pada artikel ilmiah dipenelitian terdahulu.

### 3. Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan garis besar objek penelitian yang akan dicari solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penentuan jumlah permintaan dan *safety stock* produk kayu *barecore* di CV. Jaya Abadi pada saat ini?
2. Bagaimana perhitungan peramalan permintaan dan *safety stock* menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*?

#### 4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan dari perumusan masalah yang ada.

#### 5. Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

##### a. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari wawancara dengan staff perusahaan dan pengamatan langsung kepada pihak industri. Data primer yang dikumpulkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Data Permintaan Produk
2. Data Stok Produk

##### b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah:

1. Literasi yang berkaitan dengan peramalan permintaan dan *safety stock*
2. Informasi umum tentang perusahaan.

#### 6. Pengolahan Data

##### a. Peramalan Permintaan

Langkah awal analisis data dalam penelitian ini yaitu melakukan identifikasi pola data. Pola data merupakan hal terpenting sebelum memilih metode peramalan karena ketepatan pemilihan metode peramalan sangat bergantung pada jenis pola data. Data yang telah diperoleh di plot dan di buat dalam bentuk grafik *time series*. Data pada penelitian ini di analisis menggunakan metode *double exponential smoothing*. Metode *double exponential smoothing* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai parameter yang akan digunakan.
  2. Menghitung nilai *single exponential smoothing* (pemulusan eksponensial tunggal).
  3. Menghitung nilai *double exponential smoothing* (pemulusan eksponensial ganda).
  4. Menentukan nilai konstanta *at*.
  5. Menentukan nilai koefisien *bt*.
  6. Menghitung nilai hasil ramalan.
  7. Menghitung nilai *error* menggunakan *MAPE*.
- b. Penyusunan JIP (Jadwal induk produksi) merupakan penjabaran dari hasil perencanaan produksi menjadi produk individu. JIP didapatkan dari peramalan data permintaan. JIP berkaitan dengan pernyataan tentang produksi dan bukan pernyataan tentang permintaan pasar.
- c. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* langkah berikutnya menentukan *safety stock* pada setiap produk B+, B, C menggunakan:

$$SS = Z \times \sigma d \times L$$

Keterangan :

$SS = \text{Safety Stock}$

$L = \text{lead time}$

$Z = \text{Service level}$

$\sigma d = \text{Standard deviasi permintaan}$

- d. Menentukan Nilai Ekonomi

Menentukan TIC

*Total inventory cost* merupakan perhitungan total persediaan yang digunakan untuk mengetahui apakah perhitungan pembelian persediaan menggunakan metode EOQ. Rumus yang digunakan untuk menghitung TIC adalah:

$$TIC: \sqrt{2 \times D \times S \times H}$$

Dimana :

D : jumlah kebutuhan

S : Biaya pemesanan

H : Biaya penyimpanan per unit

#### 7. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini hasil dari pengolahan data yang dilakukan secara mendetail dan sistematis sesuai dengan analisis agar dapat diambil keputusan yang tepat untuk mengarahkan tujuan dari penelitian dan menjawab pertanyaan yang ada pada perumusan masalah.

#### 8. Kesimpulan dan Saran

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang diberikan untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Berdasarkan peramalan menggunakan metode DES dengan aplikasi Minitab 21 selama 3 bulan kedepan diperoleh *error* dengan (MAPE) untuk produk B+ sebesar 12%, dan produk B sebesar 21,1%, dan produk C sebesar 80% dan dari hasil peramalan tersebut digunakan untuk menghitung *safety stock* dengan *service level* 90%-99%.
2. Setelah dilakukan peramalan menggunakan metode DES diketahui total permintaan untuk 3 bulan sebesar 8013 unit. Untuk produk B+ dibutuhkan *safety stock* sebesar 11.711 unit saat tingkat *service level* 99%. Produk B dibutuhkan *safety stock* sebesar 412 unit saat tingkat *service level* 99%. Produk C dibutuhkan *safety stock* sebesar unit 542 saat tingkat *service level* 99%.

#### **B. Saran**

Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan ada beberapa perubahan yang harus dilakukan demi tercapainya hasil penelitian yang lebih baik. Saran yang penulis dapat berikan adalah:

1. Bagi perusahaan sebaiknya melakukan perhitungan peramalan dan *safety stock* agar dapat membantu proses pengambilan keputusan terutama dalam menentukan jumlah produksi agar sesuai dengan permintaan konsumen dan dapat menghindari kerugian-kerugian yang dapat ditimbulkan dari kekurangan produk ataupun kelebihan produk kayu *barecore*.
2. Untuk mendapatkan hasil lebih akurat dalam perhitungan, perusahaan sebaiknya menggunakan *software* komputer sehingga lebih sistematis dan memudahkan perusahaan dalam melakukan perencanaan, dan apabila ada perubahan mendadak dapat diantisipasi lebih awal.
3. Untuk peneliti selanjutnya, analisis ditambahkan metode peramalan karena banyak jenis dan penggunaannya, pada penelitian ini metode peramalan yang dilakukan adalah metode analisis berdasarkan deret waktu. Sebaiknya

peneliti yang akan datang menganalisis metode peramalan yang digunakan dikombinasikan dari analisis deret waktu, maupun analisis regresi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin M, P. (2020). Analisis Peramalan Permintaan Produk Wooden Box Dan Wooden Pallet Di Pt Xyz. In *Global Transitions Proceedings* (Vol. 3, Issue 3).
- Ambarwati S, R., & Supardi. (2020). *MANAJEMEN OPERASIONAL DAN IMPLEMENTASI DALAM INDUSTRI* (H. C. Wahyuni & W. Sulistyowati (eds.)). UMSIDA Press.
- Febriana, M., Arina, F., & Ekawati, R. (2022). Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma Backpropagation. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 1(2), 27–32.  
<https://doi.org/10.37034/jidt.v4i1.178>
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi* (11th ed.). Salemba Empat.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *PRINCIPLES OF OPERATIONS MANAGEMENT Sustainability and Supply Chain Management* (10th ed.). Pearson Education Limited.
- Hudori, M. (2018). Formulasi Model Safety Stock dan Reorder Point untuk Berbagai Kondisi Persediaan Material. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 10(3), 217–224.  
[https://journal.cwe.ac.id/index.php/jurnal\\_citrawidyaedukasi/article/view/109/98](https://journal.cwe.ac.id/index.php/jurnal_citrawidyaedukasi/article/view/109/98)
- Khan, S. P., Ayuningtyas, S. M., Rohmah, W., Indah, Z., & Azzahra, A. G. (2023). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Exponential Smoothing dan Linier Regresion pada Peramalan Permintaan Part Joint Brake Rod. *Jurnal Serambi Engineering*, VIII(1), 4251–4260.
- Kurniawan, M. H., & Herwanto, D. (2022). *Penerapan Metode Double Exponential Smoothing dan Moving Average pada Peramalan Permintaan Produk Gasket Cap di PT. Nesinak Industries*. VII(1), 2537–2546.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20.  
<https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- Mansyur, M., & Rohadi, E. (2017). Sistem Informasi Peramalan Stok Barang Di Cv. Annora Asia Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika Polinema*, 2(1), 45. <https://doi.org/10.33795/jip.v2i1.54>
- Manta, F., & Kalimantan, T. (2020). *OPTIMASI TOTAL INVENTORY COST PADA PERSEDIAAN SPARE PART ALAT BERAT DENGAN MENGGUNAKAN*. 34(1).
- Pujiati, E., Yuniarti, D., & Goejantoro, R. (2016). Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus : Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda). *Jurnal*

*EKSPONENSIAL*, 7(1), 33–40.

<http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/exponensial/article/view/23>

Rusdiana. (2014). *Manajemen Operasi*. Pustaka Setia.

Rusiana, I. (2018). *OPTIMASI PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL DENGAN TAPIOKA*.

Samuel, P., Lefta, F., Indahsari, I., & Gozali, L. (2020). Penentuan Metode Peramalan Permintaan Barang Setengah Jadi Di Pt. Xyz. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(1), 7–17. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v8i1.8066>

Sofyan, D. K. (2013). *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Graha Ilmu.

Sulistyaningsih, A. S., Teknik, F., & Magelang, U. M. (2018). *SKRIPSI PENENTUAN MATERIAL REQUIREMENT PLANNING II ( MRP II ) GUNA MENINGKATKAN SISTEM PERSEDIAAN BAHAN BAKU DI PT MEKAR. Mrp Ii*.

Sutopo, W., Quarrota A'yun, A. H., Ardian, H., Nunuh, M. K., Immanuella, S., & Yuniaristanto, Y. (2021). Pemilihan Metode Peramalan Jumlah Permintaan Koran dengan Tingkat Kesalahan Terendah. *Matrik*, 21(2), 91. <https://doi.org/10.30587/matrik.v21i2.1325>

Umami, D. M., Rakhmawati, R., Teknologi, J., Pertanian, I., Pertanian, F., Madura, U. T., Raya, J., & Bangkalan, T. (2018). *ANALISIS EFISIENSI BIAYA PERSEDIAAN MENGGUNAKAN METODE EOQ ( ECONOMIC ORDER QUANTITY ) PADA PT. XYZ Analysis of Cost Efficiency on Inventory System Using EOQ (Economic Order Quantity) Method in The PT. XYZ. 12(01)*.

Utama, R. E., Gani, N. A., Jaharuddin, & Priharto, A. (2019). *MANAJEMEN OPERASI*. UM Jakarta Press.

Wardhani, A. R., & Pereira, S. M. (2010). Studi Analisis Peramalan dengan Metode Deret Berkala. *Jurnal Widya Teknika*, 18(2), 1–6.

Widiyarini. (2015). Perencanaan produksi menggunakan metode peramalan untuk menentukan total permintaan produk kayu albasia bare core. *Seminar Nasional Cendekiawan 2015*, 53–61.