

**ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN  
PRODUK KERTAS MENGGUNAKAN METODE  
PERAMALAN LINIER DAN METODE EKSPONENSIAL DI  
PT. INDAH KIAT SERANG**

**Lidia Olga**

Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara Lampung  
Jl. Pulau Damar Gg. Sapta Marga Sukarame Kota Bandar Lampung  
Email : lidiaolga@sttnlampung.ac.id

**ABSTRAK**

Permasalahan yang dihadapi oleh PT. Indah Kiat Serang adalah diperlukannya metode yang dapat disistemkan yang sesuai dengan pola data penjualan dalam pengendalian persediaan. Hasil analisis data penjualan yang digunakan sebagai data peramalan, fakta menunjukkan bahwa data penjualan kecenderungan trend. Oleh karena itu penulis akan melakukan penelitian mengenai pengendalian persediaan pada PT. Indah Kiat menggunakan data masa lalu selama  $\pm 5$  tahun. Untuk meramalkan jumlah permintaan barang yang disediakan pada periode berikutnya menggunakan metode linier dan metode Exponensial. Harapannya sistem ini mampu menentukan persediaan yang optimal. Optimal berarti memiliki jumlah yang pas, tidak kekurangan dan tidak berlebihan. Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan diperoleh hasil untuk peramalan permintaan produk kertas tahun 2020 dengan menggunakan metode linier adalah sebesar 89.576 ton sedangkan menggunakan metode eksponensial sebesar 89.571,8 ton. Adapun metode peramalan yang sebaiknya digunakan adalah metode linier karena memiliki terkecil yaitu SEE Metode Linier = 673,87 dan untuk SEE Metode Eksponensial = 678,109 sehingga peramalan yang digunakan adalah menggunakan metode linier. Oleh karena itu peramalan permintaan tahun 2020 dengan menggunakan metode linier adalah sebesar 89.576 ton.

*Kata Kunci : peramalan, linier, eksponensial.*

**ABSTRACT**

*The problems faced by PT. Indah Kiat Serang is a systemicable method that is needed in accordance with the sales data pattern in inventory control. The results of the sales data analysis are used as forecasting data. The facts show that the sales data are trend trends. Therefore, the authors will conduct research on inventory control at PT. Indah Kiat uses past data for  $\pm 5$  years. To predict the amount of demand for goods provided in the next period using the linear method and the Exponential method. It is hoped that this system will be able to determine the optimal supply. Optimal means to have the right amount, not lacking and not excessive.*

*Based on the discussion that has been done, the results obtained for forecasting the demand for paper products in 2020 using the linear method are 89,576 tons while using the exponential method of 89,571.8 tons. The forecasting method that should be used is the linear method because it has the smallest SEE Linear Method = 673.87 and for SEE the Exponential Method 678,109 so that the forecasting used is the linear method. Therefore, forecasting the demand for 2020 using the linear method is 89,576 tonnes.*

*Keywords: forecasting, linear, exponential.*

## 1. PENDAHULUAN

Persediaan adalah sebagai suatu aktiva yang meliputi bahan-bahan yang disediakan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi, serta barang-barang atau produk yang digunakan untuk memenuhi permintaan dari konsumen (Freddy, 2007). Pengendalian persediaan perlu diperhatikan oleh perusahaan *retail* maupun *manufactur* karena sangat menentukan kelancaran kegiatan usaha dalam mencapai keuntungan sebesar-besarnya dengan biaya seminimal mungkin. Pengadaan barang dibutuhkan sejumlah waktu untuk proses pemesanan barang tersebut. Sehingga dengan adanya permintaan dalam suatu perusahaan, maka permintaan suatu barang yang datang diharapkan dapat dipenuhi dengan segera pada saat adanya permintaan barang yang dilakukan konsumen.

Permasalahan lain, tidak adanya perkiraan jumlah barang yang akan dibeli pelanggan sehingga jumlah pembelian barang dari *supplier* sering keliru. Tak jarang ada beberapa pelanggan yang kecewa karena barang yang dipesan tidak tersedia, bahkan tidak sedikit pula barang yang tersedia berlebih yang dapat menyebabkan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk penyimpanan dan pemeliharaan guna menjaga kualitas barang serta meningkatnya *waste* akibat terbuangnya barang yang kadaluwarsa yang tidak dapat dikembalikan lagi karena melebihi tenggang waktu yang telah disepakati dengan para *supplier*.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh PT. Indah Kiat, diperlukan metode yang dapat disistemkan yang sesuai dengan pola data penjualan dalam pengendalian persediaan. Hasil analisis data penjualan yang digunakan sebagai data peramalan, fakta menunjukkan bahwa data penjualan kecenderungan trend. Oleh karena itu penulis akan melakukan penelitian mengenai pengendalian persediaan pada PT. Indah Kiat menggunakan data masa lalu selama  $\pm 5$  tahun. Untuk meramalkan jumlah permintaan barang yang disediakan pada periode berikutnya menggunakan metode linier dan metode Exponensial. Harapannya sistem ini mampu menentukan persediaan yang optimal. Optimal berarti memiliki jumlah yang pas, tidak kekurangan dan tidak berlebihan.

**Tabel 1. Data Permintaan Produk Kertas PT. Indah Kiat Tahun 2015 – 2019**

Tahun	Pemakaian (ton)
2015	90680
2016	90320
2017	89000
2018	90160
2019	90000
	<b>450160</b>

Sumber : PT. Indah Kiat Serang (2019)

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan jumlah permintaan produk kertas untuk pengendalian permintaan dengan menggunakan metode peramalan linier dan metode eksponensial pada tahun 2020 di PT. Indah Kiat Serang. Metode Manakah yang sebaiknya digunakan untuk peramalan permintaan produk kertas

tahun 2020 di PT. Indah Kiat Serang.

Berikut merupakan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan metode linier dan metode eskponensial dalam meramalkan permintaan produk pada PT. Indah Kiat Serang tahun 2020. untuk mengetahui metode peramalan yang sebaik digunakan setelah dilakukan pengujian.

Persediaan adalah 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 produksi, ataupun persediaan barang baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi (Freddy, 2007). Kekurangan atau kelebihan persediaan merupakan gejala yang kurang baik. Kekurangan dapat berakibat larinya pelanggan, sedangkan kelebihan persediaan dapat berakibat pemborosan atau tidak efisien. Oleh karena itu, pengendalian persediaan berusaha agar jumlah persediaan yang ada dapat menjamin kelancaran produksi.

Menurut Sofjan Assauri (1999:224), Pengendalian persediaan adalah suatu kegiatan untuk menentukan tingkat dan komposisi dari suatu persediaan, suku cadang, bahan baku, dan barang hasil atau produksi, sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dan penjualan serta kebutuhan pembelanjaan perusahaan dengan efektif dan efisien. Pada pengendalian persediaan terdapat biaya- biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan, diantaranya dalah (Freddy, 2007):

1.  *Holding Cost* atau  *Caryyng Cost*

Biaya yang dikeluarkan akibat adanya penyimpanan barang.  *Caryying cost* akan bertambah besar apabila barang yang disimpan semakin banyak.

2.  *Ordering Cost* atau  *Set-Up Cost*

Biaya yang berhubungan dengan pemesanan dan pengadaan barang. Biaya pemesanan ini nilanya bertambah besar jika sering dilakukannya pemesanan barang, namun apabila sekali pemesanan barang dalam jumlah besar dan jumlah frekuensi pemesanan berkurang maka biaya pemesanan juga akan berkurang

3.  *Stock-Out Cost*

Biaya yang timbul akibat perusahaan kehabisan persediaan. Biaya ini bertambah besar ketika jumlah permintaan banyak yang tidak terpenuhi.

Pada prinsipnya semua perusahaan melaksanakan proses produksi akan menyelenggarakan persediaan bahan baku untuk kelangsungan proses produksi dalam perusahaan tersebut. Beberapa hal yang menyangkut menyebabkan suatu perusahaan harus menyelenggarakan persediaan bahan baku menurut Ahyari (2003:150), adalah:

Bahan yang akan digunakan untuk pelaksanaan proses produksi perusahaan tersebut tidak dapat dibeli atau didatangkan secara satu persatu dalam jumlah unit yang diperlukan perusahaan serta pada saat barang tersebut akan dipergunakan untuk proses produksi perusahaan tersebut. Bahan baku tersebut pada umumnya akan dibeli dalam jumlah tertentu, dimana jumlah tertentu ini akan dipergunakan

untuk menunjang pelaksanaan proses produksi perusahaan yang bersangkutan dalam beberapa waktu tertentu pula. Dengan keadaan semacam ini maka bahan baku yang sudah dibeli oleh perusahaan namun belum dipergunakan untuk proses produksi akan masuk sebagai persediaan bahan baku dalam perusahaan tersebut.

Apabila perusahaan tidak mempunyai persediaan bahan baku, sedangkan bahan baku yang dipesan belum datang maka pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan tersebut akan terganggu. Ketiadaan bahan baku tersebut akan mengakibatkan terhentinya pelaksanaan proses produksi pengadaan bahan baku dengan cara tersebut akan membawa konsekuensi bertambah tingginya harga beli bahan baku yang dipergunakan oleh perusahaan. Keadaan tersebut tentunya akan membawa kerugian bagi perusahaan. Untuk menghindari kekurangan bahan baku tersebut, maka suatu perusahaan dapat menyediakan bahan baku dalam jumlah yang banyak. Tetapi persediaan bahan baku dalam jumlah besar tersebut akan mengakibatkan terjadinya biaya persediaan bahan yang semakin besar pula. Besarnya biaya yang semakin besar ini berarti akan mengurangi keuntungan perusahaan. Disamping itu, resiko kerusakan bahan juga akan bertambah besar apabila persediaan bahan bakunya besar.

Fungsi-fungsi persediaan penting artinya dalam upaya meningkatkan operasi perusahaan, baik yang berupa operasi internal maupun operasi eksternal sehingga perusahaan seolah-olah dalam posisi bebas.

Fungsi persediaan pada dasarnya terdiri dari tiga fungsi yaitu:

### **1. Fungsi *Decoupling***

Fungsi ini memungkinkan bahwa perusahaan akan dapat memenuhi kebutuhannya atas permintaan konsumen tanpa tergantung pada suplier barang. Untuk dapat memenuhi fungsi ini dilakukan cara-cara sebagai berikut:

- a) Persediaan bahan mentah disiapkan dengan tujuan agar perusahaan tidak sepenuhnya tergantung penyediaannya pada suplier dalam hal kuantitas dan pengiriman.
- b) Persediaan barang dalam proses ditujukan agar tiap bagian yang terlibat dapat lebih leluasa dalam berbuat.
- c) Persediaan barang jadi disiapkan pula dengan tujuan untuk memenuhi permintaan yang bersifat tidak pasti dari langganan.

### **2. Fungsi *Economic Lot Sizing***

Tujuan dari fungsi ini adalah pengumpulan persediaan agar perusahaan dapat berproduksi serta menggunakan seluruh sumber daya yang ada dalam jumlah yang cukup dengan tujuan agar dapat menguranginya biaya perunit produk.

Pertimbangan yang dilakukan dalam persediaan ini adalah penghematan yang dapat terjadi pembelian dalam jumlah banyak yang dapat memberikan potongan harga, serta biaya pengangkutan yang lebih murah dibandingkan dengan biaya-biaya yang akan terjadi, karena banyaknya persediaan yang dipunyai.

### **3. Fungsi *Antisipasi***

Perusahaan sering mengalami suatu ketidakpastian dalam jangka waktu pengiriman barang dari perusahaan lain, sehingga memerlukan persediaan

pengamanan (*safety stock*), atau perusahaan mengalami fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan sebestumnya yang didasarkan pengalaman masa lalu akibat pengaruh musim, sehubungan dengan hal tersebut perusahaan sebaiknya mengadakan *seasonal inventory* (persediaan musiman) (Asjudiredja,1999:114). Selain fungsi-fungsi diatas, menurut Herjanto (1997:168) terdapat enam fungsi penting yang dikandung oleh persediaan dalam memenuhi kebutuhan perusahaan antara lain:

1. Menghilangkan resiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan
2. Menghilangkan resiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
3. Menghilangkan resiko terhadap kenaikan harga barang atau inflasi.
4. Untuk menyimpan bahan baku yang dihasilkan secara musiman sehingga perusahaan tidak akan sulit bila bahan tersebut tidak tersedia dipasaran.
5. Mendapatkan keuntungan dari pembelian berdasarkan potongan kuantitas (*quantity discount*)
6. Memberikan pelayanan kepada langganan dengan tersedianya barang yang diperlukan.

Persediaan dapat dikelompokkan menurut jenis dan posisi barang tersebut, yaitu:

1. Persediaan bahan baku (*raw material*), yaitu persediaan barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi. Barang ini diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari supplier atau perusahaan yang membuat atau menghasilkan bahan baku untuk perusahaan lain yang menggunakannya.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain yang dapat secara langsung dirakit atau diassembling dengan komponen lain tanpa melalui proses produksi sebelumnya.
3. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
4. Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah

Pengendalian bahan baku yang diselenggarakan dalam suatu perusahaan, tentunya diusahakan untuk dapat menunjang kegiatan-kegiatan yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan. Keterpaduan dari seluruh pelaksanaan kegiatan yang ada dalam perusahaan akan menunjang terciptanya pengendalian bahan baku yang baik dalam suatu perusahaan.

Pengendalian persediaan merupakan fungsi manajerial yang sangat penting bagi perusahaan, karena persediaan fisik pada perusahaan akan melibatkan investasi yang sangat besar pada pos aktiva lancar. Pelaksanaan fungsi ini akan berhubungan dengan seluruh bagian yang bertujuan agar usaha penjualan dapat intensif serta produk dan penggunaan sumber daya dapat maksimal.

Istilah pengendalian merupakan penggabungan dari dua pengertian yang sangat erat hubungannya tetapi dari masing-masing pengertian tersebut dapat diartikan sendiri-sendiri yaitu perencanaan dan pengawasan. Pengawasan tanpa adanya perencanaan terlebih dahulu tidak ada artinya, demikian pula sebaliknya perencanaan tidak akan menghasilkan sesuatu tanpa adanya pengawasan.

Menurut Widjaja (1996:4), perencanaan adalah proses untuk memutuskan tindakan apa yang akan diambil dimasa depan.

Perencanaan kebutuhan bahan adalah suatu sistem perencanaan yang pertamanya berfokus pada jumlah dan pada saat barang jadi yang diminta yang kemudian menentukan permintaan turunan untuk bahan baku, komponen dan sub perakitan pada saat tahapan produksi terdahulu (Horngren,1992:321).

Pengawasan bahan adalah suatu fungsi terkoordinasi didalam organisasi yang terus-menerus disempurnakan untuk meletakkan pertanggungjawaban atas pengelolaan bahan baku dan persediaan pada umumnya, serta menyelenggarakan suatu pengendalian internal yang menjamin adanya dokumen dasar pembukuan yang mendukung sahnya suatu transaksi yang berhubungan dengan bahan, pengawasan bahan meliputi pengawasan fisik dan pengawasan nilai atau rupiah bahan.(Supriyono,1999:400)

Kegiatan pengawasan persediaan tidak terbatas pada penentuan atas tingkat dan komposisi persediaan, tetapi juga termasuk pengaturan dan pengawasan atau pelaksanaan pengadaan bahan-bahan yang diperlukan sesuai dengan jumlah dan waktu yang dibutuhkan dengan biaya yang serendah-rendahnya.

Pengendalian adalah proses manajemen yang memastikan dirinya sendiri sejauh hal itu memungkinkan, bahwa kegiatan yang dijalankan oleh anggota dari suatu organisasi sesuai dengan rencana dan kebijaksanaannya. (Widjaja,1996:3). Pengendalian berkisar pada kegiatan memberikan pengamatan, pemantauan, penyelidikan dan pengevaluasian keseluruhan bagian manajemen agar tujuan yang ditetapkan dapat tercapai.

Menurut Assauri (1998:177), tujuan pengawasan persediaan dapat diartikan sebagai usaha untuk:

1. Menjaga jangan sampai perusahaan kehabisan persediaan sehingga menyebabkan proses produksi terhenti.
2. Menjaga agar penentuan persediaan oleh perusahaan tidak terlalu besar sehingga biaya yang berkaitan dengan persediaan dapat ditekan.
3. Menjaga agar pembelian bahan baku secara kecil-kecilan dapat dihindari.

Tujuan dasar dari pengendalian bahan adalah kemampuan untuk mengirimkan surat pesanan pada saat yang tepat pada pemasok terbaik untuk memperoleh kuantitas yang tepat pada harga dan kualitas yang tepat (Matz,1994:229). Jadi, dalam rangka mencapai tujuan tersebut diatas, pengendalian persediaan dan pengadaan perencanaan bahan baku yang dibutuhkan baik dalam jumlah maupun kuantitas yang sesuai dengan kebutuhan untuk produksi serta kapan pesanan

dilakukan.

Oleh karena itu, Matz (1994:229) berpendapat bahwa pengendalian persediaan yang efektif harus:

- a. Menyediakan bahan dan suku cadang yang dibutuhkan bagi operasi yang efisien dan lancar.
- b. Menyediakan cukup banyak stock dalam periode kekurangan pasokan (musiman, siklus atau pemogokan), dan dapat mengantisipasi perubahan harga.
- c. Menyiapkan bahan dengan waktu dan biaya penanganan yang minimum serta melindunginya dari kebakaran, pencurian, dan kerusakan selama bahan tersebut ditangani
- d. Mengusahakan agar jumlah persediaan yang tidak terpakai, berlebih, atau yang rusak sekecil mungkin dengan melaporkan perubahan produk secara sistematis, dimana perubahan tersebut mungkin akan mempengaruhi bahan suku cadang.
- e. Menjamin kemandirian persediaan bagi pengiriman yang tepat waktu kepada pelanggan.
- f. Menjaga agar jumlah modal yang diinvestasikan dalam persediaan berada pada tingkat yang konsisten dengan kebutuhan operasi dan rencana manajemen.

Dalam melaksanakan penilaian persediaan ada beberapa cara yang dapat dipergunakan yaitu:

- a. *First in, first out* (FIFO) atau masuk pertama keluar pertama

Cara ini didasarkan atas asumsi bahwa arus harga bahan adalah sama dengan arus penggunaan bahan. Dengan demikian bila sejumlah unit bahan dengan harga beli tertentu sudah habis dipergunakan, maka penggunaan bahan berikutnya harganya akan didasarkan pada harga beli berikutnya. Atas dasar metode ini maka harga atau nilai dari persediaan akhir adalah sesuai dengan harga dan jumlah pada unit pembelian terakhir.

- b. *Last in, first out* (LIFO) atau masuk terakhir keluar pertama

Dengan metode ini perusahaan beranggapan bahwa harga beli terakhir dipergunakan untuk harga bahan baku yang pertama keluar sehingga masih ada (*stock*) dinilai berdasarkan harga pembelian terdahulu.

- c. Rata-rata tertimbang (*weighted average*)

Cara ini didasarkan atas harga rata-rata perunit bahan adalah sama dengan jumlah harga perunit yang dikalikan dengan masing- masing kuantitasnya kemudian dibagi dengan seluruh jumlah unit bahan dalam perusahaan tersebut.

- d. Harga standar

Besarnya nilai persediaan akhir dari suatu perusahaan akan sama dengan jumlah unit persediaan akhir dikalikan dengan harga standar perusahaan.

*Forecasting* atau peramalan adalah memperkirakan sesuatu pada waktu-waktu yang akan datang berdasarkan data masa lampau yang dianalisa secara ilmiah, khususnya menggunakan metode statistika (Supranto, 1984). Langkah penting dalam memilih metode deret berkala (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dibedakan dalam empat jenis siklis (*cyclical*)

dan trend yaitu sebagai berikut (Makridakis, 1992):

1. Pola Horisontal

Data yang berfluktuasi di sekitar tingkatan atau rata-rata yang konstan. Suatu proses produksi kontinyu yang tidak mengalami perubahan pada waktu tertentu termasuk jenis pola ini.

Situasi peramalan sangat beragam dalam peristiwa horison waktu peramalan, tipe pola data, waktu peramalan dan beberapa faktor lainnya sangat berpengaruh terhadap hasil peramalan. Metode peramalan dibagi menjadi dua kategori utama yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif atau teknologis (Markridakis, 1992). Metode kuantitatif dapat dibagi ke dalam deret berkala (*time series*) dan metode kausal sedangkan metode kualitatif atau teknologis dapat dibagi menjadi metode ploratoris dan normatif.

Dalam penulisan ini peramalan yang dilakukan menggunakan dua metode peramalan yaitu metode linier dan metode eksponensial.

a. Fungsi Peramalan Linier

Fungsi persamaan linier memiliki rumus sebagai berikut :

$$Y_t = a + bt$$

Dimana :

$$a = \sum Y / n$$

(Sumber : Makridakis, 1992)

keterangan :

$\sum Y$  = Jumlah total permintaan

n = periode waktu (n = 5)

$$b = \sum X Y / \sum X^2$$

Rumus nya adalah  $Y' = a (1 + b)^x$

(sumber : Makridakis, 1992)

$$a = \text{anti ln } \frac{\sum \ln Y}{n}$$

$$b = \text{anti ln } \frac{\sum X \ln Y - 1}{\sum (X)^2}$$

Perhitungan ketelitian masing-masing fungsi peramalan bertujuan untuk memilih fungsi peramalan yang lebih tepat untuk digunakan. Ketelitian peramalan dapat ditentukan dengan menghitung standar kesalahan peramalan (*standard error of estimate*). Rumus untuk mencari *standard error of estimate* adalah sebagai berikut:

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1} (Y - Y_t)^2}{n - f}}$$

Keterangan :

f = derajat kebebasan

Y = data aktual periode t

$Y_t$  = nilai ramalan periode t  
n = banyaknya periode

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kasus adalah penelitian yang dilakukan secara intensif, terinci dan mendalam terhadap objek suatu organisme, lembaga atau gejala – gejala tertentu yang diteliti. (Arikunto, 1998:115). Adapun kasus yang dibahas mengenai permintaan produk pada PT. Indah Kiat Serang. Pada penelitian ini menggunakan data permintaan produk tahun 2015 sampai dengan 2019 untuk meramalkan permintaan produk tahun 2020.

Penelitian ini akan dilakukan dengan beberapa tahap agar penelitian jelas, berjalan dengan baik dan teratur. Pada tahapan awal penelitian, peneliti melakukan studi pustaka yang terkait dengan masalah yang ada. Wawancara kepada pihak-pihak terkait untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam pembuatan sistem dilakukan setelah melakukan studi pustaka. Kemudian menganalisis data ke dalam metode yang digunakan untuk membangun dan merancang sebuah sistem. Setelah semua kebutuhan telah ditetapkan maka tahapan selanjutnya adalah pembuatan desain sistem. Tahap selanjutnya yaitu implementasi desain kedalam bahasa pemrograman.

Selanjutnya tahap pengujian jika sistem belum sesuai dengan rencana yang diharapkan maka kembali ke tahapan analisis data sedangkan jika hasil pengujian telah sesuai dengan apa yang direncanakan maka akan berlanjut ke tahap penulisan laporan dan penelitian telah selesai.

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Setelah data yang dibutuhkan telah terkumpul maka dilakukan pengolahan data untuk menentukan peramalan permintaan produk tahun 2020 dengan menggunakan metode linier dan metode eksponensial.

**Tabel 2. Permintaan Produk PT. Indah Kiat Tahun 2015 – 2019**

Tahun	Y (ton)
2015	90.680
2016	90.320
2017	89.000
2018	90.160
2019	90.000
<b>total</b>	<b>450.160</b>

Sumber : PT. Indah Kiat (2019)

Untuk meramalkan permintaan produk di tahun 2020 maka di butuhkan data penjualan produk 5 tahun terakhir yaitu pada tahun 2015 sampai dengan tahun 2019. Peramalan dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

### 1. Penentuan tujuan peramalan

Tujuan peramalan yang dilakukan yaitu untuk meramalkan jumlah permintaan produk di tahun 2020.

2. Identifikasi pola historis dari data aktual permintaan  
 Identifikasi pola historis dari data permintaan produk pada tahun 2019 dilakukan dengan menggunakan diagram pencar.

Pemilihan fungsi peramalan yang sesuai dengan pola data. bahwa pola data permintaan menunjukkan pola linier dan ekponensial.

Dengan demikian fungsi peramalan yang dipilih adalah :

- a. Fungsi peramalan linear
- b. Fungsi peramalan eksponensial
- c. Perhitungan parameter-parameter fungsi peramalan

PT. Indah Kiat sebagai industri yang bergerak dibidang penghasil kertas dalam melakukan kegiatan produksinya menghasilkan berbagai jenis produk seperti cartoon box, offset printing, cigarette packing board, food packaging board dan sebagainya. Berikut ini adalah hasil perhitungan dengan menggunakan metode linier.

**Tabel 3. Perhitungan Parameter Peramalan untuk Metode Linear**

Tahun	X	Y (ton)	XY	X <sup>2</sup>
2015	-2	90680	-181.360	4
2016	-1	90320	-90.320	1
2017	0	89000	0	0
2018	1	90160	90.160	1
2019	2	90000	180.000	4
<b>total</b>	<b>0</b>	<b>450160</b>	<b>-1520</b>	<b>10</b>

Sumber : Olah data primer (2020)

$$a = \sum Y / n = 450.160 / 5 = 90.320$$

$$b = \sum X Y / \sum X^2 = - 1.520 / 10 = - 152$$

$$\text{persamaan garis trendnya } Y = 90.032 + (- 152) . X$$

Bentuk umum persamaan trend eksponensial :  $Y' = a (1 + b)^x$

$$a = \text{anti ln } \frac{\sum \ln Y}{n}$$

$$b = \text{anti ln } \frac{\sum X \ln Y - 1}{\sum (X)^2}$$

**Tabel 4. Perhitungan Parameter Fungsi Eksponensial**

Tahun	X	Y	X <sup>2</sup>	Ln Y	X Ln Y
2015	-2	90680	4	11.41509	-22.83
2016	-1	90320	1	11.41111	-11.411
2017	0	89000	0	11.39639	0
2018	1	90160	1	11.40934	11.40
2019	2	90000	4	11.40756	22.81
<b>total</b>	<b>0</b>	<b>450160</b>	<b>10</b>	<b>57.03949</b>	<b>-0.016</b>

$$a = \text{anti ln } \sum \ln Y$$

$\frac{\quad}{n}$

$$a = \text{anti ln } \frac{57.03949}{5}$$

$$a = \text{anti ln } 11.4079$$

$$a = 90.030,16$$

$$b = \text{anti ln } \frac{\sum X \ln Y - 1}{\sum(X)^2}$$

$$b = \text{anti ln } \frac{-0.0168}{10} - 1$$

$$b = \text{anti ln } -0.00168 - 1$$

$$b = 0.9983 - 1 = -0.0017$$

Bentuk umum persamaan trend eksponensial :

$$Y' = a(1 + b)^x$$

$$= 90.030,16 (0.9983)^x$$

Perhitungan ketelitian masing-masing fungsi peramalan bertujuan untuk memilih fungsi peramalan yang lebih tepat untuk digunakan. Ketelitian peramalan dapat ditentukan dengan menghitung standar kesalahan peramalan (*standard error of estimate*). Rumus untuk mencari *standard error of estimate* adalah sebagai berikut:

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y - Y_t)^2}{n - f}}$$

Keterangan :

f = derajat kebebasan

Y = data aktual periode t

Y<sub>t</sub> = nilai ramalan periode t

n = banyaknya periode

persamaan garis trendnya  $Y = 90.032 + (-0.152) \cdot X$

Derajat kebebasan (f) = 2

Perhitungan SEE (*standard error of estimate*) fungsi peramalan linear dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Perhitungan SEE Fungsi Peramalan Linear**

Tahun	Y (ton)	Y'	Y-Y'	(Y-Y') <sup>2</sup>
2015	90.680	90.680	244	118.336
2016	90.320	90.157	163	26.569
2017	89.000	90.032	-1.032	1.065.024
2018	90.160	89.880	280	78.400

2019	90.000	89.728	272	73.984
<b>total</b>	<b>450.160</b>	<b>450.133</b>	<b>27</b>	<b>1.362.313</b>

Sumber : Olah data primer (2020)

$$SEE \text{ Linear} = \sqrt{\frac{1.362.312}{5 - 2}}$$

$$SEE \text{ Linear} = \sqrt[3]{\frac{454.104,33}{3}}$$

$$SEE \text{ Linear} = 673.87$$

Fungsi peramalan eksponensial yang digunakan adalah :

$$Y = 90.030,16 (0.9983)^X$$

Derajat kebebasan (f) = 2

Perhitungan SEE (*standard error of estimate*) fungsi peramalan eksponensial dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Perhitungan SEE Fungsi Peramalan Eksponensial**

Tahun	Y	X	Y'	(Y-Y')	(Y-Y') <sup>2</sup>
2015	90680	-2	90.301,1	378.9	143.565,21
2016	90320	-1	90.183,5	136.5	18.632,25
2017	89000	0	90.030,2	-1.030.2	1.061.312,04
2018	90160	1	89.877,1	282.9	80.032,41
2019	90000	2	89.724,4	275.6	75.955,36
<b>total</b>	<b>450160</b>	<b>0</b>	<b>450.156,3</b>	<b>43,7</b>	<b>1.379.497,27</b>

Sumber : Olah Data Primer (2020)

$$SEE \text{ Eksponensial} = \sqrt{\frac{1.379.497,27}{5 - 2}}$$

$$SEE \text{ Eksponensial} = \sqrt[3]{\frac{459.832,42}{3}}$$

Dari kedua metode peramalan di atas, fungsi peramalan yang memiliki kesalahan terkecil dapat dilihat pada Tabel 7. berikut :

**Tabel 7. Perbandingan Nilai SEE Peramalan Jumlah Permintaan**

Metode Peramalan	Nilai SEE
SEE Linear	673,87
SEE Eksponensial	678,109

Dari tabel di atas maka dipilih SEE terkecil yaitu SEE linier dengan nilai 673,87.

### **Peramalan Jumlah Permintaan Tahun 2020**

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan diketahui SEE yang dipilih adalah SEE metode linier. Oleh karena itu untuk meramalkan jumlah permintaan tahun

2020 menggunakan metode linier. Hasil peramalan permintaan tahun 2020 fungsi peramalannya:

**a. Dengan Metode Linier**

$$Y = 90.032 + (-152) \cdot X$$

$$Y = 90.032 + (-152) \cdot (3)$$

$$Y = 90.032 - 456$$

$$Y = 89.576 \text{ ton}$$

**b. Dengan Menggunakan Metode Eksponensial**

$$Y = 90.030,16 \cdot (0,9983)^X$$

$$Y = 90.030,16 \cdot (0,9983)^3$$

$$Y = 89.571,8 \text{ ton}$$

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan diperoleh hasil peramalan permintaan produk kertas tahun 2020 dengan menggunakan metode linier adalah sebesar 89.576 ton sedangkan menggunakan metode eksponensial sebesar 89.571,8 ton. Adapun metode peramalan yang memiliki tingkat kesalahan terkecil yaitu *SEE* Metode Linier = 673,87 dan untuk *SEE* Metode Eksponensial = 678,109 sehingga peramalan yang digunakan adalah menggunakan metode linier. Oleh karena itu peramalan permintaan tahun 2020 dengan menggunakan metode linier adalah sebesar 89.576 ton.

#### **5. DAFTAR PUSTAKA**

SAPTARIA, Lina. Analisis Peramalan Permintaan Produk Nata de Coco untuk Mendukung Perencanaan dan Pengendalian Produksi dalam Supply Chain dengan Model CPFR (Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment). *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 2017, 2.2: 130-141.

KUSUMAWATI, Aulia; SETIAWAN, Agung Dwi. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tempe Menggunakan Material Requirement Planning. *Journal Industrial Servicess*, 2017, 3.1b.

ZAHRA, Ilan Aliansi. Analisis Perbandingan Teknik Peramalan Kebutuhan Obat Dengan Metode Arima Dan Single Eksponensial Smoothing Studi Kasus: Rsud Indramayu. 2019. PhD Thesis. Universitas Komputer Indonesia.

IKHSAN, M. Rizki; TUMANGGOR, Agustina. Penerapan Metode Peramalan sebagai Alat Bantu untuk Menentukan Perencanaan Produksi pada Percetakan Surat Kabar. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 2020, 3.1.

MUKAROMAH, Noviatul. Analisis Forecasting (Peramalan) Permintaan Karet pada PT Perkebunan Nusantara XII Banjarsari Jember. 2019. PhD Thesis. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.

MANSUR, Ir Agus, et al. PERENCANAAN PRODUKSI AGREGAT KUBAH MASJID STAINLESS STEEL DI PT MUSTAKA MULTI TEHNIK PATI DENGAN METODE PROGRAM LINEAR SAMAR (FUZZY LINEAR PROGRAMMING). 2018. Master's Thesis. Universitas Islam Indonesia.

KHUSHARYANTO, Aditya. Analisis peramalan penjualan buku pelajaran jenis lks pada Cv. Harapan Baru Karanganyar. 2011.