

# Analisis Penggunaan Peramalan dalam Meminimalkan Biaya Simpan Produk Linzhi Plus pada CV. HN

Abdan Syakura<sup>1)</sup>, Oktiviandri Hendaryani<sup>2)</sup>, Rafiq Ramadhan<sup>3)</sup>

<sup>123)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami No 36A, Surakarta 57126

---

## Abstract

CV. HN is a manufacturer of herbal supplements which products are mostly made from mushroom. Lingzhi Plus is one of their products. The product inventory data from October 2014 until September 2015 showed that the monthly average production was 111 units, the monthly average sales was 103 units, and the remaining product inventory at the end of the year was 108 units. The products that approaching the expiration date will be sold with a discount of 20%. The high amount of remaining products leads to high production and storage cost. Therefore, companies should resolve the inventory control problem. This study proposes a method for controlling inventory and production by selecting the best demand forecasting method. The forecasting method MA4 shows the smallest error value which is known from MAD value of 30.66. By using the proposed method of forecasting, the company will earn saving of Rp 915,939.40 of inventory cost.

**Keywords:** inventory, forecasting, production

---

## 1. Pendahuluan

CV. HN merupakan produsen obat herbal yang sebagian besar bahan bakunya berasal dari jamur. Produk herbal yang diproduksi memiliki dua jenis, yaitu berbentuk sirup dan kapsul. Distribusi pemasaran dilakukan melalui outlet, apotik dan klinik herbal dan *salespromotion* (SP). Distribusi dilakukan pada wilayah pemasaran yang meliputi Solo Raya (Eks-Karesidenan Surakarta), Purwodadi, Semarang, Salatiga, Ungaran, Jogja, sebagian Jawa Barat dan Jakarta.

Perusahaan diharuskan untuk menarik kembali produk-produknya jika sisa masa kadaluarsa kurang dari lima bulan. Produk harus dikembalikan ke gudang pusat. Salah satu usaha meminimalkan produk *return* dilakukan perusahaan dengan memberikan potongan harga. Penjualan dengan potongan harga dilakukan untuk produk yang sisa masa kadaluarsanya antara lima bulan hingga satu tahun. Penjualan dengan potongan harga dilakukan secara langsung dengan *salespromotion* (SP) dan toko Kudu. Dengan demikian perusahaan harus mampu mengendalikan persediaan secara baik sehingga tidak terjadi kekurangan yang menyebabkan *loss* serta kelebihan yang menyebabkan biaya produksi dan biaya penyimpanan yang tinggi. Permasalahannya, permintaan konsumen terhadap produk bersifat tidak pasti. Perusahaan sering mengalami kelebihan persediaan, padahal semakin mendekati masa kadaluarsa, perusahaan hanya bisa menjualnya setengah harga atau bahkan tidak dapat menjualnya. Sementara itu, biaya inventori masih dibebankan kepada perusahaan.

Untuk mengatasi permasalahan di atas maka perlu dilakukan metode pengendalian persediaan yang lebih baik. Metode tersebut harus dapat menentukan jumlah permintaan yang tepat dengan meminimalkan biaya-biaya yang muncul seperti biaya simpan, biaya pesan, biaya *stockout*, dan biaya produk kadaluarsa.

## 2. Tinjauan Pustaka

Secara umum, peramalan adalah tafsiran. Namun, ada beberapa definisi peramalan menurut para ahli. Menurut Makridakis, dkk (1988) peramalan/ *forecasting* merupakan prediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau

variabel yang berhubungan. Meramal juga dapat didasarkan pada keahlian *judgment*, yang pada gilirannya didasarkan pada data historis dan pengalaman. Sedangkan menurut Elwood (1996), peramalan atau *forecasting* diartikan sebagai penggunaan teknik-teknik statistik dalam bentuk gambaran masa depan berdasarkan pengolahan angka-angka historis.

Peramalan tidak bisa dilakukan tanpa kesalahan (*error*). Peneliti hanya mampu mengusahakan agar kesalahan (*error*) terjadi seminimal mungkin (Hanke dan Reitsch, 1998). Menurut Ryu (2002), metode peramalan dibutuhkan karena perusahaan dituntut untuk mengambil keputusan dalam ketidak-pastian. Sehingga peramalan yang dilakukan dengan analisis dan perhitungan akan dapat lebih diterima dibandingkan dengan peramalan yang bersifat hanya menebak-nebak tanpa analisis dan perhitungan. Peramalan yang dilakukan dengan akurat akan menghasilkan manfaat berupa kepuasan pelanggan, *personelopride*, kepercayaan diri perusahaan, kontrol operasi perusahaan, dan profit atau status keuangan *break-even* (Messersmith dan Miller, 1991).

Secara umum metode peramalan dapat dibagi dalam 2 kategori utama, yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif (Heizer dan Render, 2001). Metode kuantitatif dapat dibagi ke dalam deret berkala atau runtun waktu (*timeseries*) dan metode kasual, sedangkan metode kualitatif dapat dibagi menjadi metode eksploratoris dan normatif.

#### 1. Metode kualitatif

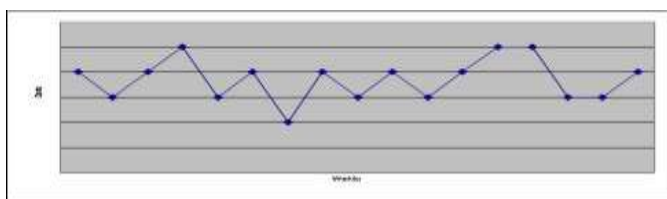
Peramalan dengan metode kualitatif dilakukan dengan pertimbangan, yaitu data masa lalu belum pernah ada atau susah diperoleh, *trend* data masa lalu diperkirakan. Teknik yang digunakan adalah pendekatan eksploratoris dan pendekatan normatif.

#### 2. Metode kuantitatif

Peramalan dengan metode kuantitatif dapat dilakukan dengan beberapa persyaratan, yaitu data masa lalu bisa diperoleh dan dapat dikuantifikasi, data masa lalu diperkirakan memiliki *trend* yang sama dengan data masa yang akan datang. Metode yang digunakan antara lain metode *constan*, *linear trend*, *exponential*, *movingaverage*, dan *eksponensialsmoothing*.

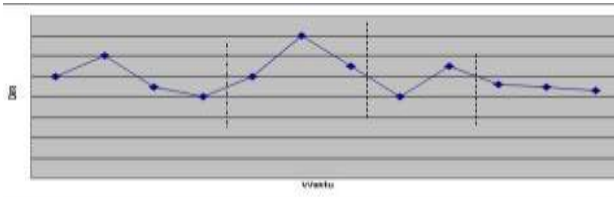
Jenis pola data pada peramalan, yaitu :

- a. Pola horizontal (H) terjadi bilamana data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan.



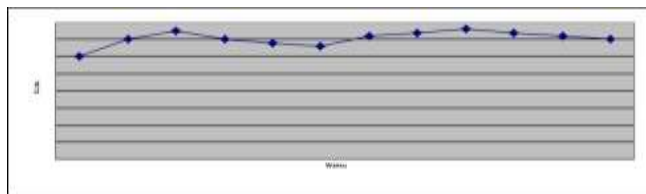
**Gambar 1.** Contoh Pola Data Horizontal

- b. Pola musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu).



**Gambar 2.** Contoh pola data musiman

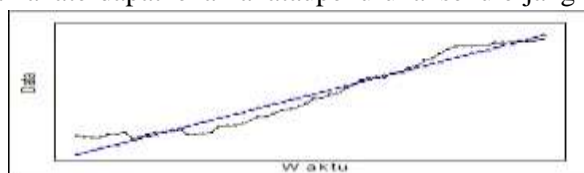
- c. Pola siklis (C) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.



Gambar 3. Contoh pola data siklis

d. Polatrend

(T) terjadi bila mana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.



Gambar 4. Contoh pola data trend

#### Ukuran Kesalahan

Deviasi antara nilai aktual dengan nilai taksiran (hasil peramalan) dinamakan kesalahan (*error*). Beberapa besaran error yang dikenal adalah :

$$1. \text{Mean Error} : ME = \frac{\sum e_i}{n} \quad (1)$$

$$2. \text{Mean Absolute Error: MAE} = \frac{\sum |e_i|}{n} \quad (2)$$

$$3. \text{Sum of Square Error: SSE} = \sum e_i^2 \quad (3)$$

$$4. \text{Mean Squared Error: MSE} = \frac{\sum (e_i)^2}{n} \quad (4)$$

$$5. \text{Standard Deviation of Error: SDE} = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{(n-1)}} \quad (5)$$

$$6. \text{Percentage Error: PE} = \frac{e_i}{X_i} \times 100\% \quad (6)$$

$$7. \text{Mean Percentage Error} : MPE = \frac{\sum PE_i}{n} \quad (7)$$

$$8. \text{Mean Absolute Percentage Error : MAPE} = \frac{\sum |PE_i|}{n} \quad (8)$$

Catatan : n = jumlah data.

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian diawali dengan melakukan observasi CV. HN untuk mengetahui kuantitas produksi dan performa penjualan pada produk *Lingzhi Plus*. Dari observasi didapatkan data penjualan atau data permintaan produk dan data persediaan produk *Lingzhi Plus* jadi dari bulan Oktober 2014 sampai dengan September 2015.

Untuk mengetahui permintaan pasar akan produk *Lingzhi Plus* secara tepat dilakukan perhitungan peramalan permintaan dengan beberapa metode. Pada penelitian ini metode peramalan yang digunakan adalah *simple average*, *moving average 2*, *moving average 3*, *weighted moving average 4*, *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing* dan regresi linier. Hasil perhitungan tersebut kemudian dievaluasi berdasarkan nilai *mean absolute deviation* (MAD) dan *tracking signal*.

*Tracking signal* digunakan sebagai evaluasi kevalidan suatu metode peramalan. Perhitungan ramalan permintaan dianggap valid jika nilai *tracking signal* berada pada rentang -4 sampai

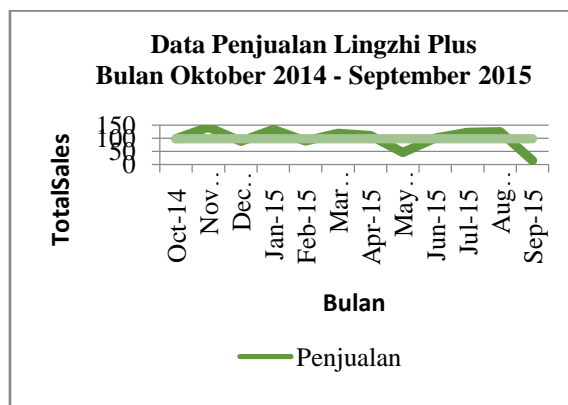
dengan 4. Nilai positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar daripada peramalan sedangkan nilai trackingsignal yang negatif menunjukkan nilai aktual permintaan kurang dari nilai ramalan. *Trackingsignal* disebut baik apabila memiliki RSFE (*running sum of the forecast error*) yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *trackingsignal* mendekati nol. Maka untuk mendapatkan nilai *trackingsignal* terlebih dahulu dihitung nilai RSFE.

Sementara itu, MAD digunakan untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. MAD mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). Nilai MAD menunjukkan tingkat galat (*error*) perhitungan ramalan permintaan pada setiap metode. Pemilihan metode terbaik dilakukan dengan melihat nilai MAD.

Jika perhitungan peramalan tersebut valid berdasarkan nilai *trackingsignal*, maka langkah berikutnya adalah dengan memilih peramalan dengan nilai MAD terkecil sebagai metode terpilih atau terbaik. Berdasarkan perhitungan permintaan terbaik dapat diketahui jumlah produksi yang ideal. Dengan jumlah produksi tersebut kemudian dibandingkan dengan jumlah produksi sebelum peramalan baru untuk mengetahui total biaya yang ditanggung oleh perusahaan karena memproduksi *Lingzhi Plus*.

#### 4. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data umum perusahaan seperti identitas perusahaan dan data khusus perusahaan seperti data deskripsi produk, data produksi Oktober 2014 – September 2015 dan data penjualan Oktober 2014 – September 2015.



Gambar 5. Grafik Penjualan Lingzhi Plus

#### 5. Pengolahan Data

##### a. Pengolahan Data Peramalan (*Forecasting*)

Metode peramalan yang digunakan meliputi metode rata-rata (*simple average*, *moving average* dan *weighted moving average*), metode *exponential smoothing* (*single exponential smoothing*, *double exponential smoothing*), regresi linier, dan musiman. Hasil pengolahan data menggunakan metode tersebut disajikan dalam tabel pada lampiran.

##### b. Rekapitulasi Nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Indikator yang digunakan dalam pengukuran akurasi peramalan adalah nilai MAD. Sementara *trackingsignal* digunakan untuk memvalidasi model peramalan.

**Tabel 1.** Hasil Peramalan Metode Regresi Linier

<i>MetodePeramalan</i>	<i>Nilai MAD</i>	<i>Tracking Signal</i>	<i>Keterangan</i>
SA	30.55	-3.41	VALID
MA2	34.75	-3.27	VALID
MA3	35.30	-2.16	VALID
MA4	30.66	-1.85	VALID
<i>MetodePeramalan</i>	<i>Nilai MAD</i>	<i>Tracking Signal</i>	<i>Keterangan</i>
WMA3	35.98	-2.15	VALID
WMA4	33.20	-1.77	VALID
SES	41.84	-1.91	VALID
DES	40.37	-1.91	VALID
Regresi Linier	1510.87	0.00	VALID
MetodeTerpilih	<b>30.66</b>	<b>-1.85</b>	
<b>MA4</b>			

## c. Pengolahan Data Sebelum Peramalan

Perhitungan data sebelum peramalan didasarkan data produksi dan penjualan bulan Februari 2015 – September 2015.

1. Perhitungan Sisa Produksi dan *Backorder* sebelum Peramalan**Tabel 2.** Perhitungan Sisa Produksi dan *Backorder* sebelum Peramalan

Bulan	Produksi	Terjual	Sisa	Lost Sales
Feb-15	124	90	45	0
Mar-15	83	119	9	0
Apr-15	120	110	19	0
Mei-15	117	45	91	0
Jun-15	44	100	35	0
Jul-15	98	122	11	0
August-15	117	125	3	0
Sep-15	120	15	108	0

## 2. Perhitungan Biaya Simpan sebelum Peramalan

Kapasitas penyimpanan = 48 unit

Daya = 160 watt

Penggunaan/bulan = 672 jam = 107.520 Wh = 107,52 kWh

**Tabel 3.** Perhitungan Biaya Simpan sebelum Peramalan

Bulan	Sisa	Lost Sales	Harga/unit	KWH	Tarif/KWH	Biaya Listrik	Capital Cost	Total Biaya simpan
Feb-15	45	0	Rp 33,000	107.52	Rp 1,427	Rp 153,386	Rp 9,281	Rp 162,667
Mar-15	9	0	Rp 33,000	107.52	Rp 1,427	Rp 153,386	Rp 1,856	Rp 155,242
Apr-15	19	0	Rp 33,000	107.52	Rp 1,427	Rp 153,386	Rp 3,919	Rp 157,305
Mei-15	91	0	Rp 33,000	215.04	Rp 1,427	Rp 306,772	Rp 18,769	Rp 325,541
Jun-15	35	0	Rp 33,000	107.52	Rp 1,427	Rp 153,386	Rp 7,219	Rp 160,605
Jul-15	11	0	Rp 33,000	215.04	Rp 1,427	Rp 153,386	Rp 2,269	Rp 155,655
August-15	3	0	Rp 33,000	107.52	Rp 1,427	Rp 153,386	Rp 619	Rp 154,005
Sep-15	108	0	Rp 33,000					
Biaya waste								Rp 712,800
Total								Rp 1,983,919

3. Perhitungan Biaya *WasteDisposal* sebelum Peramalan

Perhitungan biaya *wastedisposal* dilakukan pada akhir akumulasi yaitu pemberian potongan harga sebesar 20%.

*Biaya WasteDisposal* = Unit akhir akumulasi x Diskon x Harga per unit

$$= 108 \times 20\% \times \text{Rp}33.000,00$$

$$= \text{Rp}712.000,00$$

#### 4. Perhitungan *Capital Cost*

Perhitungan *capitalcost* didasarkan pada bunga bank BI pada tahun 2015 yaitu sebesar 7.5% per tahun, yang berarti sebesar 0.625% per bulan.

$$\text{Capital cost per unit} = \text{bunga bank BI per bulan} \times \text{harga per unit}$$

$$= 0.625\% \times \text{Rp } 33,000$$

$$= \text{Rp } 206.25$$

#### d. Pengolahan Data Setelah Peramalan

Perhitungan data setelah peramalan dilakukan berdasarkan hasil peramalan dengan metode MA4 dan data penjualan bulan Februari 2015 – September 2015.

##### 1. Perhitungan Sisa Produksi dan Backorder setelah Peramalan

**Tabel 4.** Perhitungan Sisa Produksi dan *Backorder* setelah Peramalan

Ramalan	Produksi	Terjual	Sisa	Lost Sales
115	145	90	55	
113	88	119	24	
107	113	116	21	
113	122	48	95	
91	26	100	21	
93	102	122	1	
94	123	125		2
98	130	17	113	

##### 2. Perhitungan Biaya Simpan setelah Peramalan

**Tabel 5.** Perhitungan Biaya Simpan setelah Peramalan

Ramalan	Produksi	Terjual	Sisa	Lost Sales	Biaya lost sales	Biaya listrik untuk penyimpanan	capital cost	Total Biaya simpan
115	145	90	55			306,772	11,344	318,116
113	88	119	24			153,386	4,950	158,336
107	113	116	21			153,386	4,331	157,717
113	122	48	95			306,772	19,594	326,366
91	26	100	21			153,386	4,331	157,717
93	102	122	1			153,386	206	153,592
94	123	125		2	66,000			
98	130	17	113					
Biaya Waste								745,800
Lost Sales								66,000
Total								1,772,334

##### 3. Perhitungan Biaya *Capital Cost* setelah Peramalan

Perhitungan biaya *capitalcost* menggunakan suku bunga Bank Indonesia yaitu 7,5%/tahun.

**Tabel 6.** Perhitungan Biaya *Backorder* setelah Peramalan

Ramalan	Produksi	Terjual	Sisa	Lost Sales	Suku Bunga	Harga/unit	Capital cost/Unit	capital cost
115	145	90	55		0.625%	33,000	206.25	11,344
113	88	119	24		0.625%	33,000	206.25	4,950
107	113	116	21		0.625%	33,000	206.25	4,331
113	122	48	95		0.625%	33,000	206.25	19,594
91	26	100	21		0.625%	33,000	206.25	4,331
93	102	122	1		0.625%	33,000	206.25	206
94	123	125		2	0.625%	33,000	206.25	
98	130	17	113		0.625%	33,000	206.25	

##### 4. Perhitungan Biaya *WasteDisposal* setelah Peramalan

Perhitungan biaya wastedialkukan pada akhir akumulasi yaitu pemberian potongan harga sebesar 20%.

Biaya *WasteDisposal*

= Unit akhir akumulasi x Diskon x Harga per unit

= 113 x 20% x Rp33.000,00

= Rp745.800,00

e. Perbandingan Biaya Sebelum dan Sesudah Peramalan

**Tabel 7.** Perbandingan Biaya Sebelum dan Sesudah Peramalan

Biaya	Sebelum Peramalan	Setelah Peramalan
Biaya Simpan	Rp 1,314,950	Rp 960,534
Biaya Lost Sales	Rp -	Rp 66,000
Biaya Waste	Rp 712,800	Rp 745,800
Total	Rp 1,983,919	Rp 1,772,334
Selisih	Rp	211,585

## 6. Analisis

Berdasarkan grafik data penjualan periode Oktober 2014 – September 2015 dapat diketahui memiliki pola penjualan horison dimana penjualan sangat fluktuatif. Pemilihan metode yang lebih cocok untuk data yang fluktuatif adalah *movingaverage*, *weightedmovingaverage*, *singleexponentialsmoothing*, dan *doubleexponentialsmoothing*. Pada metode peramalan SES dan DES digunakan koefisien pemulusan sebesar 0,9 karena data sangat fluktuatif. Rentang penerimaan metode peramalan yang digunakan mengacu pada Heizer dan Render (2009), yaitu antara -4 dan 4.

Peramalan menghasilkan *trackingsignal* diantara -4 dan 4, sehingga metode peramalan tersebut valid atau baik digunakan untuk kasus penjualan Lingzhi Plus. Kemudian peramalan dengan MA2 didapatkan nilai MAD sebesar 34,75, MA3 sebesar 35,30, MA4 sebesar 30,66, WMA3 sebesar 35,98, WMA4 sebesar 33,20, SES sebesar 41,84, DES sebesar 40,37, dan regresi linier sebesar 1510,87. Dari perhitungan dengan semua metode tersebut, peramalan dengan metode SA memiliki nilai MAD yang lebih kecil, menandakan bahwa memiliki tingkat error yang lebih kecil dibanding dengan metode lain. Namun, untuk kasus penjualan Lingzhi Plus yang berfluktuatif metode tersebut kurang cocok. Maka dari itu, MA4 dengan nilai MAD terkecil kedua lebih cocok untuk meramalkan penjualan Lingzhi Plus.

Setelah dilakukan peramalan untuk menentukan jumlah unit yang harus diproduksi, dilakukan analisis perbandingan biaya sebelum dan setelah dilakukan peramalan. Peramalan MA4 menghasilkan data unit yang harus diproduksi dari bulan Februari 2015 – Oktober 2015, dan data aktual yang diperoleh menunjukkan data produksi dan permintaan dari bulan Oktober 2014- September 2015, sehingga data yang dibandingkan adalah biaya produksi dengan menggunakan ramalan dan aktual periode Februari 2015 – September 2015. Jika perusahaan melakukan produksi berdasarkan hasil peramalan pada bulan Februari 2015 - September 2015, terdapat *LostSales* di bulan Agustus. Sedangkan penyimpanan *stock* terjadi pada bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, dan September. Akumulasi produk akhir tahun adalah 113 unit. Jumlah unit yang harus diproduksi merupakan penjumlahan dari ramalan dan *safetystock* perusahaan sebesar 30 unit.

Data aktual produksi dan permintaan yang diperoleh menunjukkan bahwa pada periode Februari 2015 – September 2015 tidak terjadi *lostsales*. Setiap bulan terdapat sisa unit yang cukup banyak. Sisa produk tersebut harus disimpan dalam *showcase* berkapasitas 48 botol, untuk menjaga kualitasnya. Untuk itu, perusahaan harus menanggung biaya simpan, yaitu biaya listrik *showcase* per periode penyimpanan produk. *Showcase* membutuhkan daya 160 watt per jam, dan produk disimpan selama 28 hari dalam sebulan. Biaya yang dikeluarkan didasarkan pada tarif

listrik PLN bulan Maret 2015 yaitu sebesar Rp 1426,58/kwh. Sehingga total biaya simpan yang dikeluarkan dalam periode Februari 2015 – September 2015 sebesar Rp 1.227.087,053. Perusahaan tutup buku dan melakukan cuci gudang untuk produk-produk yang mendekati *expireddate* setiap September, dengan memberikan diskon sebesar 20% per unit. Sehingga dalam kasus ini, selain mengeluarkan biaya simpan, perusahaan juga menanggung biaya *wastedisposal*, yaitu biaya untuk menghabiskan *stock* yang didapat dari diskon dikalikan jumlah produk yang harus dihabiskan di akhir periode, dengan total sebesar Rp712.800,00. Jadi, total biaya *inventory* yang harus ditanggung perusahaan jika memproduksi unit tanpa melakukan peramalan pada periode Februari 2015 – September 2015 adalah penjumlahan biaya simpan dan biaya *wastedisposal* yaitu sebesar Rp 1.983.919,00.

Setelah dilakukan peramalan, dan menganalisa jika perusahaan melakukan produksi sesuai dengan ramalan, jumlah unit yang harus disimpan setiap bulannya dan jumlah unit yang harus dihabiskan pada akhir September 2015 lebih sedikit dibanding data aktual. Biaya simpan perusahaan setelah melakukan peramalan mengalami penurunan, karena unit yang disimpan tiap bulan juga mengalami penurunan. Biaya simpan yang dikeluarkan sebesar Rp 960,534 dan biaya *wastedisposal* pada akhir tahun sebesar Rp 745.800, sehingga total biaya yang ditanggung perusahaan sebesar Rp 1,772,334. Jadi, dengan melakukan peramalan, perusahaan bisa menghemat biaya sebesar Rp 211,585 untuk periode Februari 2015 – September 2015.

## 7. Simpulan

Penyebab masalah *overstock* produk *Lingzhi Plus* pada CV. HN adalah pemilihan metode peramalan permintaan yang kurang tepat. Metode peramalan yang digunakan perusahaan saat ini hanya berdasarkan rata-rata permintaan tahunan. Pemilihan metode tersebut belum dievaluasi dan dibandingkan dengan metode peramalan lain yang mungkin lebih tepat digunakan. Kemudian dari penelitian diusulkan untuk memperbaiki metode peramalan untuk mengendalikan persediaan berlebih. Metode peramalan yang cocok digunakan untuk pola data pada perusahaan CV. HN adalah *movingaverage*<sup>4</sup>. Dengan melakukan peramalan tersebut, perusahaan menanggung biaya *wastedisposal* dan biaya simpan lebih sedikit, sehingga dihasilkan penghematan sebesar Rp 211,585 untuk periode Februari 2015 – September 2015.

Saran untuk penelitian terkait dimasa mendatang yaitu peramalan dari data historis yang lebih panjang, yaitu lebih dari satu tahun, dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya. Selain itu, dapat pula dipertimbangkan untuk mengendalikan pembelian bahan baku, untuk meminimasi persediaan pada perusahaan ini.

## Lampiran

### a. Peramalan *SimpleAverage*

Hasil perhitungan jumlah permintaan dengan menggunakan peramalan metode *simpleaverage* dapat dilihat pada tabel berikut

**Tabel 8.** Hasil Peramalan *SimpleAverage* Produk *Lingzhi Plus* CV. HN

Bulan	Actual Demand	Demand Forecast	Error	Absolute Error	Mad	Rsfe	Tracking Signal
Oct-14	98						
Nov-14	142	98.00	44.00	44.00	44.00	44.00	1.00
Dec-14	88	120.00	-32.00	32.00	38.00	12.00	0.32
Jan-15	133	109.33	23.67	23.67	33.22	35.67	1.07
Feb-15	90	115.25	-25.25	25.25	31.23	10.42	0.33
Mar-15	119	110.20	8.80	8.80	26.74	19.22	0.72
Apr-15	110	111.67	-1.67	1.67	22.56	17.55	0.78
May-15	45	111.43	-66.43	66.43	28.83	-48.88	-1.70
Jun-15	100	103.13	-3.13	3.13	25.62	-52.00	-2.03



Jul-15	122	102.78	19.22	19.22	24.91	-32.78	-1.32
Aug-15	125	104.70	20.30	20.30	24.45	-12.48	-0.51
Sep-15	15	106.55	-91.55	91.55	30.55	-104.03	-3.41
Oct-15		98.92					

b. Peramalan Metode *MovingAverage*

Hasil perhitungan jumlah permintaan dengan menggunakan peramalan metode *movingaverage* dengan periode 4 bulan dapat dilihat pada berikut.

**Tabel 9.** Hasil Peramalan *MovingAverage*4

Bulan	Actual demand	Demand forecast	Error	Absolute error	MAD	RSFE	Tracking signal
Oct-14	98						
Nov-14	142						
Dec-14	88						
Jan-15	133						
Feb-15	90	115.25	17.75	17.75	17.75	10742.96	0.28
Mar-15	119	113.25	5.75	5.75	11.75	10742.96	0.05
Apr-15	110	107.50	2.50	2.50	8.67	10742.96	0.02
May-15	45	113.00	-68.00	68.00	23.50	10742.96	1.51
Jun-15	100	91.00	9.00	9.00	20.60	10742.96	0.09
Jul-15	122	93.50	28.50	28.50	21.92	10742.96	0.23
Aug-15	125	94.25	30.75	30.75	23.18	10742.96	0.25
Sep-15	15	98.00	-83.00	83.00	30.66	10742.96	5.53
Oct-15		90.50					

Hasil perhitungan jumlah permintaan dengan menggunakan peramalan metode *movingaverage* dengan periode 3 bulan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 10.** Hasil Peramalan *MovingAverage*3

Bulan	Actual demand	Demand forecast	Error	Absolute error	MAD	RSFE	Tracking signal
Oct-14	98						
Nov-14	142						
Dec-14	88						
Jan-15	133	109.33	23.67	23.67	23.67	23.67	1.00
Feb-15	90	121.00	-31.00	31.00	27.33	-7.33	-0.27
Mar-15	119	103.67	15.33	15.33	23.33	8.00	0.34
Apr-15	110	114.00	-4.00	4.00	18.50	4.00	0.22
May-15	45	106.33	-61.33	61.33	27.07	-57.33	-2.12
Jun-15	100	91.33	8.67	8.67	24.00	-48.67	-2.03
Jul-15	122	85.00	37.00	37.00	25.86	-11.67	-0.45
Aug-15	125	89.00	36.00	36.00	27.13	24.33	0.90
Sep-15	15	115.67	-100.67	100.67	35.30	-76.33	-2.16
Oct-15		87.33					

Hasil perhitungan jumlah permintaan dengan menggunakan peramalan metode *movingaverage* dengan periode 2 bulan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 11.** Hasil Peramalan *MovingAverage2*

Bulan	Actual demand	Demand forecast	Error	Absolute error	MAD	RSFE	Tracking signal
Oct-14	98						
Nov-14	142						
Dec-14	88	120.00	-32.00	32.00	32.00	-32.00	-1.00
Jan-15	133	115.00	18.00	18.00	25.00	-14.00	-0.56
Feb-15	90	110.50	-20.50	20.50	23.50	-34.50	-1.47
Mar-15	119	111.50	7.50	7.50	19.50	-27.00	-1.38
Apr-15	110	104.50	5.50	5.50	16.70	-21.50	-1.29
May-15	45	114.50	-69.50	69.50	25.50	-91.00	-3.57
Jun-15	100	77.50	22.50	22.50	25.07	-68.50	-2.73
Jul-15	122	72.50	49.50	49.50	28.13	-19.00	-0.68
Aug-15	125	111.00	14.00	14.00	26.56	-5.00	-0.19
Sep-15	15	123.50	-108.50	108.50	34.75	-113.50	-3.27
Oct-15		70.00					

c. Peramalan Metode *WeightedMovingAverage*

Hasil perhitungan jumlah permintaan dengan menggunakan peramalan metode *weightedmovingaverage* dengan periode 4 bulan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 12.** Hasil Peramalan *WeightedMovingAverage4*

Bulan	Actual demand	Demand forecast	Error	Absolute error	MAD	RSFE	Tracking signal
Oct-14	98						
Nov-14	142						
Dec-14	88						
Jan-15	133						
Feb-15	90	117.80	15.20	15.20	15.20	10832.87	0.31
Mar-15	119	107.70	11.30	11.30	13.25	10832.87	0.09
Apr-15	110	110.00	0.00	0.00	8.83	10832.87	0.00
May-15	45	111.00	-66.00	66.00	23.13	10832.87	1.47
Jun-15	100	83.80	16.20	16.20	21.74	10832.87	0.16
Jul-15	122	87.40	34.60	34.60	23.88	10832.87	0.28
Aug-15	125	98.80	26.20	26.20	24.21	10832.87	0.21
Sep-15	15	111.10	-96.10	96.10	33.20	10832.87	6.41
Oct-15		77.90					

Hasil perhitungan jumlah permintaan dengan menggunakan peramalan metode *weightedmovingaverage* dengan periode 3 bulan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 13.** Hasil Peramalan *WeightedMovingAverage3*

Bulan	Actual demand	Demand forecast	Error	Absolute error	MAD	RSFE	Tracking signal
Oct-14	98						
Nov-14	142						
Dec-14	88						
Jan-15	133	107.67	25.33	25.33	25.33	25.33	1.00
Feb-15	90	119.50	-29.50	29.50	27.42	-4.17	-0.15
Mar-15	119	104.00	15.00	15.00	23.28	10.83	0.47
Apr-15	110	111.67	-1.67	1.67	17.88	9.17	0.51

May-15	45	109.67	-64.67	64.67	27.23	-55.50	-2.04
Jun-15	100	79.00	21.00	21.00	26.19	-34.50	-1.32
Jul-15	122	83.33	38.67	38.67	27.98	4.17	0.15
Aug-15	125	101.83	23.17	23.17	27.38	27.33	1.00
Sep-15	15	119.83	-104.83	104.83	35.98	-77.50	-2.15
Oct-15		69.50					

d. Peramalan Metode *SingleExponentialSmoothing*

Hasil perhitungan jumlah permintaan dengan menggunakan peramalan metode *singleexponentialsmoothing* dengan koefisien pemulusan 0,9 dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 14.** Hasil Peramalan *SingleExponentialSmoothing*

Bulan	Actual demand	Demand forecast	Error	Absolute error	MAD	RSFE	Tracking signal
Oct-14	98						
Nov-14	142	98.00	44.00	44.00	44.00	11807.52	44.00
Dec-14	88	137.60	-49.60	49.60	46.80	11807.52	-5.60
Jan-15	133	92.96	40.04	40.04	44.55	11807.52	34.44
Feb-15	90	129.00	-39.00	39.00	43.16	11807.52	-4.56
Mar-15	119	93.90	25.10	25.10	39.55	11807.52	20.54
Apr-15	110	116.49	-6.49	6.49	34.04	11807.52	14.05
May-15	45	110.65	-65.65	65.65	38.55	11807.52	-51.59
Jun-15	100	51.56	48.44	48.44	39.79	11807.52	-3.16
Jul-15	122	95.16	26.84	26.84	38.35	11807.52	23.68
Aug-15	125	119.32	5.68	5.68	35.08	11807.52	29.37
Sep-15	15	124.43	-109.43	109.43	41.84	11807.52	-80.06
Oct-15		25.94					

e. Peramalan Metode *DoubleExponentialSmoothing*

Hasil perhitungan jumlah permintaan dengan menggunakan peramalan metode *doubleexponentialsmoothing* dengan koefisien pemulusan 0,9 dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 15.** Hasil Peramalan *DoubleExponentialSmoothing*

Bulan	Actual demand	Forecast SES	Forecast DES	Error	Absolute error	MAD	RSFE	Tracking signal
Oct-14	98							
Nov-14	142	98.00	98.00	44.00	44.00	44.00	44.00	1.00
Dec-14	88	137.60	133.64	-45.64	45.64	44.82	-1.64	-0.04
Jan-15	133	92.96	97.03	35.97	35.97	41.87	34.33	0.82
Feb-15	90	129.00	125.80	-35.80	35.80	40.35	-1.47	-0.04
Mar-15	119	93.90	97.09	21.91	21.91	36.66	20.44	0.56
Apr-15	110	116.49	114.55	-4.55	4.55	31.31	15.89	0.51

Bulan	Actual demand	Forecast SES	Forecast DES	Error	Absolute error	MAD	RSFE	Tracking signal
-------	---------------	--------------	--------------	-------	----------------	-----	------	-----------------

May-15	45	110.65	111.04	-66.04	66.04	36.27	-50.15	-1.38
Jun-15	100	51.56	57.51	42.49	42.49	37.05	-7.66	-0.21
Jul-15	122	95.16	91.39	30.61	30.61	36.33	22.95	0.63
Aug-15	125	119.32	116.52	8.48	8.48	33.55	31.43	0.94
Sep-15	15	124.43	123.64	-108.64	108.64	40.37	-77.21	-1.91

f. Peramalan Metode Regresi Linier

Hasil perhitungan jumlah permintaan dengan menggunakan peramalan metode regresi linier dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 16.** Hasil Peramalan Metode Regresi Linier

Bulan	Actual demand (Dt)	T.Dt	t <sup>2</sup>	Demand forecast (D')	Error	Absolute error	MAD	RSFE	Tracking signal
Oct-14	98	98	1	2892.23	-2794.23	2794.23	2794.23	-2794.23	-1.00
Nov-14	142	284	4	2384.35	-2242.35	2242.35	2518.29	-5036.58	-2.00
Dec-14	88	264	9	1876.48	-1788.48	1788.48	2275.02	-6825.06	-3.00
Jan-15	133	532	16	1368.60	-1235.60	1235.60	2015.17	-8060.66	-4.00
Feb-15	90	450	25	860.73	-770.73	770.73	1766.28	-8831.39	-5.00
Mar-15	119	714	36	352.85	-233.85	233.85	1510.87	-9065.24	-6.00
Apr-15	110	770	49	-155.02	265.02	265.02	1332.89	-8800.22	-6.60
May-15	45	360	64	-662.90	707.90	707.90	1254.77	-8092.33	-6.45
Jun-15	100	900	81	-1170.77	1270.77	1270.77	1256.55	-6821.56	-5.43
Jul-15	122	1220	100	-1678.64	1800.64	1800.64	1310.96	-5020.91	-3.83
Aug-15	125	1375	121	-2186.52	2311.52	2311.52	1401.92	-2709.39	-1.93
Sep-15	15	180	144	-2694.39	2709.39	2709.39	1510.87	0.00	0.00
Oct-15				-2694.39					

**Daftar Pustaka**

- Arisandhy, Vivi, Silalahi, Lydiawari, Suhandi, Victor. (2010). Analisis Pengendalian Persediaan Produk Jadi pada PT. URCV Indonesia yang Dikelola oleh Bagian Modern Trade. Bandung : Universitas Kristen Maranatha.
- Buffa, Elwood S., dan Sarin, R. K. (1996). Manajemen Operasional dan Produksi Modern. Edisi 8. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Hanke, J. E., & Reusch, A. G. (1998). Business forecasting (6<sup>th</sup>ed). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Hansen, S. (2013). Penerapan WEMA dalam Peramalan Data IHSG. ULTIMATICS, Vol. V, No. 2. Tangerang : Program Studi Informatika, Universitas Multimedia Nusantara.
- Kusharyanto, A. (2011). Analisis Peramalan Penjualan Buku Pelajaran Jenis Lks Pada Cv. Harapan Baru Karanganyar. Surakarta : Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C. & Hyndman, R. J. (1998). Forecasting Methods and Application (3<sup>rd</sup>ed). John Wiley & Sons, Inc.
- Messersmith, A. M., & Miller, J. L. (1991). Forecasting in Foodservice. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Muckstadt, John A., Sapra, Amar. (2010). Principles of Inventory Management : When You are Down to Four, Order More. New York : Springer
- Rushton, Alan, Croucher, Phil, Baker, Peter. (2006). The handbook of Logistics and Distribution Management 3<sup>rd</sup> Edition. London : Kogan Page.
- Ryu, K. (2002). The Evaluation of Forecasting Methods at an Institutional Foodservice Dining Facility. Texas Technology University, Texas