Penerapan Metode Penghalusan Eksponensial Tunggal pada Prediksi Penjualan Air Minum dalam Kemasan

Dwi Handoko¹⁾, Andriani KKW²⁾, Retno Tri Vlandari³⁾.

¹⁾ Sistem Informasi, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

²⁾ Sistem Informasi Akuntansi, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

³⁾ Teknologi Informasi, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

¹⁾ 116400075.dwi@sinus.ac.id, ²⁾ andrianikkw@sinus.ac.id, ³⁾ retnotv@sinus.ac.id

ABSTRACT

Bottled Drinking Water Industry has grown rapidly to various provinces and cities throughout Indonesia now. The development of this industry is caused by high demand from consumers and the lower quality of raw water in springs and wells. PT. Cahaya Bumi Intanpari (CBI) is a company that produces drinking water gallons, bottles, and cups under the brand "AirMu". Sales of bottled water every month always fluctuate. The management of PT. Cahaya Bumi Intanpari requires an estimate of the amount of production for each type of bottled water to market demand in the future. Based on the description of the background in this study, a desktop-based application was designed and built. The research method included data collection and data analysis for this research. Its data collection included observation, interviews, and literature study. While its data analysis included diagrams of data flow. The forecasting model used to forecast the sales of bottled drinking water at PT. Cahaya Bumi Intanpari was time series. Meanwhile, the forecasting method in this research used single exponential smoothing. From the results of calculation testing, it was proven that the Single Exponential Smoothing method can be implemented in the AMDK sales forecasting system. Based on the validity test the prediction test results of bottled drinking water sales below 20% are included in the good criteria.

Keywords: *Bottled Drinking Water Industry, Single Exponential Smoothing, Trend Linear Model.*

I. PENDAHULUAN

Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sekarang ini telah berkembang pesat ke berbagai provinsi dan kota di seluruh negara Indonesia. Perkembangan industri ini disebabkan karena permintaan yang banyak dari konsumen dan semakin rendahnya kualitas air baku pada sumber mata air maupun sumur. Terkait dengan penjualan AMDK pada setiap bulan yang selalu naik turun,

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka dalam penelitian ini dirancang dan dibangun sebuah aplikasi berbasis desktop. Model peramalan yang digunakan dalam melakukan peramalan penjualan air minum dalam kemasan ini adalah *time series* atau dapat disebut deret waktu, dan metode peramalan yang digunakan adalah *single exponential smoothing*. Model ini di pilih karena data yang didapat mengandung pola stasioner yang mana pola tersebut cocok digunakan pada metode *single exponential smoothing*.

Metode *single exponential smoothing* merupakan metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka panjang dan jangka menengah, terutama pada tingkat operasional suatu perusahaan, dalam perkembangan dasar matematis dari metode smoothing. Kelebihan utama dari metode *single exponential smoothing* adalah dilihat dari kemudahan dalam operasi yang relatif rendah, ada sedikit keraguan apakah ketepatan yang lebih baik selalu dapat dicapai dengan menggunakan *quantitative system* (QS) atau metode dekomposisi yang secara intuitif menarik, namun dalam hal ini jika diperlukan peramalan untuk ratusan item. (Margi & Pendawa, 2015).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peramalan

Peramalan merupakan gambaran keadaan perusahaan pada masa yang akan datang. Gambaran tersebut sangat penting bagi manajemen perusahaan karena dengan gambaran tersebut maka perusahaan dapat memprediksi langkah-langkah apa saja yang diambil dalam memenuhi permintaan konsumen. Ramalan memang tidak selalu tepat 100%, karena masa depan mengandung masalah ketidakpastian, namun dengan pemilihan metode yang tepat dapat membuat peramalan dengan tingkat kesalahan yang kecil (Fachrurrazi, 2015).

2.2 Metode *Single Exponential Smoothing*

Pada metode *single exponential smoothing* bobot yang diberikan pada data yang ada adalah sebesar α untuk data yang terbaru, $\alpha(1-\alpha)$ untuk data yang lebih lama, dan seterusnya. Besarnya α adalah antara 0 dan 1. Semakin mendekati 1 berarti data terbaru lebih diperhatikan (Vulandari & Parwitasari, 2017). Secara matematis besarnya Peramalan adalah:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (1)$$

Keterangan:

F_{t+1} : Ramalan untuk periode ke t+1

X_t : Nilai riil periode ke t

F_t : Ramalan untuk periode ke t

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa peramalan pada periode yang akan datang adalah ramalan sebelumnya ditambah α (*alpha*) dikalikan dengan kesalahan ramalan periode sebelumnya. Dalam melakukan peramalan dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* (SES), besarnya α (*alpha*) ditentukan secara *trial* dan *error* sampai ditemukan α (*alpha*) yang menghasilkan *forecast error* terkecil. Metode ini lebih cocok digunakan untuk meramal data-data yang fluktuatif secara random (tidak teratur) (Kuniagara, 2017).

2.3 MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu (Hermawan, Widada, & Vulandari, 2018). Kemudian, merata-rata kesalahan persentase mutlak tersebut. MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung persentase penyimpangan antara data aktual dengan data peramalan (Krisma & Azhari, 2019). Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

A_t : Nilai aktual pada waktu ke t

F_t : Nilai prediksi pada waktu ke t

n : Banyak data

2.4 Penelitian Terkait

Penelitian mengenai perancangan aplikasi peramalan jumlah calon mahasiswa baru yang mendaftar menggunakan metode *single exponential smoothing*. Peramalan pada Universitas Islam Sumatera Utara untuk meramalkan jumlah calon mahasiswa baru yang mendaftar merupakan suatu sistem yang sangat di butuhkan pada universitas tersebut. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan sebelumnya. Dalam pemulusan eksponensial atau *exponential smoothing* terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi (Purba, 2015).

Penelitian mengenai peramalan penjualan obat menggunakan metode *single exponential smoothing* pada toko obat bintang geurugok. Adapun parameter atau α yang digunakan dalam meramalkan penjualan obat adalah $\alpha = 0.1$, $\alpha = 0.2$, $\alpha = 0.3$, $\alpha = 0.4$, $\alpha = 0.5$, $\alpha = 0.6$, $\alpha = 0.7$, $\alpha = 0.8$, dan $\alpha = 0.9$. *Single exponential smoothing* melakukan perbandingan dalam menentukan nilai α , dengan mencari nilai α tersebut secara acak sampai menemukan α yang memiliki error minimum dengan pencarian menggunakan metode MSE (*Mean Square Error*). Pada tahap uji sampel didapat bahwa peramalan penjualan obat pada obat Ambeven bulan Maret 2015 berjumlah 49 tablet (Fachrurrazi, 2015).

Penelitian mengenai penerapan metode *single exponential smoothing* untuk peramalan penggunaan waktu telepon di PT. Telkomsel Surabaya. Metode *single exponential smoothing* merupakan metode yang populer digunakan dalam peramalan karena memiliki kinerja yang baik. Metode ini memiliki nilai parameter dan punya pengaruh yang besar terhadap hasil peramalan. Dengan menemukan nilai optimal dari parameter α dengan menggunakan *Ordinary least square* sehingga akan mendapatkan nilai parameter yang optimal dan memperoleh hasil peramalan dengan hasil kesalahan (RMSE) kecil (Raharja, Angraeni, & Vinarti, 2010).

Penelitian mengenai analisa dan penerapan metode *single exponential smoothing* untuk prediksi pada penjualan tertentu. Data yang akan diolah adalah data pada PT. Media Cemara, pada tahun 2015 dan disajikan pada data per bulan. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah hasil analisa dari metode eksponensial tunggal untuk memperoleh informasi prediksi penjualan dan tingkat keakuratannya dengan data MAD, MSE, MAPE (Margi & Pendawa, 2015).

Penelitian mengenai sistem prediksi penjualan gamis toko qitaz menggunakan metode *single exponential smoothing*. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah hasil analisa dari metode eksponensial tunggal untuk memperoleh informasi prediksi penjualan dan tingkat keakuratannya dengan data MAD, MSE, MAPE untuk mencari error terkecil. Dari hasil pengujian terhadap sistem yang telah dibuat, system dapat meramalkan data penjualan gamis pada toko Qitaz sehingga sistem dapat membantu toko Qitaz dalam mengambil keputusan pada perkiraan stok produk dengan tepat (Alfarisi, 2017).

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah studi kasus dengan menggunakan data sekunder dari PT. Cahaya Bumi Intanpari Karanganyar untuk meramalkan penjualan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Adapun tahap – tahap yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Alur Pelaksanaan Penelitian

3.1 Analisa Data

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data hasil penjualan AMDK dari bulan Oktober 2018 – Agustus 2019 di PT. Cahaya Bumi Intanpari Karanganyar. Data tersebut di *export* kedalam format excel (.xls) untuk dilakukan analisa dan perhitungan secara manual yang digunakan sebagai data peramalan. Data peramalan ini disusun dalam periode bulan, yaitu 12 periode dalam kurun satu tahun. Data – data tersebut dijabarkan dalam Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4.

Gambar 2. Penjualan AMDK Jenis Galon

Gambar 3. Penjualan AMDK Jenis Botol

Gambar 4. Penjualan AMDK Jenis Gelas

3.2 Perancangan

Tahap perancangan dilakukan dengan merancang desain sistem dan desain antarmuka. Desain sistem ini menggunakan desain dalam bentuk Diagram Konteks, *Hierarchy Input*

Process Output (HIPO), *Data Flow Diagram* (DFD). Sedangkan desain antarmuka terdiri dari beberapa form yaitu form login, Halaman Utama, Halaman Data Pengguna, Halaman Data Jenis AMDK, Halaman Transaksi, Halaman Peramalan / *Forecasting*, dan Laporan Hasil Peramalan.

3.3 Implementasi

Implementasi ini menghasilkan aplikasi peramalan penjualan AMDK di PT. Cahaya Bumi Intanpari Karanganyar. Aplikasi pendukung peramalan ini dibangun dengan memiliki fungsional utama antara lain:

- Perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*.
- Perhitungan kesalahan peramalan atau *error* dengan MAPE.

Tahap implementasi sistem meliputi pembuatan *database* dengan Microsoft SQL Server, pengkodean dengan bahasa pemrograman VB.net, dan tahap terakhir adalah pengkonversian program menjadi *prototype .exe*.

3.4 Pengujian

Pengujian dalam penelitian ini ada dua jenis yaitu uji fungsionalitas sistem dan uji validitas. Uji fungsional dilakukan dengan metode *blackbox testing* yaitu untuk mencari kesalahan dan kekurangan dari sistem yang telah dibuat. Sedangkan pengujian validitas sistem ini dilakukan dengan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

Pada penelitian ini nilai MAPE dari hasil peramalan penjualan AMDK dimana nilai MAPE yang paling kecil maka akurasi peramalan akan semakin tinggi. Untuk mencari nilai MAPE menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu nanti hasilnya berupa persentase.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Forecast AMDK

a. Jenis Galon

Berdasarkan persamaan rumus 1 dengan menentukan α (alpha) sebesar 0,1 maka perhitungan prediksi data Tabel 1 dapat diuraikan sebagai berikut : $F_{t+1} = 0,1(X_t) + (1 - 0,1) F_{t-1}$.

Data penjualan AMDK jenis galon pada bulan september 2018 sejumlah 3269 pcs. Untuk bulan september 2018 (F1) kita belum bisa meramalkannya. Untuk meramalkan bulan oktober 2018 kita belum memiliki cukup data karena kita belum dapat data hasil ramalan pada bulan September 2018. Jadi untuk meramalkan bulan oktober 2018 (F2) kita dapat menggunakan data paling terakhir yaitu bulan Januari sejumlah 3269 pcs.

Perhitungan pada bulan berikutnya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} F_{2+1} \text{ (Nov-18)} &= 0,1(X_2) + (1 - 0,1) F_2 \\ &= 0,1(4122) + (0,9) 3269 \\ &= 3354,3 \\ F_{3+1} \text{ (Dec-18)} &= 0,1(X_3) + (1 - 0,1) F_3 \\ &= 0,1(4421) + (0,9) 3354,3 \\ &= 3460,97 \\ F_{4+1} \text{ (Jan-19)} &= 0,1(X_4) + (1 - 0,1) F_4 \\ &= 0,1(2599) + (0,9) 3460,97 \\ &= 3374,773 \\ F_{5+1} \text{ (Feb-19)} &= 0,1(X_5) + (1 - 0,1) F_5 \\ &= 0,1(3571) + (0,9) 3374,773 \\ &= 3394,396 \end{aligned}$$

Bobot α yang saya gunakan berikutnya adalah $\alpha = 0,3$. Dapat di uraikan sebagai berikut: $F_{t+1} = 0,3 (X_t) + (1 - 0,3) F_{t-1}$

$$\begin{aligned} F_{2+1} \text{ (Nov-18)} &= 0,3(X_2) + (1 - 0,3) F_2 \\ &= 0,3 (4122) + (0,7) 3269 \\ &= 3524,9 \\ F_{3+1} \text{ (Dec-18)} &= 0,3(X_3) + (1 - 0,3) F_3 \\ &= 0,3 (4421) + (0,7) 3524,9 \\ &= 3793,73 \\ F_{4+1} \text{ (Jan-19)} &= 0,3(X_4) + (1 - 0,3) F_4 \\ &= 0,3 (2599) + (0,7) 3793,73 \\ &= 3435,311 \\ F_{5+1} \text{ (Feb-19)} &= 0,3(X_5) + (1 - 0,3) F_5 \\ &= 0,3 (3571) + (0,7) 3435,311 \\ &= 3475,018 \end{aligned}$$

Bobot α yang saya gunakan berikutnya adalah $\alpha = 0,8$. Dapat di uraikan sebagai berikut $F_{t+1} = 0,8 (X_t) + (1 - 0,8) F_{t-1}$

$$\begin{aligned} F_{2+1} \text{ (Nov-18)} &= 0,8(X_2) + (1 - 0,8) F_2 \\ &= 0,8 (4122) + (0,2) 3269 \\ &= 3951,4 \\ F_{3+1} \text{ (Dec-18)} &= 0,8(X_3) + (1 - 0,8) F_3 \\ &= 0,8 (4421) + (0,2) 3951,4 \\ &= 4327,08 \\ F_{4+1} \text{ (Jan-19)} &= 0,8(X_4) + (1 - 0,8) F_4 \\ &= 0,8 (2599) + (0,2) 4327,08 \\ &= 2944,616 \\ F_{5+1} \text{ (Feb-19)} &= 0,8(X_5) + (1 - 0,8) F_5 \\ &= 0,8 (3571) + (0,2) 2944,616 \\ &= 3445,723 \end{aligned}$$

Tabel 1. Hasil *Forecast* Jenis Galon

Bulan	Jumlah	Forecast α		
		0,1	0,3	0,8
Sep-18	3269	-	-	-
Oct-18	4122	3269	3269	3269
Nov-18	4421	3354,3	3524,9	4036,7
Dec-18	2599	3460,97	3793,73	4382,57
Jan-19	3571	3374,773	3435,311	2777,357
Feb-19	3125	3394,396	3476,018	3491,636
Mar-19	3444	3367,456	3370,712	3161,664
Apr-19	3611	3375,111	3392,699	3415,766
May-19	3240	3398,699	3458,189	3591,477
Jun-19	2662	3382,83	3392,732	3275,148
Jul-19	3827	3310,747	3173,513	2723,315
Aug-19	4507	3362,372	3369,559	3716,631

b. Jenis Botol

Perhitungan sama dengan perhitungan jenis galon dengan menggunakan $\alpha = 0,1$, $\alpha = 0,3$ dan $\alpha = 0,8$. Data yang digunakan adalah data jenis botol yang terdapat pada Tabel 2. Berikut adalah hasil *forecast* jenis botol yang dipaparkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Forecast* Jenis Botol

Bulan	Jumlah	Forecast α		
		0,1	0,3	0,8
Sep-18	2066	-	-	-
Oct-18	1786	2066	2066	2066
Nov-18	2423	2038	1982	1842
Dec-18	1607	2076,5	2114,3	2306,8
Jan-19	1321	2029,55	1962,11	1746,96
Feb-19	1207	1958,695	1769,777	1406,192
Mar-19	2029	1883,526	1600,944	1246,838
Apr-19	1876	1898,073	1729,361	1872,568
May-19	2005	1895,866	1773,353	1875,314
Jun-19	1616	1906,779	1842,847	1979,063
Jul-19	1784	1877,701	1774,793	1688,613
Aug-19	1735	1868,331	1777,555	1764,923

c. Jenis Gelas

Perhitungan sama dengan perhitungan jenis galon dengan menggunakan $\alpha = 0,1$, $\alpha = 0,3$ dan $\alpha = 0,8$. Data yang digunakan adalah data jenis gelas yang terdapat pada Tabel 3. Berikut adalah hasil *forecast* jenis gelas yang dipaparkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Forecast* Jenis Gelas

Bulan	Jumlah	Forecast α		
		0,1	0,3	0,8
Sep-18	4912	-	-	-
Oct-18	4887	4912	4912	4912
Nov-18	6424	4909,5	4904,5	4892
Dec-18	5032	5060,95	5360,35	6117,6
Jan-19	5285	5058,055	5261,845	5249,12
Feb-19	5389	5080,75	5268,792	5277,824
Mar-19	6969	5111,575	5304,854	5366,765
Apr-19	6613	5297,317	5804,098	6648,553
May-19	6016	5428,885	6046,768	6620,111
Jun-19	5108	5487,597	6037,538	6136,822
Jul-19	6794	5449,637	5758,677	5313,764
Aug-19	8486	5584,073	6069,274	6497,953

4.2 Uji Validitas

Metode pengukuran kesalahan peramalan yang digunakan oleh penulis adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan berdasarkan persamaan rumus 2. Hasil pengukuran kesalahan/uji validitas AMDK jenis galon, botol dan gelas terlampir pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji validitas AMDK

Bulan	Jenis Galon	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,8$	Jenis Botol	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,8$	Jenis Gelas	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,8$
		MAPE	MAPE	MAPE		MAPE	MAPE	MAPE		MAPE	MAPE	MAPE
Sep-18	3269	-	-	-	2066	-	-	-	4912			
Oct-18	4122	20,69%	20,69%	20,69%	1786	15,68%	15,68%	15,68%	4887	0,51%	0,51%	0,51%
Nov-18	4421	24,13%	20,27%	10,62%	2423	15,89%	18,20%	23,98%	6424	23,58%	23,65%	23,85%
Dec-18	2599	33,17%	45,97%	66,49%	1607	29,22%	31,57%	43,55%	5032	0,58%	6,53%	21,57%
Jan-19	3571	5,50%	3,80%	17,54%	1321	53,64%	48,53%	32,25%	5285	4,29%	0,44%	0,68%
Feb-19	3125	8,62%	11,23%	10,26%	1207	62,28%	46,63%	16,50%	5389	5,72%	2,23%	2,06%
Mar-19	3444	2,22%	2,13%	7,40%	2029	7,17%	21,10%	38,55%	6969	26,65%	23,88%	22,99%
Apr-19	3611	6,53%	6,05%	6,04%	1876	1,18%	7,82%	0,18%	6613	19,90%	12,23%	0,54%
May-19	3240	4,90%	6,73%	10,11%	2005	5,44%	11,55%	6,47%	6016	9,76%	0,51%	10,04%
Jun-19	2662	27,08%	27,45%	24,17%	1616	17,99%	14,04%	22,47%	5108	7,43%	18,20%	20,14%
Jul-19	3827	13,49%	17,08%	27,08%	1784	5,25%	0,52%	5,35%	6794	19,79%	15,24%	21,79%
Aug-19	4507	25,40%	25,24%	19,69%	1735	7,68%	2,45%	1,72%	8486	34,20%	28,48%	23,43%
MAPE (%)		15,61%	16,97%	20,01%	MAPE (%)	20,13%	19,83%	18,79%	MAPE (%)	13,85%	11,99%	13,42%

Berdasarkan Tabel 4 Validitas AMDK Jenis Galon maka diperoleh rata-rata kesalahan prediksi menggunakan nilai $\alpha = 0,1$ sebesar 15,61% dengan tingkat akurasi 84,39% , $\alpha = 0,3$ sebesar 16,97% dengan tingkat akurasi 83,03% dan $\alpha = 0,8$ sebesar 20,01% dengan tingkat akurasi 79,99%. Berdasarkan Tabel 4 Validitas AMDK Jenis Botol maka diperoleh rata-rata kesalahan prediksi menggunakan nilai $\alpha = 0,1$ sebesar 20,13% dengan tingkat akurasi 79,87% , $\alpha = 0,3$ sebesar 19,83% dengan tingkat akurasi 80,17% dan $\alpha = 0,8$ sebesar 18,79% dengan tingkat akurasi 81,21%.. Berdasarkan Tabel 4 Validitas AMDK Jenis Gelas maka diperoleh rata-rata kesalahan prediksi menggunakan nilai $\alpha = 0,1$ sebesar 13,85% dengan tingkat akurasi 86,15%, $\alpha = 0,3$ sebesar 11,99% dengan tingkat akurasi 88,01% dan $\alpha = 0,8$ sebesar 13,42% dengan tingkat akurasi 86,58%

V. IMPLEMENTASI

5.1 Implementasi Sistem

Hasil implementasi sistem dari aplikasi peramalan penjualan AMDK sebagai berikut.

- Halaman Utama

Tampilan halaman utama ditunjukkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Halaman utama

- Halaman Transaksi
Tampilan halaman transaksi ditunjukkan pada Gambar 6.

No/Ref	Periode	Nama Jenis	Jumlah	Harga
00001	2018 - September	Botol	7.000,00	6.404,000,00
00002	2018 - October	Botol	1.786,00	55.865,000,00
00003	2018 - November	Botol	2.423,00	751,12000,00
00004	2018 - December	Botol	1.607,00	4.481,7000,00
00005	2019 - January	Botol	1.321,00	4.093,1000,00
00006	2019 - February	Botol	1.207,00	3.741,7000,00
00007	2019 - March	Botol	2.029,00	6.289,6000,00
00008	2019 - April	Botol	1.876,00	58.156,000,00
00009	2019 - May	Botol	2.025,00	62.155,000,00
00010	2019 - June	Botol	1.616,00	50.098,000,00
00011	2019 - July	Botol	1.784,00	55.304,000,00
00012	2019 - August	Botol	1.735,00	53.705,000,00
00013	2018 - September	Galon	4.912,00	9.824,00
00014	2018 - October	Galon	3.269,00	9.807,00
00015	2018 - November	Galon	4.122,00	12.365,00
00016	2018 - December	Galon	4.421,00	15.063,00
00017	2019 - January	Galon	2.559,00	7.797,00
00018	2019 - February	Galon	3.571,00	10.715,00
00019	2019 - March	Galon	3.125,00	9.375,00
00020	2019 - April	Galon	3.444,00	10.332,00
00021	2019 - May	Galon	3.611,00	10.833,00
00022	2019 - June	Galon	3.240,00	9.720,00
00023	2019 - July	Galon	2.662,00	7.986,00
00024	2019 - August	Galon	3.827,00	11.481,00
00025	2019 - September	Galon	4.507,00	13.521,00

Gambar 6. Halaman transaksi

- Halaman Peramalan / Forecasting
Tampilan halaman peramalan / forecasting ditunjukkan pada Gambar 7.

Gambar 7. Halaman Peramalan / Forecasting

- Halaman Laporan Peramalan
Tampilan halaman laporan peramalan ditunjukkan pada Gambar 8.

HASIL PERAMALAN PENJUALAN AMDK					
No. Prediksi	Periode	Jenis	Jumlah Aktual	Hasil	Mape Alpha
FRC-18090023	2018 - September	Botol	2.066	0,00	0,00 F08
FRC-18090023	2018 - October	Botol	1.786	2.066,00	15,68 F08
FRC-18090023	2018 - November	Botol	2.423	1.842,00	23,98 F08
FRC-18090023	2018 - December	Botol	1.607	2.306,80	43,55 F08
FRC-18090023	2019 - January	Botol	1.321	1.746,96	32,25 F08
FRC-18090023	2019 - February	Botol	1.207	1.406,19	16,50 F08
FRC-18090023	2019 - March	Botol	2.029	1.246,84	38,55 F08
FRC-18090023	2019 - April	Botol	1.876	1.872,57	0,18 F08
FRC-18090023	2019 - May	Botol	2.005	1.875,31	6,47 F08
FRC-18090023	2019 - June	Botol	1.616	1.979,06	22,47 F08
FRC-18090023	2019 - July	Botol	1.784	1.688,61	5,35 F08
FRC-18090023	2019 - August	Botol	1.735	1.764,92	1,72 F08
FRC-18090023	2019 - September	Botol	0	1.740,98	0,34 F08
HASIL PERAMALAN : 1740,9845016576 Dengan Mape 18,789981764473 Dan Alpha 0.8					
JUMLAH BIAYA : 53,970,519.55					
KARANGANYAR 24/08/2020					

Gambar 8. Laporan Peramalan

5.2 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional ini menggunakan pengujian *black box*. Berikut hasil dari pengujian *black box* yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasi Pengujian *Black Box*

Sistem yang diuji	Hasil Pengujian
Login admin / pengguna	Tampil halaman utama
Menu data pengguna	Tampil halaman data pengguna
Battom tambah data	Muncul form tambah data Menyimpan data Keluar dari form tambah data
Battom edit data	Muncul form edit data Menyimpan data Keluar dari form edit data
Battom hapus data	Tampil data setelah dihapus sesuai yang diharapkan
Battom Refresh data	Tampil data setelah direfresh sesuai yang diharapkan
Cari data	Menampilkan data yang di cari
Menu data jenis AMDK	Tampil halaman data jenis AMDK
Battom tambah data	Muncul form tambah data Menyimpan data Keluar dari form tambah data
Battom edit data	Muncul form edit data Menyimpan data Keluar dari form edit data
Battom hapus data	Tampil data setelah dihapus sesuai yang diharapkan
Battom refresh data	Tampil data setelah direfresh sesuai yang diharapkan
Cari data	Menampilkan data yang di cari
Menu transaksi	Tampil halaman transaksi/penjualan
Battom tambah data	Muncul form tambah data Menyimpan data Keluar dari form tambah data
Battom edit data	Muncul form edit data Menyimpan data Keluar dari form edit data
Battom hapus data	Tampil data setelah dihapus sesuai yang diharapkan
Battom refresh data	Tampil data setelah direfresh sesuai yang diharapkan
Cari data	Menampilkan data yang di cari
Menu Peramalan / forecasting	Menampilkan halaman peramalan
Proses jenis galon	Tampil rincian hasil perhitungan dan nilai mape Tampil laporan hasil peramalan
Proses jenis botol	Tampil rincian hasil perhitungan dan nilai mape Tampil laporan hasil peramalan
Proses jenis gelas	Tampil rincian hasil perhitungan dan nilai mape Tampil laporan hasil peramalan

5.3 Pengujian Validitas

Pengujian validitas sistem ini dilakukan dengan metode pengujian MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dan dihitung dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Data pengujian yang digunakan adalah data dari tahun 2015 sampai dengan 2018. Hasil MAPE data kuartal dan tahunan adalah sebagai berikut.

1. Hasil pengujian tingkat error prediksi pada kuartal 1 didapatkan hasil 3,43%
2. Hasil pengujian tingkat error prediksi pada kuartal 2 didapatkan hasil 7,95%
3. Hasil pengujian tingkat error prediksi pada kuartal 3 didapatkan hasil 4,84%
4. Hasil pengujian tingkat error prediksi pada data tahunan didapatkan hasil 13,245%

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan implementasi dari peramalan penjualan air minum dalam kemasan menggunakan single exponential smoothing, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi berbasis desktop yang mengimplementasikan metode single exponential smoothing dapat meramalkan penjualan air minum dalam kemasan pada periode berikutnya.
2. Untuk mencari hasil peramalan penjualan yang akurat dilakukan dengan mencari nilai MAPE yang terkecil dengan membandingkan nilai α yang berbeda. Dengan hasil nilai MAPE yang paling kecil sehingga ramalan yang dihasilkan lebih akurat.
3. Hasil dari perhitungan manual maupun perhitungan menggunakan aplikasi metode single exponential smoothing menghasilkan nilai Forecast dan nilai MAPE yang sama.
4. Hasil uji validitas jenis galon diperoleh rata-rata kesalahan prediksi menggunakan nilai $\alpha = 0,1$ sebesar 15,61% dengan tingkat akurasi 84,39%
5. Hasil uji validitas jenis botol diperoleh rata-rata kesalahan prediksi menggunakan nilai $\alpha = 0,8$ sebesar 18,79% dengan tingkat akurasi 81,21%
6. Hasil uji validitas jenis botol diperoleh rata-rata kesalahan prediksi menggunakan nilai $\alpha = 0,3$ sebesar 11,99% dengan tingkat akurasi 88,01%

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan agar penelitian terus berkembang pada penelitian berikutnya yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan ada penelitian menggunakan metode lainnya untuk membandingkan tingkat nilai akurasi.
2. Data yang digunakan dalam pengujian sebaiknya ditambah. Penggunaan data dengan volume yang lebih banyak dapat membantu mengurangi kesalahan persamaan peramalan yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, S. (2017). Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko QITAZ Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 4(1), 80. <https://doi.org/10.30998/jabe.v4i1.1908>
- Fachrurrazi, S. (2015). Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing pada Toko Obat Bintang Geurugok. *Techsi*, 7(1), 19–30. <https://doi.org/10.29103/techsi.v7i1.178>
- Hermawan, D. D., Widada, B., & Vulandari, R. T. (2018). Perbandingan Hasil Panen Padi Dipengaruhi Rata-Rata Curah Hujan Atau Irigasi dengan Model Regresi Nonlinier Kubik di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal TiKomSiN*, 6(1), 6–10.

- Krisma, A., & Azhari, M. (2019). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD), 4(2), 81–87.
- Kuniagara. (2017). Penerapan Metode Exponential Smoothing dalam Memprediksi Jumlah Siswa Baru (Studi Kasus : Smk Pemda Lubuk Pakam). *Jurnal Pelita Informatika*, 16(3), 214–220.
- Margi, K., & Pendawa, S. (2015). Analisa dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Penjualan pada Periode Tertentu (Studi Kasus : PT. Media Cemara Kreasi). *Prosiding SNATIF*, 3(1998), 259–266.
- Purba, A. (2015). Perancangan Aplikasi Peramalan Jumlah Calon Mahasiswa Baru yang mendaftar menggunakan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Fakultas Agama Islam UISU). *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 2(6), 8–12.
- Raharja, A., Angraeni, W., & Vinarti, R. A. (2010). Penerapan Metode Exponential Smoothing untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT. Telkomsel Divre3 Surabaya. *Jurnal Sistem Informasi SISFO*, 34(1), 86–96.
- Vulandari, R. T., & Parwitasari, T. A. (2017). *Analisa Runtun Waktu Statistika dengan EViews* (1st ed.). Surabaya: Mavendra Pers.