

IMPLEMENTASI FORECASTING PADA PENJUALAN INAURA HAIR CARE DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

FORECASTING IMPLEMENTATION IN INAURA HAIR CARE SALES WITH SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD

Lidia Maysofa¹, Khairul Umam Syaliman^{2*}, Sapriadi³

¹Sistem Informasi, Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru, Indonesia

²Teknik Informatika, Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru, Indonesia

³Farmasi, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Indonesia

²khairul@pcr.ac.id

ABSTRACT

UD Beaute Store there are many sales transactions every day, so the data stored is very large. A lot of data can be used as useful information for shop owners in making policies. For extracting a lot of data, data mining techniques are used. Data mining uses data analysis to identify information, find patterns and relationships in data that can be used in making precise forecasts. In this study, data mining is used to forecast sales of goods at UD Beaute stores. Forecasting is the activity of estimating the future using specific methods to generate valuable information based on patterns in a set of data. To forecast sales in the future, a forecasting application is needed using the time series method, by predicting what will happen based on historical data in the past. The time series method for UD Beaute Store sales forecasting uses Single Exponential Smoothing calculations which are implemented using the PHP and MySQL programming languages. From these calculations will be tested for accuracy (error value). Where the smallest error value is found in calculations using the Single Exponential Smoothing method.

Keywords: *Data mining, Forecasting, PHP, Single Exponential Smoothing, Time series*

ABSTRAK

Pada Toko UD Beaute banyak terjadi transaksi penjualan setiap harinya, sehingga data yang disimpan sangatlah besar. Data yang banyak bisa dijadikan informasi yang bermanfaat bagi pemilik toko dalam pengambilan kebijakan. Untuk penggalian data yang banyak tersebut digunakan teknik data mining. Data mining menggunakan analisi data untuk mengidentifikasi informasi, menemukan pola dan hubungan di dalam data yang dapat digunakan dalam membuat ramalan yang tepat. Pada penelitian ini Data mining digunakan untuk meramal penjualan barang pada Toko UD Beaute. Peramalan yaitu kegiatan estimasi masa depan dengan menggunakan metode khusus untuk menghasilkan informasi bernilai berdasarkan pola-pola dalam sekumpulan data. Untuk melakukan peramalan penjualan di waktu yang akan datang diperlukan suatu aplikasi peramalan dengan menggunakan metode time series, dengan memprediksi apa yang terjadi berdasarkan data historis di masa lalu. Metode time series pada peramalan penjualan Toko UD Beaute menggunakan perhitungan Single Exponential Smoothing yang diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Dari perhitungan tersebut akan diuji keakuratannya (nilai error). Dimana nilai error terkecil didapati pada perhitungan dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing.

Kata Kunci: *Data mining, Peramalan, PHP, Single Exponential Smoothing, Time series*

1. Pendahuluan

Suatu perusahaan dapat dilihat dari kemampuan manajemen dalam memanfaatkan peluang secara maksimal. Sehingga menghasilkan laba dalam penjualan sesuai yang diharapkan. Namun, kesalahan yang sering terjadi dalam sebuah usaha adalah kurang tepatnya dalam membuat rencana prediksi penjualan.

Toko UD Beaute merupakan salah satu *Cosmetics Wholesaler* yang ada di Pekanbaru dan sudah beroperasi sejak tahun 2012. Toko ini berlokasi di Jalan Rajawali, Pekanbaru, Riau. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, toko ini menjual berbagai jenis peralatan salon dan kosmetik, salah satu produk yang paling banyak diminati adalah produk *Hair Care* Inaura yang setiap harinya terjadi banyak transaksi penjualan, sehingga data yang disimpan di

database sangat besar. Dalam hal ini, pihak toko kesulitan dalam mengelola data penjualan untuk menentukan jumlah barang dan jenis barang apa yang hendak dipesan pada periode tertentu.

Data yang banyak dapat dijadikan informasi yang bermanfaat bagi perusahaan dalam pengambilan kebijakan. (Tries, 2019). Untuk menggali data yang banyak tersebut digunakan teknik data mining. Data mining menggunakan analisis data untuk menemukan pola dan hubungan di dalam data dapat digunakan untuk membuat ramalan yang akurat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Alfian, 2017) terkait dengan sistem peramalan penjualan pada toko jilbab Zaky yang menggunakan metode Moving Average dikarenakan untuk menghilangkan atau mengurangi acakan (randomness) dalam deret waktu. Dari penelitian ini, dihasilkan peramalan yang dapat dilihat dari diagram yang mendekati dengan data factual dengan perbedaan warna yang ditunjukkan dan memudahkan took dalam memprediksi penjualan. Namun, pada sistem ini kurangnya data yang diinputkan sehingga hasil tidak terlihat jelas dan akurat.

Implementasi peramalan dengan metode time series oleh (Prasetya, 2017) menghasilkan sistem peramalan penjualan yang ditampilkan secara numerik yang dapat membantu pengolahan barang dalam bentuk kuantitas. Sistem ini langsung menampilkan data yang akan diprediksi, sehingga user tidak perlu menginputkan data. Namun, pada sistem ini memiliki beberapa kesulitan yang ditemukan, yaitu kesulitan memprediksi data lain karena sistem ini tidak menyediakan fitur input untuk memasukkan data kedalam sistem.

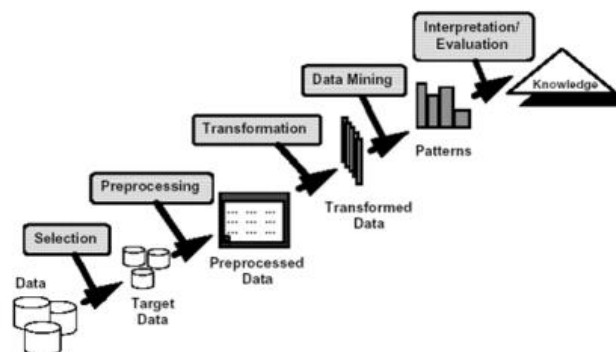
Pada penelitian ini, data yang digunakan dalam peramalan penjualan adalah data historical produk Inaura Hair Care pada UD Beaute dengan mengestimasi jumlah pembelian berdasarkan pola-pola dalam sekumpulan data yang ada. Untuk melakukan peramalan penjualan di waktu yang akan datang digunakan metode time series. Peramalan data time series memprediksi apa yang akan terjadi berdasarkan data historis atau masa lalu.

Metode time series dalam peramalan penjualan pada toko UD Beaute menggunakan perhitungan yang nantinya akan dicari nilai error atau kesalahan peramalan. Nilai error yang terkecil dari perhitungan tersebut merupakan hasil peramalan dengan kesalahan yang kecil. Diharapkan sistem ini dapat membantu dalam meramal jumlah permintaan produk Inaura Hair Care pada UD Beaute berdasarkan penjualan di periode sebelumnya.

2. Kajian Pustaka

Data Mining

Data *mining* merupakan proses mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan dapat diartikan juga sebagai proses penambangan data untuk mencari kesimpulan pada data yang telah dikumpulkan (Turban et al. 2005). Data mining menggunakan analisis data untuk menemukan pola dan hubungan dalam data yang nantinya dapat digunakan untuk membuat ramalan yang akurat. Data mining disebut juga dengan Knowledge Discovery in Database (KDD) yaitu kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Hasil dari data mining ini bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan. Adapun tahapan data mining adalah *data selection*, *data preprocessing*, *data transformation*, *data mining and pattern evaluation* (Larose, 2005), Gambar 1 adalah alur dari proses KDD.



Gambar 1. Proses KDD

- 1) Data Selection

Tahap penyeleksian data dari sekumpulan data operasional yang dilakukan sebelum penggalan informasi dimulai, di mana hasil seleksi digunakan untuk proses data mining.

- 2) Pre-processing/Cleaning

Pada tahap *cleaning* ini mencakup membuang duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten dan memperbaiki kesalahan data.

- 3) Data Transformation

Coding adalah proses transformasi data. Proses coding dalam KDD merupakan proses yang tergantung pada pola informasi yang akan dicari.

- 4) Data Mining

Proses mencari pola atau informasi dalam data menggunakan teknik atau metode. Pemilihan metode ataupun algoritma tergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

- 5) Interpretation/Evaluation

Pola informasi yang dihasilkan dan ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola yang dihasilkan sejalan dengan fakta atau sebaliknya. (Muchlisin, 2017).

Time Series

Time series adalah metode predictive yang digunakan untuk menentukan pola berdasarkan data masa lampau yang dikumpulkan secara teratur menurut waktu kejadian (Khahfi, 2015). Time series dibagi menjadi dua, yaitu Time Series Analysis dan Time Series Forecasting. Dimana pada Analysis berfokus pada pemahaman terhadap dataset yang ada ataupun hubungan dengan factor eksternal dan lain-lain. Sedangkan, Time series forecasting berfokus dalam memprediksi kejadian masa depan. (Ibnu, 2019).

Pola yang dihasilkan akan digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan prediksi di masa yang akan datang. Selain itu, metode ini menghubungkan keterkaitan antara variabel yang dicari dengan variable yang memengaruhinya. Pada penelitian ini, variable yang mempengaruhi adalah jumlah penjualan yang nantinya akan dihubungkan dengan variabel waktu.

Berikut adalah jenis data time series dan metode *time series forecasting*:

- 1) Data Stasioner

Data ini terjadi jika data berjalan di sekitar rata-rata atau varian konstan seperti gambar pada gambar di atas. Contoh: data pada penjualan mobil yang konstan.

- 2) Data Trend

Data trend terjadi jika ada kenaikan atau penurunan jangka panjang dalam data, contohnya peningkatan PDB Indonesia dari tahun ke tahun.

- 3) Data Siklus

Data ini terjadi bila data dipengaruhi oleh fluktuasi.

- 4) Data Musiman

Data dapat dikatakan musiman, karena suatu deret data dipengaruhi oleh faktor yang bersifat musiman, contohnya adalah data produksi buah rambutan.

Forecasting

Peramalan yaitu mengestimasi nilai masa depan berdasarkan polapola di dalam sekumpulan data. Untuk melakukan peramalan penjualan di waktu yang akan datang, digunakan metode time series yang di dasarkan pada data histori masa lalu. Fungsi dari ramalan itu sendiri adalah untuk mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan apa yang akan terjadi pada waktu keputusan itu dilaksanakan (Ginting, 2007). Ramalan dapat bersifat kualitatif, artinya tidak berbentuk angka. Misalkan, hari esok cuaca akan cerah. Ramalan juga bisa bersifat kuantitatif, artinya berbentuk angka, dinyatakan dalam bilangan. Menurut Muchlisin dalam penelitiannya (2017), peramalan adalah bagian penting di setiap perusahaan ataupun organisasi bisnis, karena berperan dalam mengambil keputusan manajemen. Peramalan dapat digunakan sebagai dasar untuk perencanaan jangka pendek, menengah maupun jangka panjang. Dalam peramalan, perusahaan dapat memperkirakan penjualan atau penggunaan produk. Sehingga, produk 14 produk nantinya akan dibuat fungsi peramalan dan kemudian akan terlihat pada saat

pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi pada waktu keputusan itu dilaksanakan (Ginting, 2017).

Menurut (Heizer & Render, 2009) peramalan dan *forecasting* memiliki tujuan sebagai berikut:

- 1) Untuk mengkaji kebijakan perusahaan yang berlaku saat ini dan di masa lalu serta melihat sejauh mana pengaruh di masa yang akan datang.
- 2) Peramalan diperlukan karena adanya *time lag* atau *delay* antara saat suatu kebijakan perusahaan ditetapkan dengan saat implementasi.
- 3) Peramalan merupakan dasar penyusutan bisnis pada suatu perusahaan sehingga dapat meningkatkan efektivitas suatu rencana bisnis

Berdasarkan waktu, peramalan dibagi menjadi tugas jenis, yaitu:

- 1) Peramalan jangka panjang yang memiliki cakupan waktu lebih dari 18 bulan. Misalnya, peramalan yang berkaitan dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas dan perencanaan untuk kegiatan litbang.
- 2) Peramalan jangka menengah peramalan yang memiliki cakupan waktu antara 3 sampai 18 bulan. Misalnya, peramalan untuk perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan perencanaan tenaga kerja tidak tetap.
- 3) Peramalan jangka pendek yang memiliki cakupan waktu kurang dari 3 bulan. Misalnya, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja dan penugasan karyawan.

Berdasarkan fungsi dan perencanaan operasi di masa depan, peramalan dibagi menjadi tiga jenis, yaitu (Heizer dan Render, 2009):

- 1) Peramalan ekonomi (*economic forecast*), peramalan ini menjelaskan Siklus bisnis dengan memperkirakan tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan dalam membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
- 2) Peramalan teknologi (*technological forecast*), peramalan ini memperlihatkan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik.
- 3) Peramalan permintaan (*demand forecast*), peramalan permintaan untuk produk atau layanan perusahaan. Peramalan 15 ini juga disebut peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

Dalam prinsip peramalan, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan untuk mendapatkan hasil peramalan yang efektif (Nurulita, 2010):

- 1) Peramalan tidak selalu benar. Peramalan dilakukan untuk memprediksi apa yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan menggunakan teknik peramalan itu sendiri. Hasil peramalan biasanya salah dan tidak selalu benar dalam beberapa gambaran atau perkiraan. Kesalahan yang terjadi tidak dapat dihindari.
- 2) Setiap peramalan seharusnya menyertakan estimasi kesalahan (*error*). Hasil peramalan yang memiliki kesalahan, akan diukur seberapa besar tingkat kesalahannya. Jika kesalahan peramalan tidak terlalu besar, maka hasil peramalan dapat digunakan sebagai informasi.
- 3) Peramalan lebih akurat untuk jangka waktu yang lebih dekat. Jangka waktu peramalan yang lebih jauh memiliki ketidak pastian yang lebih tinggi dibandingkan yang lebih dekat.

Berdasarkan teknisnya, peramalan dibedakan menjadi dua, yaitu (Nurulita, 2010):

- 1) Teknik kualitatif, peramalan yang lebih berfokus pada pendapat (judgment) dan intuisi manusia, sehingga data historis yang ada menjadi tidak begitu penting.
- 2) Teknik Kuantitatif, Peramalan yang mempertimbangkan adanya data historis yang dimiliki. Teknik ini memiliki 3 pendekatan dalam melakukan peramalannya yaitu:
 - a. Analisis deret waktu (*time series analysis*), Pendekatan ini menggunakan deret waktu (*time series*) sebagai dasar peramalan. Dalam prosesnya diperlukan data aktual/data historis yang akan diidentifikasi polanya, kemudian ditentukan metode peramalan yang sesuai. Metodemetode peramalan yang ada pada pendekatan ini seperti, moving average, exponential smoothing, winter, trend analysis, ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), dan lain-lain (Simatupang, 2016)

- b. Analisis Kausal (Causal model) pendekatan ini menggunakan komponen sebab-akibat, dan bertujuan untuk meramalkan keadaan di masa yang akan datang dengan mengukur beberapa variabel bebas (independen) yang penting beserta pengaruhnya terhadap variabel yang tidak bebas yang akan diramalkan. Pada pendekatan ini terdapat 2 metode yang sering digunakan yaitu, metode regresi & kolerasi, dan metode input-output.
- c. Dilakukan berdasarkan persamaan regresi yang didekati secara simultan. Pendekatan ini sering digunakan untuk perencanaan ekonomi nasional dalam jangka pendek atau jangka panjang.

Dalam melakukan peramalan, ada beberapa langkah yang harus dilakukan hingga proses peramalan selesai, yaitu:

- 1) Menentukan tujuan peramalan
- 2) Mengevaluasi dan menganalisis data yang sesuai
- 3) Memilih dan menguji metode peramalan
- 4) Menghasilkan peramalan
- 5) Memantau keakurasian peramalan

Kesimpulan dari definisi peramalan di atas menyatakan bahwa peramalan adalah kegiatan yang melibatkan masa lalu untuk mengatasi masa depan dengan melakukan perencanaan atau metode khusus dan menghasilkan informasi yang bernilai.

Single Exponential Smoothing

Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) tepat digunakan ketika permintaan tidak memiliki *trend* dan faktor musiman atau untuk meramalkan permintaan barang (*demand*) yang berubahnya sangat cepat. Dapat dilihat sebagai berikut (Budi Kho, 2018):

$$F_{t+1} = aX_t + (1 - a)F_t$$

Keterangan:

- X_t : Perkiraan permintaan pada periode t
 F_{t+1} : Perkiraan Permintaan untuk periode $t+1$
 a : Konstanta Eksponensial ($0 < a < 1$)

Nilai konstanta dapat ditentukan dengan cara trial dan error (coba-coba). Namun, dapat juga dengan menggunakan rumus (2).

$$a = 2/(n + 1)$$

Keterangan:

- a : Nilai konstanta
 n : Jumlah periode waktu

Pengujian

Suatu peramalan dianggap sempurna, jika nilai dari variable yang diramalkan dengan nilai sebenarnya. Sama halnya dengan perbandingan antara hasil peramalan dengan actual. Berapakah ukuran yang digunakan antara lain:

- 1) *Mean Absolute Deviasion* (MAD)

MAD adalah rata-rata kesalahan mutlak dalam durasi periode tertentu tanpa memperhatikan perbandingan hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dengan kebutuhan actual. Untuk menghitung MAD dapat menggunakan persamaan.

$$MAD = \frac{\sum |y_i - \hat{y}_i|}{n}$$

- 2) *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE adalah ukuran ketepatan relative yang digunakan untuk mengetahui persentase penyimpangan hasil peramalan, untuk menghitung jumlah MAPE dapat menggunakan persamaan.

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \times 100\%$$

Tabel 1 adalah kategori dari performa metode berdasarkan nilai MAPE yang didapat.

Tabel 1- Kategori Performa Metode Peramalan

MAPE	Performance
<10%	Excellent forecasting ability
10-20%	Good forecasting ability
20-50%	Reasonable forecasting ability
>50%	Bad forecasting ability

3) *Mean Square Error* (MSE)

Rata-rata kesalahan kuadrat diantara nilai aktual dan nilai peramalan. Untuk menghitung nilai MSE dapat menggunakan persamaan (5).

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}$$

Keterangan:

v_i : Nilai aktual

\hat{v}_i : Nilai prediksi

n : Jumlah data

e : Hasil pengurangan nilai aktual dan peramalan

3. Metodologi

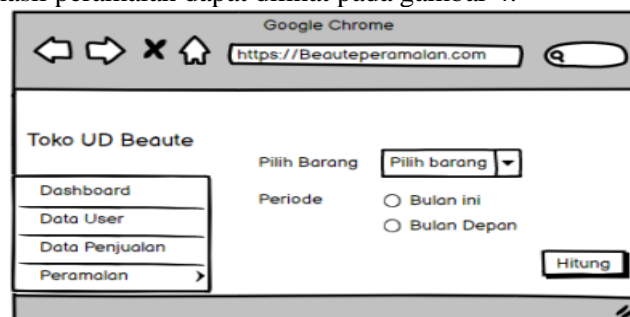
Pada diagram blok ini terdapat alur input – proses – output. Inputan pada sistem yang dimaksud yaitu data penjualan yang sudah di *processing* sebelumnya di data mining dan menghasilkan data-data yang diperlukan untuk peramalan saja. Pada tahap proses, sistem akan mengolah data dan menghasilkan output berupa peramalan permintaan pasar dalam bentuk perhitungan dan grafik menggunakan metode *time series* dengan perhitungan peramalan *single exponential smoothing*. Penggunaan metode perhitungan ini dikarenakan pola data yang dihasilkan sesuai dengan metode perhitungan yang dapat digunakan, yaitu pola data stasioner. Adapun diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar 2.



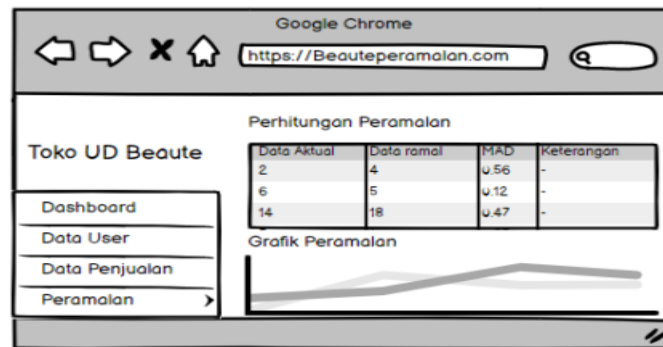
Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Perancangan Antarmuka

Pada halaman peramalan, menampilkan hitung peramalan. Terdapat *combobox* untuk memilih barang apa yang hendak diramal dan *radio button* untuk memilih periode peramalan. Pada hitung peramalan, terjadi proses peramalan yang nantinya akan muncul perhitungan dan tampilan grafik peramalan. Untuk gambaran dari perancangan antarmuka peramalan dapat dilihat pada gambar 3 dan hasil peramalan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Perancangan Antarmuka Proses Peramalan



Gambar 4. Perancangan Antarmuka Hasil Peramalam

4. Hasil dan Pembahasan Implementasi Antarmuka

Menu peramalan merupakan salah satu fitur penting dalam sistem peramalan. Pada halaman ini, terdapat *dropdown list* yang berisikan nama barang yang akan diramalkan dan terdapat periode prediksi untuk dilakukan proses hitung prediksi penjualan yang dibutuhkan. Terdapat periode prediksi untuk dilakukan proses hitung prediksi penjualan. Hasil implementasi antar muka proses prediksi ini dapat dilihat pada gambar 5.

Gambar 5. Tampilan Proses Prediksi

Setelah proses prediksi selesai, halama akan menampilkan hasil peramalan, pada halaman ini tertera hasil peramalan dengan menggunakan metode perhitungan *single exponential smoothing* untuk setiap bulannya. Selain itu pada halaman ini juga menampilkan nilai *error* dari metode yang digunakan. Nilai yang akan diambil untuk peramalan adalah nilai yang memiliki error terkecil. Dan pada tampilan ini juga menyajikan kesimpulan berapa jumlah peramalan pada periode tertentu. Adapun implementasi dari halaman yang menampilkan hasil prediksi dapat dilihat pada gambar 6.

No	Periode	Jumlah Terjual (O)	Ramalan $s=0.2$ ($F_{s,t}$)	Error Absolute $a=0.2$ ($ O - F_{s,t} $)	Absolute Percentage $a=0.2$ ($ O - F_{s,t} /O \times 100$)	Square Deviation $a=0.2$ ($ O - F_{s,t} ^2$)
1	Oktober 2018	36	0	0	0	0
2	November 2018	36	36	0	0	0
3	Desember 2018	37	38	1	2.703	1
4	Januari 2019	106	37.8	68.2	64.34	4631.24
5	Februari 2019	55	37.44	17.56	31.473	309.473
6	Maret 2019	36	52.152	16.152	44.867	260.867
7	April 2019	26	48.922	22.922	88.162	525.416
8	Mei 2019	63	44.338	18.662	29.531	544.79
9	Junji 2019	55	52.07	2.93	5.327	8.585

(a) Hasil Prediksi

8	Mei 2019	63	44.338	38.662	46.581	1484.75
9	Jun 2019	55	52.07	2.93	5.327	8.588
10	Juli 2019	64	52.656	11.344	17.725	128.686
11	Agustus 2019	11	54.923	43.923	399.318	1929.408
12	September 2019	0	46.14	0	0	0
Rata-rata Error		-	-	208.695/10	675.496/10	9012.646/10

		Ramalan $\alpha=0.2$				
Mean Absolute Error		20.8695				
Mean Absolute Percentage Error		67.5496				
Mean Square Deviation Error		901.2646				
Hasil Ramalan		46.14				

*Catatan : Single Exponential Smoothing alpha 0.2 mendapatkan skor perbandingan error yang lebih baik

Kesimpulan	Pada periode bulan September 2019 obat NAURA VITAMIN NUTRIENT NO FRIZZ 250ML diprediksi akan terjual sebanyak 46 Botol					
Akurasi	32.45%					
Metode	Single Exponential Smoothing dengan bobot pemulusan 0.2					

(b) Hasil Prediksi dan Error

Gambar 6. Tampilan Hasil Prediksi

Gambar 7 merupakan hasil implementasi untuk halaman yang akan menampilkan grafik dari hasil peramalan. Untuk garis yang berwarna hijau menandakan pola data aktual (data penjualan), sedangkan garis berwarna biru menandakan pola data peramalan.



Gambar 7. Grafik Prediksi

Pembahasan

Data penjualan yang akan digunakan data penjualan salah satu product sebagai sampel. Periode yang akan diprediksi adalah penjualan untuk periode bulan September 2019 dan dibandingkan dengan data aktualnya. Data penjualan yang akan digunakan adalah data penjualan dari 11 bulan sebelumnya terhitung dari bulan Oktober tahun 2018 sebanyak 71 data transaksi. Data penjualan dapat dilihat tabel 2, dan rekapan data perbulannya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2 - Data Transaksi

No	Tanggal	Kode	Kuantitas
1	03/10/2018	xxx250ml	1
2	05/10//2018	xxx250ml	28
3	05/10//2018	xxx250ml	9
⋮	⋮	⋮	⋮
71	31/08/2019	xxx250ml	2
Total			549

Tabel 3 - Rekap Data Perbulan

No	Bulan	Kuantitas
1	Oktober	38
2	November	38
3	Desember	37
⋮	⋮	⋮
11	Agustus	11

Selanjutnya dilakukan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*, dimana nilai α yang digunakan adalah 0.2. (Chiang, 2005) memberikan acuan untuk memilih konstanta α yang mendekati 0 apabila data memiliki variasi kecil dan α yang mendekati 1 jika data memiliki variasi yang besar. Untuk mendapatkan nilai prediksi maka dihitung dengan menggunakan persamaan (1), Adapun nilai aktual bulan pertama akan dijadikan sebagai *initial value* atau nilai awal, yaitu 38, dan prediksi untuk bulan kedua adalah sebagai berikut:

$$F_2 = (1 - 0.2) \times 38 + 0.2(38)$$

$$F_2 = 0.8 \times 38 + 0.2 \times 38 = 38$$

Detail hasil prediksi untuk setiap bulannya dapat dilihat pada tabel 4.

No	Kuantitas	Prediksi
1	38	38
2	38	38
3	37	38
4	106	37
5	55	92
6	36	62
7	26	41
28	83	29
39	55	72
10	64	58
11	11	63
Total	549	570

Langkah terakhir adalah melakukan perhitungan nilai *error* dengan persamaan (3), (4), dan (5) untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4 - Performa Model

No	Pengujian	Nilai Error
1	MAE/MAD	21
2	MAPE	0.04
3	MSE	432

Berdasarkan tabel 4, dapat dilihat bahwa performa dari *single exponential smoothing* telah diimplementasikan dengan baik dan dapat dijadikan sebagai rujukan dalam perkiraan jumlah product yang terjual, di mana merujuk pada tabel 1, nilai MAPE yang dihasilkan berada pada kategori *Excellent Forecasting Ability*.

5. Simpulan

Setelah dilakukan pengujian dapat disimpulkan bahwa metode *single exponential smoothing* telah diimplementasikan dengan baik, dimana nilai α yang digunakan adalah 0.2. Adapun performa yang dihasilkan termasuk kedalam kategori *Excellent Forecasting Ability* dengan nilai MAPE sebesar 0.04, nilai MAE sebesar 21, dan MSE sebesar 432

Daftar Pustaka

- Chiang, T.C. (2005). Business Conditions & Forecasting – Moving Averages and Exponential Smoothing, www.pages.drexel.edu/chiangtc/finf42, diakses pada 15 Januari 2016.
- Fadillah, Jhonnie. (2017). Mengapa memilih PHP? Kelebihan dan Kekurangan PHP, <https://medium.com/@jhofais/mengapamemilih-php-kelebihan-dan-kekurangan-php-46938854d443>, diakses 11 September 2017
- Firdaus, Ibnu. (2019). Mengenal Time Series Forecasting. <https://medium.com/pp1-d7-fasilkom-ui/mengenal-time-seriesforecasting-647929e16b3f>, diakses pada 8 Maret 2019
- Ginting, Rosnani. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Handiwidjojo, W. (2016). Pengukuran Tingkat Ketergunaan (Usability) Sistem Informasi Keuangan Studi Kasus: Duta Wacana Internal Transaction (Duwit). *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 2(1), 49–55.
- Heizer, Jay., dan Render, Barry. (2009). *Manajemen Operasi, Buku 1 Edisi 9*. Jakarta: Salemba

Empat.

- Hidma, Ekky., dan Irawan, Mohammad Isa. (2019). Penerapan Fuzzy Time Series Dalam Peramalan Nilai KWH Listrik Golongan Tarif RumahTangga di Jawa Timur. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 8(1), A45–A51.
- Kasna, Sinria. (2019). Implementasi Metode Time Series Dan Metode FSN Pada Sistem Informasi Apotek Willy Farma. Pekanbaru: Program Studi Sistem Informasi Politeknik Caltex Riau.
- Kho, Budi. (2018). Peramalan dengan Exponential Smoothing (Penghalusan Eksponensial), <https://ilmumanajemenindustri.com/peramalan-denganexponential-smoothing-penghalusan-eksponensial/>. Diakses pada 12 Februari 201878.
- Larose, Daniel T. (2005). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. John Wiley & Sons, Inc.
- Madcoms. (2009). *Aplikasi Program PHP & MySQL Untuk Membuat Website Interaktif*. Yogyakarta: Andi.
- Nurlifa, A., dan Kusumadewi, S. (2017) Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 2(1), 18–25.
- Nurulita. (2010). *Penerapan Metode Peramalan ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) untuk Penentuan Tingkat Safety Stock Pada Industri Elektronik*. Jakarta: Program Studi Teknik Industri Universitas Indonesia.
- Permana, Endang Cahya. (2017). Pengujian UAT (User Acceptance Test), <https://endangcahyapermana.wordpress.com/2017/03/14/pengujian-uat-user-acceptance-test/>, diakses pada 14 Maret 2017
- Pressman, Roger S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Yogyakarta: Andi.
- Putra, Ahmad Prasetya. (2017). *Implementasi Metode Peramalan Time Series Untuk Peramalan Penjualan Pada Aplikasi Penjualan Jearsey (Kaos Bola) Pada Toko Sport Shop*. Kediri: Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Riadi, Muchlisin. (2017). Pengertian, Fungsi, Proses dan Tahapan Data Mining, <https://www.kajianpustaka.com/2017/09/datamining.html>, diakses pada 21 September 2017
- Riadi, Muchlisin. (2017). Pengertian, Fungsi dan Jenis-Jenis Peramalan (Forecasting), <https://www.kajianpustaka.com/2017/11/pengertian-fungsi-danjenis-peramalan-forecasting.html>, diakses pada 14 November 2017
- Simatupang. (2016). Analysis Time Series Mining. <http://judistra.blogspot.com/2016/10/analysis-time-series-datamining.html>, Diakses pada 18 Oktober 2016
- Supranto J. (2000). *Statistik (Teori dan Aplikasi), Edisi Keenam*. Jakarta: Erlangga.
- Syafnidawati. (2020). Blackbox Testing. <https://raharja.ac.id/2020/10/20/black-box-testing/> Diakses pada 20 Oktober 2020
- Tries. (2019). Ini Alasan Pentingnya Mengelola Data Perusahaan Pentingnya Data Untuk Perusahaan, <http://www.tries.co.id/blogs/ini-alasanpentingnya-mengelola-data-perusahaan-pentingnya-data-untukperusahaan>, diakses pada 12 Juli 2019
- Turban, E. (2005), *Decision Support Systems and Intelligent Systems Edisi Bahasa Indonesia Jilid 1*. Andi: Yogyakarta.
- Widyatmoko, H., Honggowibowo, A. S., & Retnowati, N. D. (2012). Implementasi Data Mining untuk Meramalkan Penjualan di Minimarket Idola Jl Pati-Tambakromo KM 2 Desa Karangmulyo RT 08 RW 1 dengan Metode Time Series. *Compiler*, 1(2), 29–37.
- Yanti, & Wiranatha. (2016). Analisis Peramalan Penjualan Produk Kecap pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar Bali. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 4(1), 72–81.
- Zuhanda, M. Khahfi. (2015). Time Series (Deret Berkala), <https://khahfizuhanda.wordpress.com/2015/11/21/time-seriesderet-berkala/>, pada diakses 21 November 2015