

**PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK KOPI BUBUK MENGGUNAKAN
METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
BERBASIS *WEBSITE*
(STUDI KASUS: PT. FASTRATA BUANA)**

Urai Icha Anjani¹, Cucu Suhery², Uray Ristian³

¹²³Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak
Telp./Fax : (0561) 577963
e-mail: ¹urayicha22@gmail.com, ²csuhery@siskom.untan.ac.id,
³eristian@siskom.untan.ac.id.

Abstrak

PT. Fastrata Buana merupakan distributor produk kopi bubuk yang mendistribusi jumlah penjualan yang berbeda-beda sesuai dengan permintaan outlet untuk setiap bulannya. Oleh karena itu untuk mengatur pengendalian jumlah stok kopi bubuk yang akan didistribusikan ke outlet, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jumlah permintaan produk kopi bubuk yang dibutuhkan oleh outlet untuk satu bulan yang akan datang, dengan cara memprediksi permintaan produk kopi oleh setiap outlet, sehingga perusahaan dapat mengantisipasi permintaan produk kopi bubuk dengan stabil agar tidak menimbulkan kerugian. Pada penelitian ini telah dibuat sistem aplikasi prediksi permintaan produk kopi bubuk menggunakan metode *Double Exponential Smoothing (DES)*. Untuk data yang digunakan yaitu data penjualan produk kopi bubuk untuk 10 Outlet dari Januari 2017 hingga Desember 2018, untuk prediksi permintaan 1 bulan berikutnya. Perhitungan nilai *error* dari perbandingan hasil prediksi permintaan produk kopi bubuk dengan data aktual penjualan produk kopi bubuk menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Persentase keberhasilan sistem prediksi permintaan produk kopi menggunakan *DES* mendapatkan nilai sebesar 83.76%.

Keywords: Kopi Bubuk, Prediksi, *Double Exponential Smoothing*, *MAPE*

1. PENDAHULUAN

PT. Fastrata Buana merupakan salah satu unit bisnis Kapal Api Grup yang bergerak dalam bidang distributor berbagai macam barang konsumsi seperti kopi bubuk, permen, minuman dan lainnya. Dari beberapa produk tersebut, kopi bubuk merupakan produk yang banyak diminta oleh outlet-outlet. Namun permasalahan yang biasa terjadi adalah tidak tentunya jumlah permintaan produk yang diminta oleh outlet untuk setiap bulannya, sedangkan untuk PT. Fastrata Buana biasanya menyiapkan produk dengan jumlah yang relatif tetap dan sesuai target penjualan bulanan yang ditentukan dengan cara manual. Hal ini berdampak pada total biaya yang dikeluarkan perusahaan akan mengakibatkan pengurangan laba apabila banyak produk yang tidak terjual.

Perencanaan membangun sistem prediksi permintaan produk oleh masing-masing outlet untuk setiap bulan dinilai menjadi pilihan terbaik, karena dengan adanya sistem

prediksi akan lebih mempermudah perusahaan untuk memprediksi permintaan produk oleh masing-masing outlet secara efisien dan akurat. Untuk itu perlu dibangun sebuah sistem yang dapat memprediksi permintaan produk kopi bubuk yang diminta oleh setiap outlet untuk satu bulan yang akan datang sehingga dapat meminimalisir faktor-faktor yang akan menyebabkan kerugian. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membangun sistem prediksi permintaan produk kopi bubuk ini adalah metode *Double Exponential Smoothing (DES)*.

Beberapa penelitian yang menggunakan metode *DES* antara lain, penelitian prediksi jumlah stok alat tulis kantor dengan menggunakan metode *DES*[1]. Penelitian ini menghasilkan prediksi stok alat tulis kantor yang akan disediakan satu bulan berikutnya dengan memasukan data inputan berupa data penjualan alat tulis kantor satu tahun terakhir. Tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan

sebesar 87,64%. Penelitian lainnya, yaitu prediksi pada distribusi gula dengan menggunakan metode *DES*[2]. Penelitian ini menghasilkan prediksi index harga konsumen di Kota Samarinda untuk satu tahun berikutnya dengan memasukan data inputan berupa index harga konsumen di Kota Samarinda dari Januari 2009 hingga Desember 2015. Tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan sebesar 97,85%. Selain itu, penelitian prediksi permintaan produk[3] yang merupakan prediksi permintaan produk darah menggunakan metode *Last Square Regression Line* yang menghasilkan prediksi permintaan jumlah darah untuk satu bulan kedepan.

Berdasarkan penelitian tersebut, maka dilakukan penelitian dengan mengimpementasi metode *DES* ke dalam sistem prediksi permintaan produk kopi bubuk oleh outlet untuk satu bulan berikutnya di PT. Fastrata Buana Pontianak berbasis *website*. Sistem prediksi ini akan mempermudah perusahaan untuk mengakses data penjualan dan data prediksi serta dapat melakukan prediksi produk kopi dimana saja. Dengan adanya sistem ini akurasi permintaan produk kopi bubuk dapat diprediksi dengan baik.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Prediksi

Prediksi merupakan proses memperkirakan suatu keadaan yang terjadi atau akan dilakukan dimasa depan melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Prediksi juga menjadi salah satu proses yang penting karena penyusunan rencana harus didasarkan pada suatu gambaran keadaan. Prediksi yang dibuat harus selalu diupayakan semaksimal mungkin agar dapat mengurangi pengaruh ketidakpastian terhadap sebuah permasalahan. Prediksi bertujuan mendapatkan hasil prediksi yang bisa mengurangi kesalahan prediksi dalam memperkirakan yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error*, dan sebagainya [4].

Berdasarkan metode prediksi kuantitatif, Metode prediksi yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu yang merupakan Deret Berkala (*Time Series*). Metode yang termasuk dalam jenis ini adalah [5]:

1. Metode Pemulusan (*Smoothing*), merupakan jenis prediksi jangka pendek

seperti perencanaan persediaan, perencanaan keuangan. Tujuan penggunaan metode ini adalah untuk mengurangi ketidakteraturan data masa lampau seperti musiman.

2. Metode *Box Jenkins*, merupakan deret waktu dengan menggunakan model matematis dan digunakan untuk prediksi jangka pendek.
3. Metode proyeksi *Trend* dengan Regresi, merupakan metode yang digunakan baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Metode ini merupakan garis *trend* untuk persamaan matematis.

2.2 Exponential Smoothing

Smoothing adalah proses pengambilan rata-rata suatu nilai pada beberapa periode untuk dihitung dalam suatu periode. *Exponential smoothing* merupakan suatu cara untuk melakukan prediksi rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan secara *exponential* terhadap nilai-nilai observasi yang sudah ada. Metode *exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving average*. Dalam metode ini prediksi dilakukan dengan melakukan perhitungan secara berulang dan terus-menerus menggunakan data baru [1].

Prinsip dari metode *exponential smoothing* adalah menggunakan nilai penghalusan secara eksponensial sebagai ramalan nilai masa mendatang. Model *exponential smoothing* dibagi menjadi tiga, yaitu *Single exponential smoothing*, *double exponential smoothing*, *triple exponential smoothing* [4].

2.3 Double Exponential Smoothing

Double exponential smoothing atau pemulusan eksponensial ganda digunakan ketika data menunjukkan adanya tren yang mana merupakan estimasi yang dihaluskan sebanyak dua kali dari pertumbuhan dan penurunan rata-rata pada akhir masing-masing periode. Kelebihan dari metode ini yaitu dapat memodelkan *trend* dan tingkat dari suatu deret waktu lebih efisien dibandingkan metode lain, karena memerlukan data yang lebih sedikit, dan menggunakan satu parameter terbaik sehingga menjadi lebih sederhana [6].

Tahapan dalam menentukan prediksi permintaan produk kopi bubuk dengan

menggunakan metode *DES* seperti pada Persamaan 1-5.

Menentukan *Smoothing* pertama (S'_t):

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \quad (1)$$

Menentukan *Smoothing* kedua (S''_t):

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \quad (2)$$

Menentukan besarnya konstanta (a_t):

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (3)$$

Menentukan besarnya *slope* (b_t):

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

Menentukan besarnya *forecast* (f_{t+m}):

$$f_{t+m} = a_t + b_t \cdot m \quad (5)$$

Keterangan:

S'_t : nilai *smoothing exponential* tunggal

X_t : nilai aktual periode ke-t

α : parameter *smoothing*
 ($0 < \alpha < 1$)

S'_{t-1} : nilai hasil *smoothing* tunggal sebelumnya (untuk nilai awal adalah 0)

S''_{t-1} : nilai hasil *smoothing* ganda sebelumnya (untuk nilai awal adalah 0)

S''_t : nilai *smoothing exponential* ganda

a_t : besarnya konstanta periode t

b_t : *slope* atau nilai tren dari data yang sesuai

f_{t+m} : besarnya *forecast* atau prediksi

m : jumlah periode yang akan diramalkan

2.4 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramal dan aktual, dinyatakan sebagai presentase nilai aktual [7]. Persentase *error* merupakan kesalahan persentase dari suatu prediksi, yang dapat dihitung dengan Persamaan 6.

$$PE = \left(\frac{X_t - f_t}{X_t} \right) \cdot 100 \quad (6)$$

Keterangan :

X_t : data aktual dari periode ke t

f_t : data ramalan dari periode ke t

Setelah persentase *error* didapat, lalu mengukur ketepatan nilai dugaan model yang

dinyatakan dalam bentuk rata – rata persentase absolute kesalahan. *MAPE* dapat dihitung dengan Persamaan 7.

$$MAPE = \frac{\sum |PE|}{n} \quad (7)$$

Keterangan :

PE : persentase *error*

n : banyaknya data hasil ramalan

2.5 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP adalah bahasa pemrograman yang ditunjukkan untuk kepentingan pembuatan aplikasi web. PHP memungkinkan pembuatan aplikasi web yang dinamis, dalam arti, dapat membuat halaman web yang dikendalikan oleh data. Dengan demikian, perubahan data akan membuat halaman web ikut berubah tanpa harus mengubah script atau kode yang menyusun halaman web [8].

2.6 HTML (HyperText Markup Language)

Hyper Text Markup Language atau HTML adalah bahasa yang digunakan pada dokumen web sebagai bahasa untuk pertukaran dokumen web. Dokumen HTML terdiri dari komponen yaitu tag, elemen dan atribut. Elemen adalah nama penanda yang diapit oleh tag yang memiliki fungsi dan tujuan tertentu pada dokumen HTML. Elemen dapat memiliki elemen anak dan juga nilai. Elemen anak adalah suatu elemen yang berada didalam elemen pembuka dan elemen penutup induknya. Nilai yang dimaksud adalah suatu teks atau karakter yang berada diantara elemen pembuka dan elemen penutup. Atribut adalah properti elemen yang digunakan untuk mengkhususkan suatu elemen. Elemen dapat memiliki atribut yang berbeda pada tiap masing-masingnya [9].

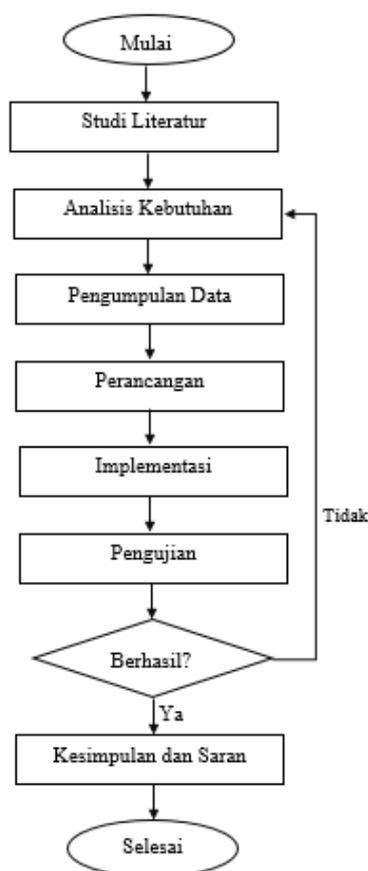
2.7 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL* atau yang dikenal dengan *DBMS (database management system)*, database ini multithread, multi-user. *MySQL* bersifat *RDBMS (Relational Database Management System)* [10]. *MySQL* bekerja dengan *SQL Language (Structure Query Language)* yang dapat diartikan bahwa *MySQL* merupakan standar penggunaan

database di dunia untuk pengelolaan data. Perintah yang sering digunakan dalam *MySQL* adalah *SELECT* (mengambil), *INSERT* (Menambah), *UPDATE* (Mengubah), dan *DELETE* (Menghapus) [11].

3. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan dari metode yang akan dilakukan untuk merealisasikan pembuatan sistem prediksi untuk penelitian ini agar dapat terselesaikan dengan baik dan benar, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Sistem

3.1 Studi Literatur

Membaca buku-buku yang berkaitan dengan teori-teori penunjang seperti teori metode *double exponential smoothing*, pengertian prediksi atau prediksi, kesalahan prediksi, teori *mean absolute percentage error* dan penggunaan aplikasi berbasis web. Selain buku, pengambilan referensi juga diambil dari jurnal ilmiah maupun tugas akhir yang berkaitan dengan penelitian dan berbagai sumber dari internet sebagai acuan untuk melakukan penelitian.

3.2 Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mendapatkan data dalam pengembangan aplikasi pada penelitian ini adalah melakukan sesi wawancara. Pengumpulan data didapat dari data penjualan produk kopi bubuk setiap bulan dari Januari 2017 hingga Desember 2018 dan data nama outlet beserta alamatnya, yang mana data tersebut akan digunakan untuk kepentingan penelitian nantinya.

3.3 Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini menganalisa kebutuhan di dalam penelitian yang meliputi kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak. Adapun kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan adalah Processor *Intel Inside*, RAM 4,00GB dan *Hardisk* 500GB. Untuk kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan adalah *Sublime Text*, *XAMPP*, *Balsamiq Mockup*.

3.4 Perancangan

Pada penelitian ini terdapat perancangan basis data, perancangan *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan perancangan pengujian.

3.5 Implementasi

Pada tahap ini sistem yang telah dirancang akan dibangun berdasarkan proses perancangan. Dimulai dari pembuatan antarmuka, pembuatan basis data, hingga implementasi metode yang digunakan kedalam aplikasi. Setelah itu dilakukanlah tahapan berikutnya, yaitu tahap pengujian.

3.6 Pengujian

Pengujian pada penelitian ini akan menggunakan data penjualan dari setiap outlet pada bulan Januari 2017 sampai bulan Desember 2018, kemudian diproses untuk mendapatkan hasil prediksi untuk 1 bulan berikutnya. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil data prediksi dengan data aktual yang sudah didapat dari PT. Fastrata Buana. Jika hasil dari proses membandingkan data prediksi dan data aktual terdapat kesalahan atau nilai error yang tinggi (lebih dari 20%) serta hasil prediksi pada sistem dan manual memiliki perbedaan yang jauh, dapat dikatakan pengujian belum berhasil. Maka proses akan kembali ke analisis kebutuhan untuk mengecek

kembali kebutuhan apa saja yang masih kurang memadai, seperti data atau perangkat yang digunakan dalam penelitian. Sistem dikatakan berhasil apabila sistem berjalan dengan baik sesuai dengan alur sistem yang dibuat dan hasil perhitungan yang dikeluarkan oleh sistem sesuai atau mendekati dengan perhitungan anual yang dilakukan.

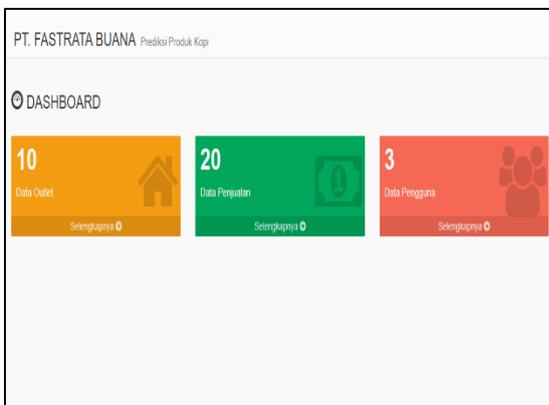
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Antarmuka Aplikasi

Berikut merupakan tampilan dari masing-masing antarmuka aplikasi sesuai dengan hak akses yaitu admin dan pengguna (manajer dan logistik).

4.1.1 Halaman *Dashboard* Admin

Tampilan halaman awal setelah admin selesai *login*. Terdapat jumlah data outlet, data penjualan dan data *user* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Antarmuka *Dashboard* Admin

4.1.2 Halaman Data Outlet

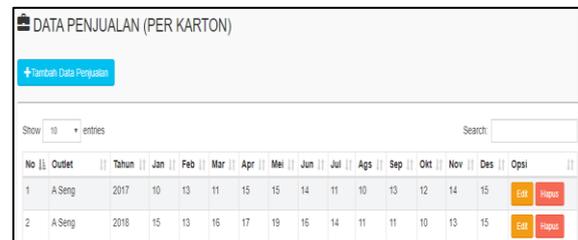
Tampilan halaman data outlet ini berisi informasi berupa nama dan alamat outlet. Terdapat tombol tambah data outlet, *edit* dan hapus. Berikut tampilan data outlet yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Antarmuka Data Outlet

4.1.3 Halaman Data Penjualan

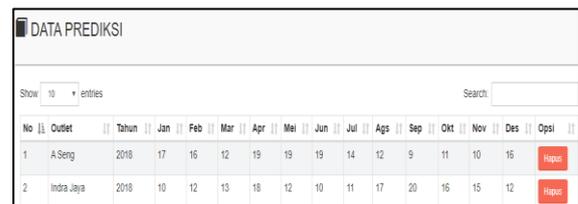
Tampilan halaman data penjualan ini berisi informasi mengenai data penjualan dari setiap outlet yang ada. Terdapat tombol tambah data penjualan, *edit* dan hapus. Berikut data penjualan yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Antarmuka Data Penjualan

4.1.4 Halaman Data Prediksi

Tampilan halaman data prediksi berisi mengenai informasi prediksi permintaan produk kopi oleh masing-masing outlet untuk satu bulan berikutnya. Terdapat nama outlet, tahun dan data prediksi setiap bulannya yang akan muncul saat admin menambahkan data prediksi. Berikut tampilan data prediksi yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Antarmuka Data Prediksi

4.1.5 Halaman Prediksi

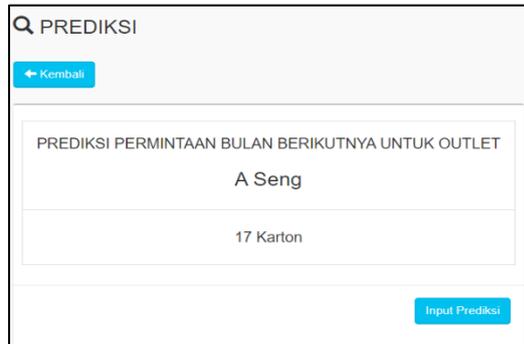
Tampilan halaman ini digunakan apabila admin akan melakukan proses prediksi pada setiap outlet. Terdapat opsi untuk prediksi dan opsi *dropdown* pilih parameter yang harus dipilih terlebih dahulu sebelum memilih tombol prediksi. Berikut tampilan halaman prediksi yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Antarmuka Prediksi

4.1.6 Halaman Hasil Prediksi

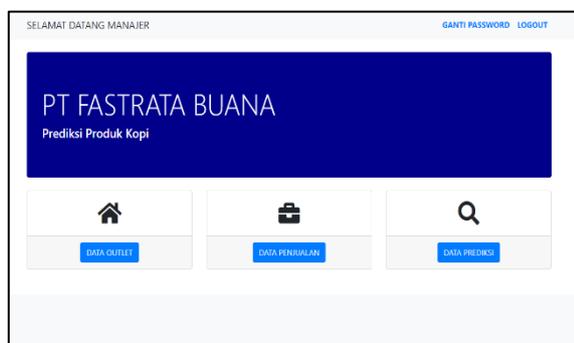
Tampilan halaman prediksi akan muncul setelah admin melakukan proses prediksi dengan memilih outlet yang akan diprediksi di halaman prediksi. Halaman ini akan menampilkan data prediksi permintaan produk kopi outlet yang dipilih untuk 1 bulan berikutnya. Berikut tampilan hasil prediksi yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Antarmuka Hasil Prediksi

4.1.7 Halaman Home Pengguna

Antarmuka halaman *home* dapat digunakan oleh manajer dan logistik. Pada halaman ini manajer dan logistik dapat mengakses data outlet, data penjualan dan data prediksi. Terdapat tombol *logout* yang digunakan apabila user ingin keluar dari halaman. Berikut tampilan halaman *home* yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Antarmuka Home User

4.2 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan data Januari 2017 hingga Desember 2017 untuk mencari nilai prediksi dengan nilai alpha terbaik pada metode *DES*. Pada pengujian ini didapat data prediksi dari 9 parameter (alpha) yang digunakan, yaitu 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; dan 0,9 sehingga

terdapat 9 data prediksi berbeda pada 1 outlet. Setelah didapat hasil prediksi, pengujian dilanjutkan dengan mencari nilai kesalahan prediksi, yaitu nilai persentase error dan nilai *MAPE* agar mendapatkan hasil nilai alpha terbaik yang nantinya akan digunakan pada sistem aplikasi prediksi sehingga nilai prediksi yang digunakan hanya 1 saja. Berikut merupakan tabel persentase error dan *MAPE* untuk mencari selisih perbandingan antara data aktual dan data prediksi:

Tabel 1 Hasil *MAPE* Prediksi Tiap Parameter

No	Nama Outlet	Alpha (α)	<i>MAPE</i> (%)
1	A Seng	0,1	6,9513
		0,2	1,8899
		0,3	0,5990
		0,4	0,4888
		0,5	0,5731
		0,6	0,5716
		0,7	0,5635
		0,8	0,2878
		0,9	0,0693
2	Cahaya Masa	0,1	2,7826
		0,2	1,4450
		0,3	3,2800
		0,4	3,7987
		0,5	3,6243
		0,6	3,1140
		0,7	2,4712
		0,8	1,8128
		0,9	1,2069
3	Indra Jaya	0,1	9,1216
		0,2	6,3669
		0,3	4,8254
		0,4	3,9300
		0,5	3,2776
		0,6	2,6186
		0,7	1,8516
		0,8	0,9921
		0,9	0,1216
4	Alu	0,1	5,2623
		0,2	1,1824
		0,3	3,6280
		0,4	4,5362
		0,5	4,8191
		0,6	4,7878
		0,7	4,5446

No	Nama Outlet	Alpha (α)	MAPE (%)
		0,8	4,1265
		0,9	3,5593
5	Ayik	0,1	4,9152
		0,2	3,4105
		0,3	1,8896
		0,4	0,8077
		0,5	0,2132
		0,6	0,0049
		0,7	0,0092
		0,8	0,1338
		0,9	0,2855
6	Ali	0,1	1,8037
		0,2	2,5173
		0,3	3,5757
		0,4	4,3726
		0,5	4,7855
		0,6	4,8635
		0,7	4,6892
		0,8	4,2937
		0,9	3,7138
7	Vero	0,1	7,5202
		0,2	6,0650
		0,3	4,8165
		0,4	3,6980
		0,5	2,7491
		0,6	1,9551
		0,7	1,4226
		0,8	0,9894
		0,9	0,6405
8	Ferry	0,1	2,498
		0,2	0,2552
		0,3	0,7499
		0,4	1,2552
		0,5	1,4868
		0,6	1,5093
		0,7	1,3647
		0,8	1,1160
		0,9	0,8440
9	Idol	0,1	5,2827
		0,2	5,3730
		0,3	4,3498
		0,4	3,4164
		0,5	2,8268
		0,6	2,5331
		0,7	2,4453
		0,8	2,5055
		0,9	2,6907

No	Nama Outlet	Alpha (α)	MAPE (%)
10	A Tie	0,1	2,4700
		0,2	0,0679
		0,3	0,8495
		0,4	0,8472
		0,5	0,5258
		0,6	0,1081
		0,7	0,3041
		0,8	0,6796
		0,9	1,0362

Tabel 1 merupakan tabel yang menunjukkan hasil total persentase *error* yang dihitung menggunakan Persamaan 6, yang menjumlahkan nilai *error* dari setiap bulan data yang diprediksi untuk masing-masing outlet. Untuk persentase *error* bersifat mutlak dan nilai tersebut akan dihitung menggunakan kesalahan prediksi *MAPE*, apabila terdapat nilai *error* yang minus maka nilai tersebut akan dianggap sebagai nilai *absolute*. Lalu terdapat nilai *MAPE* dari setiap alpha untuk masing-masing outlet yang dihitung menggunakan Persamaan 7. Dapat dilihat pada Tabel 1 nilai *MAPE* terkecil berada pada parameter (alpha) yang berbeda-beda pada masing-masing outlet. Oleh karena itu untuk mendapatkan nilai alpha terbaik dengan nilai *MAPE* terkecil, maka harus dicari nilai rata-rata dari total *MAPE* dengan menjumlahkan nilai *MAPE* untuk setiap alpha yang sama pada semua outlet yang dihitung. Berikut hasil penjumlahan nilai *MAPE* untuk setiap parameter yang sama pada 10 outlet dan rata-rata nilai *MAPE*:

Tabel 2 Hasil Total dan rata-rata *MAPE* 10 Outlet

No	Parameter (Alpha)	Total MAPE (%)	Rata-rata MAPE (%)
1	0,1	48,5403	4,8540
2	0,2	28,5731	2,8573
3	0,3	28,5634	2,8563
4	0,4	27,1508	2,7150
5	0,5	24,8813	2,4881
6	0,6	22,1060	2,2106
7	0,7	19,5597	1,9559
8	0,8	16,9372	1,69372
9	0,9	14,1678	1,4167

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai *MAPE* yang terkecil adalah 1,4167%. Oleh karena itu, parameter alpha yang akan digunakan di dalam aplikasi sistem permintaan produk kopi bubuk adalah 0,9.

Setelah mendapatkan alpha terbaik yaitu 0,8, maka dilakukan pengujian data di dalam sistem dengan mencari prediksi bulan Januari hingga Desember 2018. Data aktual dibandingkan dengan hasil data prediksi sistem pada setiap outlet, lalu untuk mengetahui hasil akurasi sistem maka perlu dihitung nilai error nya, pada penelitian ini menggunakan *MAPE*. Berikut nilai *MAPE* pada setiap outlet yang diprediksi oleh sistem:

Tabel 3 Hasil *MAPE* Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Sistem

No	Nama Outlet	MAPE(%)
1	A Seng	13,23
2	Indra Jaya	11,53
3	Cahaya Masa	16,63
4	Alu	16,67
5	Ayik	18,90
6	Ali	14,98
7	Vero	16,91
8	Ferry	17,91
9	Idol	19,52
10	A Tie	16,12
Rata-rata MAPE (%)		16,24

Tabel 3 menunjukkan nilai *MAPE* pada setiap outlet, untuk mencari tingkat akurasi sistem maka nilai *MAPE* tersebut dijumlahkan dan dihitung rata-ratanya. Sehingga persentase tingkat akurasi keberhasilan sistem yang didapat adalah:

$$\begin{aligned} \text{Persentase Keberhasilan} &= 100\% - \text{Rata-rata MAPE} \\ &= 100\% - 16,24\% \\ &= 83,76\% \end{aligned}$$

4.3 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem prediksi permintan produk kopi bubuk yang akan diminta oleh setiap outlet satu bulan berikutnya. Data yang digunakan merupakan data aktual dari penjualan produk kopi 12 bulan pada tahun 2017 yang menjadi acuan mencari parameter (alpha) terbaik dalam

memprediksi jumlah permintaan produk kopi pada 1 bulan berikutnya, dan data aktual penjualan kopi 12 bulan pada tahun 2018 untuk pengujian tingkat akurasi sistem. Untuk mendapatkan hasil prediksi tersebut maka digunakan metode *Double Exponential Smoothing* karena pada data tersebut bersifat *trend* yang mana mempunyai nilai naik turun dalam suatu periode atau setiap bulannya dalam 1 tahun. Pada saat melakukan pengujian dengan menghitung prediksi untuk setiap outlet menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dengan nilai alpha 0,2, 0,5 dan 0,7. Nilai alpha tersebut digunakan sebagai pembanding untuk mencari nilai kesalahan prediksi terkecil menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* yang nantinya nilai alpha tersebut digunakan sebagai parameter didalam sistem prediksi.

Pada penelitian ini digunakan data penjualan aktual 10 dari outlet. Saat pengujian berlangsung, masing-masing outlet mempunyai nilai persentase *error* dengan alpha yang berbeda-beda. Dari 10 outlet yang diuji data penjualannya, terdapat 3 outlet yang memiliki nilai persentase *error* terkecil pada alpha 0,2, lalu 4 outlet pada alpha 0,9, dan masing-masing 1 outlet pada alpha 0,1; 0,6; 0,7. Oleh karna itu, dapat disimpulkan besar kecilnya nilai persentase *error* tergantung dengan data aktual pada setiap outlet setiap bulannya. Jadi setelah didapat nilai *MAPE* pada setiap alpha, lalu dihitung rata-ratanya sesuai dengan alpha masing-masing sehingga akan didapat alpha terbaik dengan nilai rata-rata *MAPE* terkecil yang akan digunakan di dalam sistem prediksi. Dari hasil pengujian tersebut didapat rata-rata nilai *MAPE* terbaik yang berada di alpha 0,9 . Setelah itu nilai alpha terbaik dimasukkan kedalam sistem prediksi, lalu dilakukan pencarian tingkat akurasi sistem dengan membandingkan nilai data aktual dan nilai data prediksi sistem. Hasil tingkat akurasi yang didapat sebesar 83,76% .

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian dapat disimpulkan bahwa:

1. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dan mendapatkan nilai *error* terkecil dari pengujian menggunakan *Mean Absolute Percentage Error*, didapat nilai alpha terbaik sebesar 0,9.
2. Persentase akurasi keberhasilan dari hasil perbandingan prediksi jumlah permintaan kopi bubuk menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dengan data penjualan aktual kopi bubuk pada dua tahun memiliki nilai tingkat akurasi persentase keberhasilan sebesar 83,76%.
3. Nilai prediksi dari perhitungan metode *Double Exponential Smoothing* bergantung pada alpha dan data uji yang memiliki bentuk data tren (naik turun) pada suatu periode, sehingga nilai alpha terbaik berada pada alpha terbesar. Pada penelitian ini, *Double Exponential Smoothing* hanya menghitung keberhasilan tingkat akurasi prediksi secara umum, dengan menjumlahkan nilai *error* prediksi pada total outlet yang diuji.

5.2 Saran

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan sistem dengan metode prediksi *Double Exponential Smoothing* dengan menggunakan nilai alpha berbeda dan lebih dari tiga.
2. Metode prediksi *Double Exponential Smoothing* dapat diganti dengan metode yang berbeda seperti metode Regresi Linear, *Moving Average* dan metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. D. Andini dan P. Auristandi, "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UD ACHMAD JAYA Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasia ASIA (JITIKA)* Vol.10, No.1, pp. 1-10, 2016.
- [2] E. Pujiati, D. Yiniarti dan R. Goejantoro, "Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* Dari *Brown* (Studi Kasus: Index Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda)," *Jurnal Eksponensial*. Volume 7, Nomor 1, pp. 33-40, 2016.
- [3] D. Nasyika, Slamim dan P. Pandunata, "Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode *Least Square Regression Line* (Studi Kasus : Utd Pmi Kabupaten Jombang)," *Informatics Journal Vol. 3 No. 2* , pp. 48-55, 2018.
- [4] E. M. Sari R, Y. Kustiyahningsih dan R. Sugiharto, "Sistem Peramalan Stok Obat Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*," *Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2015 STMIK STIKOM Bali*, pp. 216-221, 2015.
- [5] Kasmir dan Jakfar, *Studi Kelayakan Bisnis*, Kencana Prenada Media, 2015.
- [6] A. Lieberty dan R. V. Imbar, "Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang Dengan Metode *Double Exponential Smoothing* (Studi kasus: PD. Padalarang Jaya)," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi Volume 1 Nomor 1*, pp. 27-32, 2015.
- [7] B. Putro, M. T. Furqon dan S. H. Wijoyo, "Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 2, No. 11*, pp. 4679-4686, 2018.
- [8] A. Kadir, *Buku Pintar programmer Pemula PHP*, Yogyakarta: Mediakom, 2013.
- [9] S. F. Alexander, *Kitab Suci Web Programming*, Yogyakarta: MediaKom, 2011.
- [10] L. Dwiartara, *Menyelam dan Menaklukkan Samudra PHP*, Bogor, 2010.
- [11] A. Saputra, *Membuat Aplikasi Absensi Dan Kuesioner untuk Panduan Skripsi*, Jakarta: PT. Elex Media Koputindo, 2012.