

Sistem Pendukung Keputusan untuk Prediksi Penjualan pada Toko Elyzabeth Parfum menggunakan Metode Brown's Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Toko Elyzabeth Parfum Semarang)

Pamuji Purwanto¹, Dedy Kurniadi, S.T., M.Kom.², Andi Riansyah, S.T., M.Kom.³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang

¹ Corresponding author : Pampam_pamuji@std.unissula.ac.id

Abstrak – Toko Elyzabeth Parfum merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang penjualan parfum (wangi-wangian). Terdapat berbagai jenis dan merk parfum yang tersedia di toko ini. Dalam proses pengadaan barang pada toko Elyzabeth Parfum masih dilakukan secara manual, data-data didokumentasikan dengan kurang baik sehingga proses perencanaan pengadaan stok barang masih sering mengasalkan nilai kesalahan yang tinggi. Prediksi merupakan salah satu cara meminimalkan nilai kesalahan yang dapat membantu pihak management dalam membuat perencanaan pengadaan barang yang efektif. Dalam penelitian ini perhitungan prediksi penjualan di toko Elyzabeth Parfum menggunakan metode Browns Double Exponential Smoothing. Dari hasil perhitungan menghasilkan nilai Mean Absolute Perentage Error (MAPE) ± 7.16 %, yang dapat digolongkan sebagai tingkat kesalahan prediksi rendah karena nilai Mean Absolute Perentage Error (MAPE) kurang dari 10%.

Kata kunci: Forecasting, Prediksi Penjualan, Browns Double Exponential Smoothing.

Abstract – Elyzabeth Parfum Shop is one of the businesses engaged in the sale of perfumes (fragrances). There are various types and brands of perfumes available in this shop. In the process of procurement of goods at Elyzabeth Parfum shop is still done manually, the data is poorly documented so that the process of planning the inventory of goods still often produces high error values. Prediction is one way to minimize the value of errors that can help management make effective procurement planning. In this study the calculation of sales predictions at Elyzabeth Parfum shop uses Browns Double Exponential Smoothing method. From the results of calculations produces a Mean Absolute Perentage Error (MAPE) ± 7.16 %, which can be classified as a low prediction error rate because the Mean Absolute Perentage Error (MAPE) value is less than 10%.

Key words: Forecasting, Sales Prediction, Browns Double Exponential Smoothing.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Toko Elyzabeth Parfum merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang penjualan parfum (wangi-wangian) baik untuk eceran maupun grosir. Dalam proses pengadaan barang pada toko Elyzabeth Parfum masih dilakukan secara manual, data-data didokumentasikan dengan kurang baik sehingga proses perencanaan / prediksi pengadaan stok barang masih sering mengasalkan nilai kesalahan yang tinggi.

Untuk menjalankan proses tersebut dengan meminimalkan nilai kesalahan maka diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan dengan mempertimbangkan pola kecenderungan permintaan pelanggan. Meskipun nilai yang dihasilkan dalam perhitungan ini tidak 100% akurat, tapi tujuannya adalah mengurangi / meminimalkan nilai kesalahan yang dapat membantu pihak management dalam membuat perencanaan pengadaan barang yang efektif.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini penulis memilih judul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Penjualan Pada Toko Elyzabeth Parfum menggunakan Metode Browns Double Exponential Smoothing”

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- a. Proses perhitungan prediksi penjualan pada toko Elyzabeth Parfum masih dilakukan secara manual dan membutuhkan waktu cukup lama.
- b. Masih sering terjadi penumpukan stok yang terlalu lama.

1.3 Batasan Masalah

Dengan perumusan masalah di atas, agar tidak menyimpang jauh dari tujuan, penulis membatasi masalah pada :

- a. Tempat untuk melakukan penelitian adalah di toko Elyzabeth Parfum.
- b. Sistem pendukung keputusan ini hanya untuk memprediksi penjualan berdasarkan data penjualan bulan januari sampai agustus 2018.
- c. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *Brown's Double Exponential Smoothing*.
- d. Sistem pendukung keputusan ini berbasis *web* dengan menggunakan *php* dan *my sql*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan informasi untuk memprediksi penjualan sehingga jumlah stok dapat lebih terkendali dan meminimalkan penumpukan stok barang pada toko Elyzabeth Parfum.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Memberikan acuan / dasar untuk membuat perencanaan pengadaan barang yang efektif.
- Memberikan kemudahan untuk membuat laporan kepada pihak manajemen.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Forecasting

Forecasting adalah cara memprediksi secara kuantitatif apa yang akan terjadi dengan data yang relevan pada sebelumnya. Metode prediksi memberikan urutan pengerjaan dengan melakukan pendekatan suatu masalah, sehingga jika digunakan pendekatan yang sama dalam suatu permasalahan prediksi, maka dasar pemikiran dan pemecahan akan sama pula.

2.2 Data Time Series

Data time series merupakan sekumpulan data pada periode waktu tertentu. Sedangkan prediksi *time series* adalah prediksi yang berdasarkan data masa lalu untuk diperhitungkan ke masa depan dengan menggunakan rumus / persamaan matematika juga statistika (Tanti, Lydia, & Yulia, 2013).

Tipe data *time series* menurut terbagi atas beberapa jenis, antara lain :

a. Siklus

Pola siklus merupakan seri perubahan naik atau turun, sehingga pada pola ini dapat berubah dan bervariasi dari satu siklus ke siklus selanjutnya.

b. *Random*

Pola *random* adalah pola yang acak yang tidak teratur, maka pola ini tidak dapat digambarkan. Sebagai contohnya seperti dari peristiwa-peristiwa yang tidak terduga, misalnya akibat bencana alam, perang, penjarahan, kerusakan, dan lain-lain

c. *Trend*

Pola *trend* merupakan komponen jangka panjang yang memiliki kecenderungan tertentu dalam pola datanya, baik arahnya meningkat maupun menurun dari suatu *periode*, sehingga dalam pola kecenderungan jangka panjang hampir tidak pernah menunjukkan pola yang konstan.

d. Musiman

Pola musiman adalah pola yang menunjukkan suatu gerakan yang berulang-ulang pada periode satu ke periode selanjutnya dengan teratur. Pada pola musiman ini bisa ditunjukkan dari data yang telah dikelompokkan secara mingguan maupun bulanan, tapi dalam data tahunan tidak terdapat pola musimannya. (Tanti et al., 2013).

2.3 Exponential Smoothing

Ada beberapa metode dalam *exponential smoothing* (Perdana et al., 2012) yaitu :

a. *Single Exponential Smoothing*

Single exponential smoothing juga dikenal sebagai *simple exponential smoothing* yang sering digunakan dalam prediksi jangka pendek, biasanya hanya untuk 1 bulan kedepan.

b. *Double Exponential Smoothing*

Perhitungan metode *double exponential smoothing* ini digunakan pada saat data memiliki pola *trend* (Utama & Watequlis, 2016). Sedangkan *trend* merupakan pemulusan *estimasi* dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing *periode*. Dalam metode ini diperlukan data lebih sedikit dari pada metode lain yang dengan menggunakan satu parameter dalam perhitungannya (Andini & Auristandi, 2016). Berikut adalah persamaan metode *double exponential smoothing* yang dikembangkan oleh Brown's.

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

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

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

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

$$F_{1+n} = a_t + b_t \cdot n \quad (5)$$

Keterangan:

X_t = Data aktual dari *periode* ke- t .

S'_t = Nilai pemulusan tunggal.

S''_t = Nilai pemulusan ganda.

a_t = Nilai konstanta pemulusan a.

b_t = Nilai konstanta pemulusan b.

$F(1+n)$ = Mencari prediksi di *periode* berikutnya.

α = Nilai parameter pemulusan / konstanta *exponential*
 n = jumlah *periode* ke depan yang diprediksi

c. *Triple Exponential Smoothing*

Metode ini sangat cocok digunakan untuk membuat prediksi dari peristiwa yang mengalami fluktuasi / kenaikan atau penurunan jumlah data terjadi secara tiba-tiba dan sulit diprediksikan. Contohnya seperti peristiwa-peristiwa yang tidak terduga, bencana alam, perang, penjarahan, kerusuhan, dan lain-lain.

2.4 Ketepatan Metode

Cara yang cukup sering digunakan untuk mengukur hasil perhitungan prediksi yaitu dengan menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Dalam metode ini mengevaluasi perbedaan perhitungan antara data aktual dan data hasil prediksi. Suatu model metode perhitungan memiliki kinerja sangat bagus apabila nilai MAPE berada di bawah 10% dan memiliki kinerja bagus apabila nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% (Andini & Auristandi, 2016).

Berikut perumusan perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang digunakan sebagai pembandingan nilai prediksi dengan nilai nyata (Steven, 2013).

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|x_t - F_t|}{x_t} \times 100\% \tag{6}$$

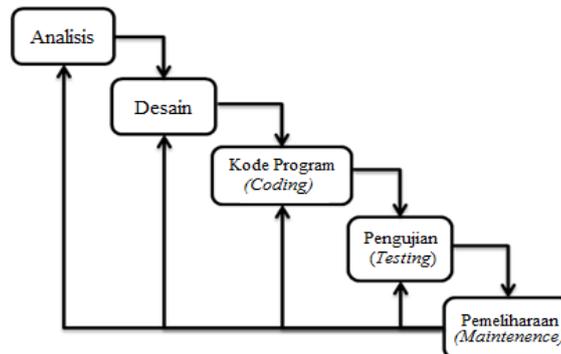
Keterangan :

- X_t = data sebenarnya pada *periode* ke-t
- F_t = nilai prediksi pada *periode* ke-t
- n = banyaknya *periode* waktu

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waterfall

Metode *waterfall* sering disebut juga sebagai model metode *sekuensial linier*. Dalam metode *waterfall*, pengembangan sistem dilakukan secara *sekuensial* atau berurutan dimulai dari analisis, desain, pembuatan kode program (*coding*), pengujian (*testing*) dan pemeliharaan (*maintenance*). Tahapan metode *waterfall* data dilihat pada gambar 3.1 (Sasmito, 2017).



Gambar 3. 1 Tahapan Metode Waterfall

3.2 Data Flow Diagram (DFD)

DFD merupakan kependekan dari *data flow diagram* atau yang biasa disebut dengan diagram alir data. Dalam diagram alir ini berisikan simbol-simbol dalam memodelkan arah sistem secara *logic*. Berikut merupakan pendefinisian simbol menurut ahli, diantaranya oleh Gane/Serson dan Yourdon/De Marco (Imbar & Yon Andreas, 2012) yang terlihat pada tabel 3.1 di bawah ini:

Tabel 3. 1 Pendefinisian simbol-simbol DFD

Notasi Yourdan De Marco	Notasi Gane & Sarson	Penjelasan
□	□	Simbol entitas / terminator menggambarkan asal atau tujuan data
○	□	Simbol proses, menggambarkan proses data
→	→	Simbol aliran data
=	□	Simbol data file menggambarkan tempat data disimpan

3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram adalah alat pemodelan data yang akan dapat membantu mengorganisasikan data-data ke dalam entitas-entitas dan membantu dalam menentukan hubungan antar entitas (Tabrani & Pudjiarti, 2017). Simbol yang di gunakan dalam ERD dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini :

Tabel 3. 2 Simbol- simbol dalam ERD

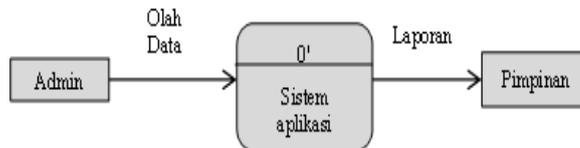
Nama	Simbol	Keterangan
Entitas		suatu objek yang dapat diidentifikasi ke dalam lingkungan pemakai
Atribut		Mendesripsikan karakter entitas (atribut yang berfungsi sebagai primary key diberi garis bawah)
Relasi		Menunjukkan adanya relasi / hubungan antar sejumlah entitas yang berbeda
Garis relasi		Sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, relasi dan entitas dengan atribut

4. PERANCANGAN SISTEM

4.1 Perancangan Proses

a. Diagram Konteks atau DFD level 0

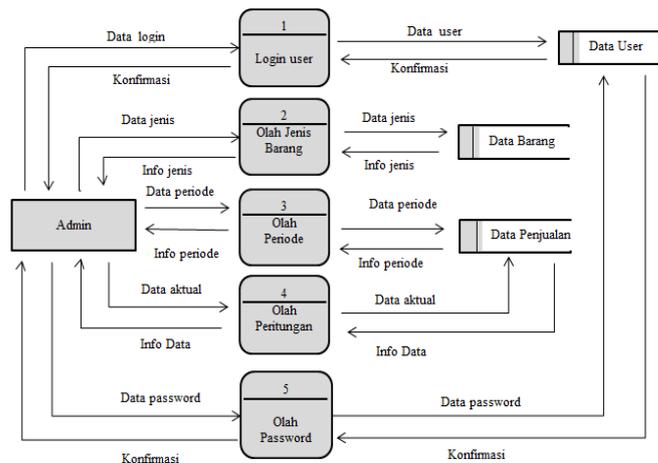
Pada diagram konteks terdapat 2 entitas yaitu admin yang berlaku sebagai orang yang dipercaya untuk mengolah data pada sistem aplikasi dan pimpinan sebagai penerima hasil akhir atau laporan dari aplikasi. Susunan bagan diagram dapat di lihat pada gambar 4.1 di bawah ini :



Gambar 4. 1 Diagram Konteks

b. DFD Level 1

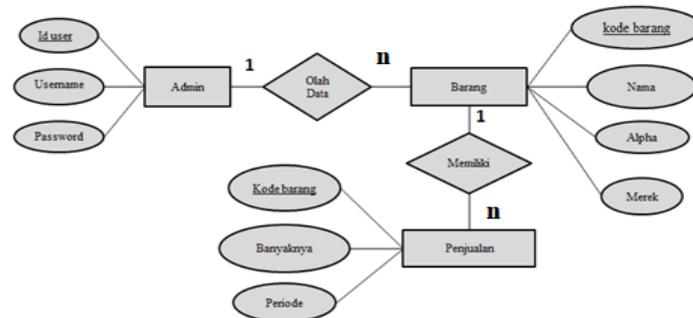
DFD level 1 merupakan hasil pemecahan dari diagram konteks, yang telah memuat penyimpanan data. Dalam diagram ini terdapat beberapa proses olah data. Susunsn bagan diagram dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini :



Gambar 4. 2 DFD Level 1

4.1 ERD (Entity Relationship Diagram)

Entity Relationship Diagram merupakan suatu alat pemodelan data yang dapat membantu mengorganisasikan data-data ke dalam entitas-entitas dan menentukan hubungan antar entitas. Rancangan ERD ini dapat dilihat pada gambar 4.3 di bawah ini :



Gambar 4. 3 Rancangan ERD (*Entity Relationship Diagram*)

5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

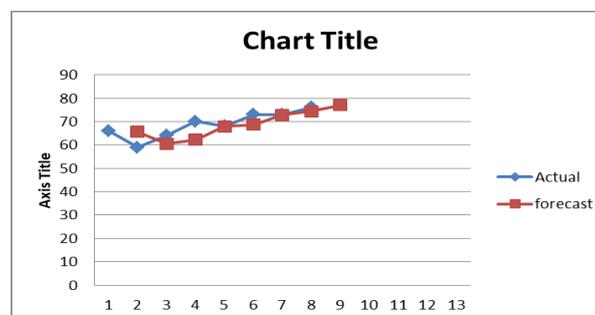
5.1 Implementasi Metode Brown's Double Exponential Smoothing

Dalam penelitian ini penulis menggunakan data penjualan bibit iberchem pada tahun 2018 untuk membuat contoh perhitungan prediksi dengan metode *brown's double exponential smoothing* menggunakan aplikasi *microsoft excel* dengan *tool solver* seperti yang terlihat pada table 5.1 dan menghasilkan gambar grafik perhitungan seperti pada gambar 5.1 dibawah ini:

Tabel 5. 1 Tabel perhitungan dengan microsoft excel

ANGEL HEART (Iberchem)											
Bulan	Actual (Ltr)	S't	S''t	at	bt	forecast	error	error 2	ABS	%	
1	48	48	48	48	-3						
2	46	47.2173	47.6937	46.7409	-0.30633437	45	1.00	1.00	1.00	2.17%	
3	53	49.4804	48.3929	50.5679	0.699279144	46.43454	6.57	43.11	6.57	12.39%	
4	49	49.2924	48.745	49.8399	0.352018827	51.2672	-2.27	5.14	2.27	4.63%	
5	52	50.3521	49.3739	51.3302	0.628965067	50.19187	1.81	3.27	1.81	3.48%	
6	56	52.5625	50.6218	54.5031	1.247887744	51.95917	4.04	16.33	4.04	7.22%	
7	58	54.6905	52.2142	57.1669	1.592357652	55.75102	2.25	5.06	2.25	3.88%	
8	59	56.3771	53.8434	58.9108	1.629231813	58.75926	0.24	0.06	0.24	0.41%	
Nilai Forecast						60.5401	1.95	10.57	2.60	4.88%	
							ALPHA : 0.39			MAPE	

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan *microsoft office (Excell)* menghasilkan data yang dibuat menjadi lebih sederhana dengan gambar grafik penjualan yang terlihat seperti pada gambar 5.1 dibawah ini :

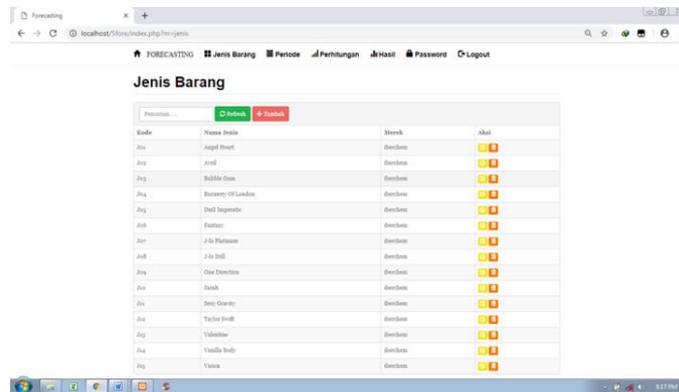


Gambar 5.1 Grafik perhitungan nilai aktual dengan nilai prediksi

5.2 Implementasi Desain Antarmuka

a. Tampilan Menu Jenis Barang

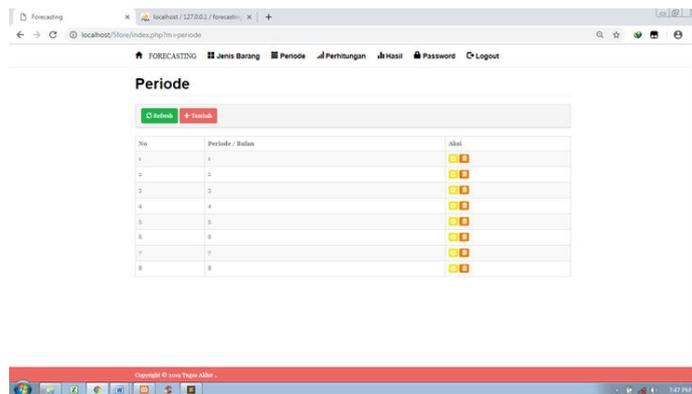
Halaman menu jenis barang menampilkan tabel data yang telah diinputkan oleh *user* yang meliputi kode, jenis barang, pabrikan dan aksi, serta menampilkan pilahan sub menu tambah, *edit* dan hapus seperti yang terlihat pada gambar 5.2 berikut ini:



Gambar 5.2 Halaman menu jenis barang

b. Tampilan Menu Periode

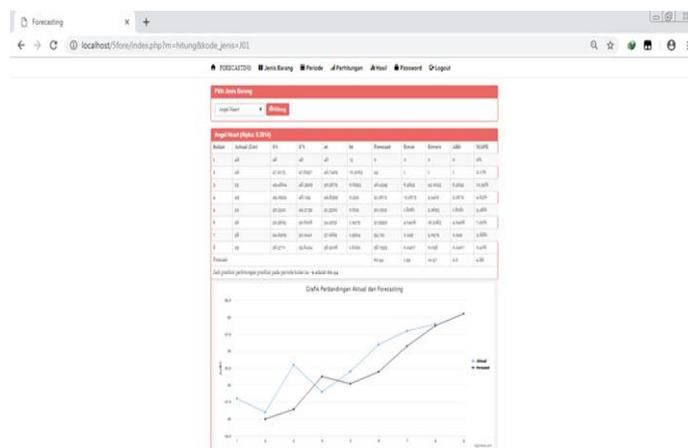
Halaman menu *periode* menampilkan tabel data periode yang telah diinputkan oleh *user* yang meliputi nomor urut, periode dan aksi, serta menampilkan pilahan sub menu tambah, *edit* dan hapus seperti yang terlihat pada gambar 5.3 berikut ini:



Gambar 5.3 Halaman menu periode

a) Tampilan Menu Perhitungan

Halaman menu perhitungan menampilkan tabel perhitungan detail sesuai dengan jenis barang yang telah dipilih oleh *user* atau pengguna serta menampilkan grafik penjualan pada setiap *periodenya* seperti yang terlihat pada gambar 5.4 berikut:



Gambar 5.4 Halaman menu perhitungan

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan tentang Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Stok Pada Toko Elyzabeth Parfum Menggunakan Metode *Brown's Double Exponential Smoothing*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sistem perhitungan ini berhasil dibangun yang dapat memberikan informasi prediksi penjualan pada toko Elyzabeth Parfum.
- b. Perhitungan prediksi stok toko Elyzabeth Parfum dapat diterapkan dengan menggunakan metode Browns Double Exponential Smoothing.
- c. Dari hasil perhitungan, menghasilkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) $\pm 7.16\%$, yang dapat digolongkan sebagai tingkat kesalahan prediksi rendah karena nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) kurang dari 10%.

6.2 Saran

Sebagai perbandingan untuk meminimalkan nilai kesalahan hasil prediksi, penelitian lebih lanjut dapat menggunakan metode perhitungan dengan pola *trend* lainnya seperti *Trend Linier Analysis*, *Double Moving Average*, *ARIMA*, dan *Holt Double Exponential Smoothing*.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada civitas akademika Universitas Islam Sultan Agung maupun non civitas akademika atas terselesaikannya laporan ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andini, T. D., & Auristandi, P. (2016). Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD ACHMAD JAYA Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. 10.
- [2] Edi, D., & Betshani, S. (2009). Analisis Data dengan Menggunakan ERD dan Model Konseptual Data Warehouse. *Jurnal Informatika*, 71–85.
- [3] Imbar, R. V., & Yon Andreas. (2012). Aplikasi Peramalan Stok Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Informasi*, 7, 123–141.
- [4] Perdana, F. R., Daryanto, & Henny, W. (2012). Perbandingan Metode DES (Double Exponential Smoothing) Dengan Tes (Triple Exponential Smoothing) Pada Peramalan Penjualan Rokok (Studi Kasus Toko Utama Lumajang).
- [5] Sasmito, G. W. (2017). Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Pengembangan IT*, 2, 6–12.
- [6] Steven. (2013). Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Dan Holt Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Institut Pertanian Bogor.
- [7] Suntoro, J. (2013). Dasar Pemrograman PHP & MySQL untuk Membangun Web Dinamis. 0–78.
- [8] Tabrani, M., & Pudjiarti, E. (2017). Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventori PT. Pangan Sehat Sejahtera. *Jurnal Inkofar*, 1, 30–40.
- [9] Tanti, O., Lydia, & Yulia. (2013). Peramalan Stok Barang Untuk Membantu Pengambilan Keputusan Pembelian Barang Pada Toko Bangunan Xyz Dengan Metode Arima. 252–257.
- [10] Utama, C. A., & Watequlis, Y. (2016). Pengembangan SI Stok Barang Dengan Peramalan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. 147–153.