

Implementasi Metode Triple Exponential Smoothing Pada Sistem Peramalan Permintaan Produk Furniture

(Study Kasus: CV. Kyky Mebel)

Deddy Kusbianto¹, Yuri Ariyanto², Moh. Rofid Taufiqun Billah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

¹ deddy_kusbianto@polinema.ac.id 1, ² yuri.bjn@gmail.com 2, ³ rofid14@gmail.com 3

Abstrak—Mebel merupakan salah satu kebutuhan rumah tangga yang harus ada di dalam rumah. Banyak variasi mebel yang berkembang di dalam industry. Bahan baku kayu merupakan bahan baku utama dan sangat vital bagi suatu industry dalam produksi mebel. Pada perusahaan CV. Kyky Mebel untuk pembuatan lemari, meja, dan kursi maka setiap bulan perusahaan membutuhkan bahan baku yang banyak untuk memenuhi kebutuhan produksi. Untuk melaksanakan pengadaan bahan baku yang diperlukan dalam proses produksi, perusahaan perlu mengadakan pembelian bahan baku. Kesalahan dalam mengontrol bahan baku pada persediaan akan menekan keuntungan perusahaan. Adanya persediaan bahan baku terlalu besar dibandingkan kebutuhan produksi akan menambah beban, biaya pemeliharaan dan penyimpanan dalam gudang, serta kemungkinan terjadinya penyusutan dan kualitas yang tidak bisa dipertahankan, sehingga semuanya ini akan mengurangi keuntungan perusahaan. Demikian pula sebaliknya, persediaan bahan baku yang terlalu kecil dalam perusahaan akan mengakibatkan kemacetan dalam produksi, sehingga perusahaan akan mengalami kerugian juga.

Pada permasalahan tersebut maka diperlukan suatu sistem informasi peramalan untuk meramalkan jumlah permintaan produk pada bulan berikutnya dengan menggunakan data dari bulan sebelumnya dan metode yang digunakan dalam membangun sistem informasi ini adalah metode Triple Exponential Smoothing. Data yang digunakan adalah data permintaan produk perbulan selama 3 tahun yaitu data pada bulan Januari tahun 2017 hingga bulan November tahun 2019. Hasil peramalan menunjukkan hasil yang sangat baik untuk kategori produk kursi dengan peramalan jumlah permintaan 104 dengan nilai error 8,0920% dan memiliki tingkat akurasi 91,9080%, untuk kategori produk lemari menunjukkan hasil yang baik dengan peramalan jumlah permintaan 28 dengan nilai error 10,1441% dan memiliki tingkat akurasi 89,8559%, dan yang terakhir pada kategori produk meja menunjukkan hasil yang baik dengan peramalan jumlah permintaan 44 dengan nilai error 11,4029% dan memiliki tingkat akurasi 88,5971%.

Kata kunci—Triple Exponential Smoothing, Percentage Error, Mean Absolute Percentage Error, Mebel.

I. PENDAHULUAN

Mebel atau furniture merupakan salah satu kebutuhan rumah tangga yang harus ada di dalam rumah. Dengan banyaknya variasi mebel yang berkembang di dalam industry mebel atau furniture maka para pelanggan dapat memilih

dengan baik, tetapi di dalam perusahaan harus dapat menambah inovasi dalam penjualan [1].

CV. Kyky Mebel adalah salah satu perusahaan mebel atau furniture yang berada di wilayah Kabupaten Situbondo, dalam bisnis mebel atau furniture yang berada di wilayah Situbondo termasuk banyak dan terdiri dari banyak model atau inovasi yang dijual kepasar setiap bulannya, maka dari itu persaingan dalam perjalanan semakin ketat dan permintaan akan produk mebel semakin banyak.

Untuk mengetahui jumlah perkiraan permintaan pada bulan dan tahun yang mendatang dibutuhkan data yang lengkap dari tahun sebelumnya serta menggunakan metode supaya nilai akurat dalam perhitungan. Metode yang di gunakan adalah metode pemulusan *Eksponensial Triple (Triple Exponential Smoothing)* yang mampu meremalkan permintaan produksi berdasarkan data permintaan produk yang diperoleh sebelumnya untuk memprediksi permintaan produk untuk bulan kedepannya. Sehingga metode ini dapat membantu perusahaan dalam perencanaan produksi produk, dan dapat mengurangi kesalahan dalam mengontrol bahan baku. Hasil penelitian awal menunjukkan bahwa metode *Triple Exponential Smoothing* mampu menghasilkan peramalan jumlah permintaan produk lemari, meja, dan kursi untuk bulan Desember 2019 yaitu untuk produk lemari sebanyak 28, MAPE dengan alpha 0,1 bernilai 10%. Untuk produk meja sebanyak 44, MAPE dengan alpha 0,1 bernilai 11%. Untuk produk kursi sebanyak 104, MAPE dengan alpha 0,1 bernilai 8%.

Bahan baku kayu merupakan bahan baku utama dan sangat vital bagi suatu industry dalam produksi mebel. Pada perusahaan CV. Kyky Mebel untuk pembuatan lemari, meja, dan kursi maka setiap bulan perusahaan membutuhkan bahan baku yang banyak untuk memenuhi kebutuhan produksi. Untuk melaksanakan pengadaan bahan baku yang diperlukan dalam proses produksi, perusahaan perlu mengadakan pembelian bahan baku. Prosedur dan cara pembelian bahan baku yang baik dan sesuai dengan kondisi perusahaan akan sangat menunjang kegiatan produksi mebel. Maka dari itu perusahaan harus bisa mempertimbangkan seberapa banyak pembelian bahan baku. Kesalahan dalam mengontrol bahan baku pada persediaan akan menekan keuntungan perusahaan. Adanya persediaan bahan baku terlalu besar dibandingkan kebutuhan produksi akan menambah beban, biaya

pemeliharaan dan penyimpanan dalam gudang, serta kemungkinan terjadinya penyusutan dan kualitas yang tidak bisa dipertahankan, sehingga semuanya ini akan mengurangi keuntungan perusahaan. Demikian pula sebaliknya, persediaan bahan baku yang terlalu kecil dalam perusahaan akan mengakibatkan kemacetan dalam produksi, sehingga perusahaan akan mengalami kerugian juga.

Oleh sebab itu untuk membantu pihak perusahaan dalam masalah yang berada di atas maka diharapkan dengan adanya system ini dapat membantu pemilik untuk mengetahui permintaan produk mebel yang diminta oleh customer pada bulan yang akan mendatang dan juga untuk menghindari masalah ketersediaan stok bahan baku.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut: 1. Bagaimana cara memprediksi jumlah permintaan produk furniture pada periode berikutnya dari data permintaan produk furniture di periode sebelumnya? 2. Bagaimana cara menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* untuk mendapatkan hasil yang optimal?

Tujuan dari pembuatan sistem peramalan ini adalah sebagai berikut: 1. Untuk merancang sebuah aplikasi sistem informasi yang dapat membantu CV. Kyky Mebel dalam memprediksi permintaan produk pada bulan berikutnya untuk menghindari masalah ketersediaan stok bahan baku. 2. Menerapkan metode *Triple Exponential Smoothing* untuk mendapatkan hasil peramalan dengan optimal.

II. TINJUAN PUSTAKA

A. Peramalan

Peramalan berasal dari kata ramalan yang artinya adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan peramalan adalah bentuk kegiatannya. Ramalan tersebut dapat didasarkan atas bermacam-macam cara yaitu metode *single exponential smoothing*, metode *double exponential smoothing*, metode *triple exponential smoothing*. Semua itu dikenal dengan metode peramalan. Peramalan adalah memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Dalam kehidupan sosial segala sesuatu itu serba tidak pasti, sulit diperkirakan secara tepat. Dalam hal ini diperlukan peramalan. Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian ini terhadap sebuah masalah. Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan peramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error*, dan sebagainya [2].

B. Metode Double Exponential Smoothing

Metode ini merupakan metode forecast yang dikemukakan oleh *Brown*, dengan menggunakan persamaan kuadrat. Metode ini lebih cocok dipakai untuk membuat peramalan terhadap sesuatu yang kenaikan atau penurunan jumlah dari data tersebut biasanya terjadi secara tiba-tiba dan sulit untuk diprediksikan. Bila mana terdapat data musiman, metode *Triple Exponential Smoothing* dapat dijadikan cara untuk meramalkan data yang mengandung faktor musiman tersebut [3]. Rumus yang digunakan untuk *Triple Exponential Smoothing* adalah:

- a. Menentukan nilai *Smoothing* pertama:
 $S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$ (1)
- b. Menentukan nilai *Smoothing* kedua:
 $S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$ (2)
- c. Menentukan nilai *Smoothing* ketiga:
 $S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1}$ (3)
- d. Menentukan nilai parameter pemulusan :
 $\alpha_t = (3S'_t) - (3S''_t) + S'''_t$ (4)
- e. Menentukan nilai trend linier:
 $b_t = \alpha/2(1 - \alpha)^2 [(6-5\alpha) S'_t - (10 - 8\alpha) S''_t + (4 - 3\alpha) S'''_t]$ (5)
- f. Menentukan nilai trend parabolic:
 $c_t = \alpha^2/(1 - \alpha^2)[S'_t - 2 S''_t + S'''_t]$ (6)
- g. Menentukan nilai peramalan:
 $f_{t+m} = \alpha_t + b_t m + 1/2 c_t m^2$ (7)

Keterangan:

S'_t = pemulusan pertama periode t

S''_t = pemulusan kedua periode t

S'''_t = pemulusan ketiga periode t

α = konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

α_t = nilai parameter pemulusan

X_t = nilai rill periode atau data aktual

b_t = nilai kecenderungan / trend linier

c_t = nilai kecenderungan / trend parabolik

f_{t+m} = merupakan nilai peramalan untuk periode

m = jangka waktu peramalan ke depan ($m=1$)

C. Pengujian Ketepatan Peramalan

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah ukuran akurasi dari suatu prediksi atau suatu peramalan. MAPE digunakan untuk mengevaluasi ketepatan peramalan menggunakan kesalahan dalam bentuk persentase [4]. Interpretasi dari nilai MAPE sebagai berikut.

- a) $<10\%$ = peramalan sangat akurat.
- b) $10\%-20\%$ = peramalan akurat.
- c) $20\%-50\%$ = peramalan cukup akurat.
- d) $>50\%$ = peramalan tidak akurat.

Dalam menghitung MAPE, menunjukkan akurasi peramalan dalam bentuk persentase dengan menentukan PE (*Percentage Error*) atau Galat Persentase pada perhitungan PE digunakan sebagai menentukan jumlah persentase error pada peramalan. Berikut ini rumus menghitung PE, dan MAPE [5].

- a. PE (*Percentage Error*) atau Galat Persentase perhitungan yang dilakukan untuk menentukan jumlah persentase error pada peramalan.

$$PE = \left(\frac{X_t - Ft}{X_t} \right) \times 100 \quad (8)$$

- b. MAPE (*Mean Absoulute Percentage Error*) merupakan rata-rata dari keseluruhan persentase kesalahan (selisih) antara data aktual dengan data hasil peramalan. Ukuran akurasi dicocokkan dengan data time series, dan ditunjukkan dalam persentase.

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{PE_t}{n} \quad (9)$$

Dimana:

X_t = nilai periode waktu

Ft = nilai sebenarnya pada periode ke-t

n = nilai Peramalan pada periode ke-t

III. DATA

A. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data jumlah permintaan produk *furniture* kursi, meja dan lemari per bulan selama Januari 2017 hingga November 2019 CV. Kyky Mebel pada penelitian ini dilakukan dengan cara:

1. Studi Pustaka

Pada tahap studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari berbagai literatur yang bersumber dari buku-buku, jurnal ilmiah, situs resmi pada internet, dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan topik penelitian sehingga memperoleh pengetahuan mengenai metode *Triple Exponential Smoothing* yang digunakan untuk meramalkan jumlah permintaan produk *furniture* di CV. Kyky Mebel.

2. Studi Lapangan

Pada tahap studi lapangan dilakukan dengan cara mendatangi secara langsung perusahaan terkait untuk melakukan wawancara dan observasi.

B. Metode Pengolahan Data

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data yang digunakan untuk proses pengolahan data, pada awalnya didapat dari pencatatan manual kemudian diubah menggunakan Microsoft Excel menjadi tabel yang dapat mempermudah dalam pembuatan program atau aplikasi ini. Data permintaan produk mebel akan diramalkan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Peramalan

Alpha	Nilai Peramalan Kursi	Nilai Error Kursi	Akurasi
0.1	104	8,0920%	91,9080%
0.2	104	9,6228%	90,3772%
0.3	101	11,2269%	88,7731%
0.4	96	13,1771%	86,8229%
0.5	89	15,4208%	84,5792%
0.6	83	17,5701%	82,4299%
0.7	76	20,5617%	79,4383%
0.8	68	24,3138%	75,6862%
0.9	57	28,5981%	71,4019%
Alpha	Nilai Peramalan Lemari	Nilai Error Lemari	Akurasi
0.1	28	10,1441%	89,8559%
0.2	29	11,3858%	88,6142%
0.3	31	12,7125%	87,2875%
0.4	34	14,37%	85,6300%
0.5	36	16,0734%	83,9266%
0.6	37	18,3402%	81,6598%

0.7	38	22,2861%	77,7139%
0.8	37	27,0882%	72,9118%
0.9	35	33,0884%	66,9116%
Alpha	Nilai Peramalan Meja	Nilai Error Meja	Akurasi
0.1	44	11,4029%	88,5971%
0.2	48	11,6207%	88,3793%
0.3	49	12,612%	87,3880%
0.4	48	13,8527%	86,1473%
0.5	46	15,2739%	84,7261%
0.6	43	17,4029%	82,5971%
0.7	40	20,0085%	79,9915%
0.8	37	24,1216%	75,8784%
Alpha	Nilai Peramalan Meja	Nilai Error Meja	Akurasi
0.9	34	28,5277%	71,4723%

A. Metode Triple Exponential Smoothing

Pengujian ini merupakan pengujian pada bulan Januari 2019 dengan menggunakan nilai alfa 0,1 – 0,9. Hasil peramalan ini didapatkan dari hasil perhitungan pada bulan Desember 2018 yang diawali dengan rumus pemulusan pertama, pemulusan kedua, pemulusan ketiga, parameter pemulusan, tren linier, tren parabolic dan menghitung hasil peramalan. Hasil nilai *error* ini didapatkan dari hasil perhitungan *Percentage Error*, mengabsolutkan PE dan menghitung nilai *error*. Berikut pengujian yang ditunjukkan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Pengujian Bulan Januari 2019

Kursi		
Alpha	Hasil Peramalan	Error
0.1	100	7.7491%
0.2	100	8.9936%
0.3	98	10.4145%
0.4	96	12.2953%
0.5	96	14.5992%
0.6	99	16.8541%
0.7	104	19.9494%
0.8	109	23.9458%
0.9	114	28.1163%
Lemari		
Alpha	Hasil Peramalan	Error
0.1	25	8.7476%
0.2	24	10.0451%
0.3	23	11.6514%

0.4	24	13.26%
0.5	25	15.1526%
0.6	26	17.5618%
0.7	27	21.4219%
0.9	24	31.8976%
Meja		
Alpha	Hasil Peramalan	Error
0.1	42	11.6371%
0.2	43	12.2644%
0.3	45	13.5372%
0.4	46	15.2593%
0.5	46	17.3043%
0.6	46	19.98%
0.7	45	23.0612%
0.8	44	28.2782%
0.9	40	33.6333%

B. Perhitungan Metode Triple Exponential Smoothing

Berikut ini contoh perhitungan data permintaan produk lemari selama 4 bulan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Data Permintaan Produk Lemari

No	Bulan	2017
		Lemari
1	Januari	30
2	Februari	22
3	Maret	37
4	April	27

1. Perhitungan menggunakan konstanta (α) = 0.1
2. Menentukan nilai Smoothing pertama:
 $S^*_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S^*_{t-1}$
Bulan January:
 $S^*_t = 30$
Bulan February:
 $S^*_t = 0.1 \times 22 + (1 - 0.1) \times 30 = 29.2$
Bulan Maret:
 $S^*_t = 0.1 \times 37 + (1 - 0.1) \times 29.2 = 29.98$
Bulan April:
 $S^*_t = 0.1 \times 27 + (1 - 0.1) \times 29.98 = 29.682$
3. Menentukan nilai Smoothing kedua:
 $S^{**}_t = \alpha S^*_t + (1 - \alpha) S^{**}_{t-1}$

- Bulan January:
 $S^{**}_t = 30$
Bulan February:
 $S^{**}_t = 0.1 \times 29.2 + (1 - 0.1) \times 30 = 29.92$
Bulan Maret:
 $S^{**}_t = 0.1 \times 29.98 + (1 - 0.1) \times 29.92 = 29.926$
Bulan April:
 $S^{**}_t = 0.1 \times 29.682 + (1 - 0.1) \times 29.926 = 29.9016$
4. Menentukan nilai Smoothing ketiga:
 $S^{***}_t = \alpha S^{**}_t + (1 - \alpha) S^{***}_{t-1}$
Bulan January:
 $S^{***}_t = 30$
Bulan February:
 $S^{***}_t = 0.1 \times 29.92 + (1 - 0.1) \times 30 = 29.992$
Bulan Maret:
 $S^{***}_t = 0.1 \times 29.926 + (1 - 0.1) \times 29.992 = 29.9854$
Bulan April:
 $S^{***}_t = 0.1 \times 29.9016 + (1 - 0.1) \times 29.9854 = 29.977$
 5. Menentukan nilai parameter pemulusan:
 $a_t = (3S^*_t) - (3S^{**}_t) + S^{***}_t$
Bulan January:
 $a_t = 30$
Bulan February:
 $a_t = (3 \times 29.2) - (3 \times 29.92) + 29.992 = 28.832$
Bulan Maret:
 $a_t = (3 \times 29.98) - (3 \times 29.926) + 29.9854 = 30.1474$
Bulan April:
 $a_t = (3 \times 29.682) - (3 \times 29.9016) + 29.977 = 29.3182$
 6. Menentukan nilai trend linier:
 $b_t = \alpha / 2 (1 - \alpha)^2 [(6 - 5\alpha) S^*_t - (10 - 8\alpha) S^{**}_t + (4 - 3\alpha) S^{***}_t]$
Bulan January:
 $b_t = 0$
Bulan February:
 $b_t = 0.1 / 2 \times (1 - 0.1)^2 [(6 - 5 \times 0.1) \times 29.2 - (10 - 8 \times 0.1) \times 29.92 + (4 - 3 \times 0.1) \times 29.992] = -0.228$
Bulan Maret:
 $b_t = 0.1 / 2 \times (1 - 0.1)^2 [(6 - 5 \times 0.1) \times 29.98 - (10 - 8 \times 0.1) \times 29.926 + (4 - 3 \times 0.1) \times 29.9854] = 0.0319$
Bulan April:
 $b_t = 0.1 / 2 \times (1 - 0.1)^2 [(6 - 5 \times 0.1) \times 29.682 - (10 - 8 \times 0.1) \times 29.9016 + (4 - 3 \times 0.1) \times 29.977] = -0.05733$
 7. Menentukan nilai trend parabolic:
 $c_t = \alpha^2 / (1 - \alpha^2) [S^*_t - 2 S^{**}_t + S^{***}_t]$
Bulan January:
 $c_t = 0$
Bulan February:
 $c_t = 0.1^2 / (1 - 0.1^2) [29.2 - 2 \times 29.92 + 29.992] = -0.008$
Bulan Maret:

$$c_t = 0.1^2 / (1 - 0.1^2) [29.98 - 2 \times 29.926 + 29.9854] = 0.0014$$

Bulan April:

$$c_t = 0.1^2 / (1 - 0.1^2) [29.682 - 2 \times 29.9016 + 29.977] = -0.00178$$

8. Menentukan nilai peramalan:

$$f_{t+m} = a + b t + m + \frac{1}{2} c t m^2$$

Bulan January:

$$f_{t+m} = 0$$

Bulan February:

$$f_{t+m} = 30 + 0 + \frac{1}{2} \times 0^2 = 30$$

Bulan Maret:

$$f_{t+m} = 27.832 + -0.228 + \frac{1}{2} \times -0.008^2 = 28$$

Bulan April:

$$f_{t+m} = 30.1471 + 0.0319 + \frac{1}{2} \times 0.0014^2 = 31$$

9. Menghitung PE (Percentage Error):

$$PE = ((X_t - F_{t+m}) / X_t) \times 100\%$$

Bulan January:

$$PE = 0$$

Bulan February:

$$PE = ((22 - 30) / 22) \times 100\% = -36$$

Bulan Maret:

$$PE = ((37 - 28) / 37) \times 100\% = 24$$

Bulan April:

$$PE = ((27 - 31) / 27) \times 100\% = -13$$

10. Menghitung MAPE (Mean Absolute Percentage Error):

$$MAPE = \sum APE / 4$$

$$MAPE = 73 / 4 = 18.25$$

V. IMPLEMENTASI

A. Database Sistem

Berikut merupakan desain dari database yang digunakan dalam sistem aplikasi peramalan pada Gambar 1 dibawah

Gambar 1 Database Sistem

B. Sistem Peramalan Triple Exponential Smoothing

Berikut merupakan halaman perhitungan peramalan pada sistem pada Gambar 2 dibawah.

Gambar 2. Halaman Peramalan

Berikut merupakan halaman detail perhitungan peramalan pada sistem pada Gambar 3 dibawah.

Gambar 4. Halaman Detail Peramalan

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada Implementasi metode *Triple Exponential Smoothing* pada sistem peramalan permintaan produk furniture pada CV. Kyky, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem peramalan prediksi jumlah permintaan produk furniture ini dapat digunakan untuk meramalkan jumlah permintaan produk furniture pada bulan selanjutnya. Sehingga dapat mempermudah pemilik mebel untuk melaksanakan pengadaan bahan baku yang diperlukan dalam proses produksi dan mempertimbangkan seberapa banyak pembelian bahan baku.
2. Dengan menerapkan metode *Triple Exponential Smoothing* mendapatkan hasil peramalan, untuk produk kursi adalah 104 dengan tingkat akurasi 91,9080%, untuk produk lemari adalah 28 dengan tingkat akurasi 89,8559%, untuk produk meja adalah 44 dengan tingkat akurasi 88,5971%.

B. Saran

Metode perhitungan peramalan dapat di tambahkan dengan metode lain agar dapat membandingkan keakuratan metode.

REFERENSI

- [1] P. Fredhy Andrian Winandra, "Sistem Peramalan Penjualan Mebel Menggunakan Metode *Trend Moment* di UD. Lancar Djaya Desa Kalitidu," Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Malang, Agustus 2018.
- [2] V. A. Fitriani dan R. Hartono, "Peramalan Jumlah Penumpang Pada Siluet Tour And Travel Kota Malang Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing*," JITIKA, Vol.11, No.1, Februari 2017.
- [3] M. Iqbal, R. Bagus Setya, dan H. Wahyu, "Sistem Peramalan Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing* Untuk Stok Bahan *Spare Part* Motor di Garuda Motor Jajag," *Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember*, No. 1110651220, 2016.
- [4] M. E. Ervina dan R. Silvi, "Peramalan Jumlah Kereta Api di Indonesia Dengan *Resilient Back-Propagation (RPROP) Neural Network*," MANTIK, Vol. 04 No. 02, Oktober 2018.
- [5] T. D. Andini dan P. Auristandi, "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*," J. Ilm. Teknol. dan Inf. Asia, Vol.10, No.1, Februari 2016.

