

Peramalan Tingkat Kemiskinan Penduduk Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing

Ingrit Ferima Talia

Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi,
Universitas Mulawarman,
Kalimantan Timur,
Indonesia
solehaa988@gmail.com

Indah Fitri Astuti

Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi,
Universitas Mulawarman,
Kalimantan Timur,
Indonesia
edibudiman.unmul@gmail.com

Zainal Arifin

Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi,
Universitas Mulawarman,
Kalimantan Timur,
Indonesia
masnawati.ssi@gmail.com

Abstrak—Penentuan tingkat kemiskinan untuk 1 tahun ke depan adalah hal penting yang harus dilakukan oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur, jika ada penurunan yang signifikan jumlah orang miskin atau bahkan peningkatan kemiskinan akan berdampak negatif pada kesenjangan sosial. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peramalan kemiskinan penduduk Kalimantan Timur dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing (DES). Metode ini menggunakan nilai konstanta α yang dipilih secara acak untuk proses perhitungan. Peramalan kemiskinan menghasilkan nilai konstanta α terbaik dalam meramalkan kemiskinan penduduk. Peramalan kemiskinan untuk tahun 2019 menggunakan data kemiskinan penduduk dari tahun 2005 hingga 2018 dengan metode Double Exponential Smoothing dan nilai α 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 dan 0,9. Error peramalan masing-masing nilai α dapat diketahui menggunakan metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Peramalan terbaik dihasilkan dengan menggunakan nilai α 0,3 dengan nilai kesalahan MAPE 8,0306% dan jumlah kemiskinan populasi untuk 2019 adalah 208,242.

Kata Kunci - Peramalan, Kemiskinan Penduduk, Double Exponential Smoothing, Mean Absolute Percentage Error.

I. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia masih terus berlangsung sampai saat ini, jumlahnya dari tahun ke tahun terus bertambah, meningkatnya jumlah penduduk akan mempengaruhi tingkat kebutuhan pangan, hal tersebut akan memicu terjadinya ketatnya persaingan dalam mencari pekerjaan yang mengakibatkan peningkatan pengangguran semakin tinggi. Kemiskinan merupakan masalah kompleks tentang kesejahteraan yang di pengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, antara lain tingkat pendapatan masyarakat, pengangguran, kesehatan, pendidikan, akses

terhadap barang dan jasa, lingkungan dan geografis. Esensi kemiskinan menyangkut kondisi tidak memiliki cukup uang untuk memenuhi kebutuhan dasar hidup, terutama aspek konsumsi dan pendapatan. (Djannata, 2011).

Menurut Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur, penduduk di bawah garis kemiskinan pada tahun 2016 sebanyak, 212.920 penduduk, dan pada tahun 2017 jumlah penduduk miskin bertambah menjadi 220.170 penduduk, selama periode 2016-2017, penduduk miskin mengalami kenaikan, namun pada tahun 2018 jumlah penduduk miskin menjadi 218,900 penduduk yang berarti jumlah penduduk miskin menurun sekitar 2.000 jiwa. Menyikapi kondisi tersebut, diperlukan suatu cara untuk mengetahui seberapa besar penurunan atau kenaikan jumlah penduduk miskin di beberapa tahun mendatang sebagai data alternatif, diharapkan apabila penurunan jumlah miskin belum signifikan atau justru angka kemiskinan naik akan berakibat buruk kepada kesenjangan masyarakat, maka diperlukan peramalan kemiskinan yang nanti hasil peramalan yang didapat adalah sebagai acuan untuk pemerintah untuk segera mengambil kebijakan strategis berupa paket kebijakan ekonomi untuk mengupayakan agar pengentasan kemiskinan lebih cepat di tahun selanjutnya, untuk mengetahui seberapa besar penurunan atau kenaikan kemiskinan pada tahun berikutnya diperlukan proses peramalan (*forecasting*) berdasarkan pada data jumlah penduduk miskin di tahun sebelumnya.

II. METODOLOGI

A. Peramalan

Peramalan merupakan pengetahuan dan seni untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang pada saat sekarang. Dalam melakukan peramalan, harus terdapat data dan informasi masa lalu. Data dan informasi masa lalu merupakan perilaku yang terjadi di masa lalu dengan berbagai kondisi pada saat. [1]

B. Double exponential smoothing

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend. Exponential smoothing dengan adanya trend seperti pemulusan sederhana kecuali bahwa dua komponen harus diupdate setiap periode – level dan trendnya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masing-masing periode. Trend adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. [2]

Rumus double exponential smoothing yaitu :

1) Menghitung nilai pemulusan eksponensial pertama diberi simbol (S^1_t) dengan persamaan

$$S^1_t = \alpha \cdot X_t + (1-\alpha) S^1_{t-1}$$

2) Menghitung nilai pemulusan eksponensial kedua diberi simbol (S^2_t) dengan persamaan :

$$S^2_t = \alpha \cdot S^1_t + (1-\alpha) S^2_{t-1}$$

3) Menghitung besarnya nilai konstanta dan diberi simbol (a_t) dengan persamaan :

$$a_t = 2S^1_t - S^2_t$$

4) Menentukan nilai slope dengan persamaan :

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S^1_t - S^2_t)$$

5) Menghitung besarnya nilai prediksi dengan persamaan “

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Dimana :

S^1_t = Nilai Pemulusan eksponensial pertama

S^2_t = Nilai pemulusan eksponensial kedua

a_t = Besarnya konstanta periode t

b_t = Slope atau nilai trend dari data yang sesuai

F_{t+m} = Nilai prediksi untuk periode ke depan

m = Jangka waktu prediksi

X_t = Nilai aktual periode ke t

α = Parameter pemulusan eksponensial yang besarnya $0 < \alpha < 1$

C. Kemiskinan

Kemiskinan merupakan masalah kompleks tentang kesejahteraan yang di pengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, antara lain tingkat pendapatan masyarakat, pengangguran, kesehatan, pendidikan, akses terhadap barang dan jasa, lingkungan dan geografis. Esensi kemiskinan menyangkut kondisi tidak memiliki cukup uang untuk memenuhi kebutuhan dasar hidup, terutama aspek konsumsi dan pendapatan. (Djannata, 2011).

Menurut Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur, penduduk di bawah garis kemiskinan pada tahun 2016 sebanyak, 212.920 penduduk, dan pada tahun 2017 jumlah penduduk miskin bertambah menjadi 220.170 penduduk, selama periode 2016-2017, penduduk miskin mengalami kenaikan, namun pada tahun 2018 jumlah penduduk miskin menjadi 218,900 penduduk yang berarti jumlah penduduk miskin menurun sekitar 2.000 jiwa. Menyikapi kondisi tersebut, diperlukan suatu cara untuk mengetahui seberapa besar penurunan atau kenaikan jumlah penduduk miskin di beberapa tahun mendatang sebagai data alternatif, diharapkan

apabila penurunan jumlah miskin belum signifikan atau justru angka kemiskinan naik akan berakibat buruk kepada kesenjangan masyarakat, maka diperlukan peramalan kemiskinan yang nanti hasil peramalan yang didapat adalah sebagai acuan untuk pemerintah untuk segera mengambil kebijakan strategis berupa paket kebijakan ekonomi untuk mengupayakan agar pengentasan kemiskinan lebih cepat di tahun selanjutnya, untuk mengetahui seberapa besar penurunan atau kenaikan kemiskinan pada tahun berikutnya diperlukan proses peramalan (forecasting) berdasarkan pada data jumlah penduduk miskin di tahun sebelumnya. Standar miskin yang di tentukan oleh Badan Pusat Statistik dilihat dari kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (basic needs approach) yang dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan yang dibandingkan dengan pendapatan yang didapat, dari metodologi ini, menetapkan garis kemiskinan sebesar Rp 401.220 tiap orang perbulan, jadi bila penduduk yang pengeluarannya di bawah itu, sudah termasuk kategori penduduk miskin [3]

D. Mean Squared Error

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan nilai rata-rata dari persentase kesalahan, tetapi memberikan nilai absolute (mutlak) pada selisih nilai sebenarnya dengan nilai hasil peramalan. MAPE merupakan nilai indikator yang biasa digunakan untuk menunjukkan performance atau keakuratan pada hasil proses peramalan.

Nilai MAPE didapat dari persamaan:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100}{n}$$

Di mana:

X_t = nilai aktual pada periode t

F_t = nilai hasil peramalan pada periode t

n = jumlah peramalan

Nilai MAPE yang didapat setelah perhitungan selesai dapat dilihat tingkat keakuratannya berdasarkan persentase. Prediksi persentase error peramalan dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Nilai MAPE untuk Evaluasi Prediksi

Nilai MAPE	Kategori
$MAPE \leq 10\%$	Sangat Baik
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Reasonable
$MAPE > 50\%$	Buruk

E. Visual Basic .NET

Visual Basic .NET adalah generasi baru dari Visual Basic sebelumnya (VB1.0) sampai 6.0) yang menggunakan pustaka yang disediakan oleh .NET Framework, sama seperti C# dan C++, .NET framework itu sendiri adalah suatu kerangka kerja yang berisi kompilator, runtime dan pustaka (kelas dan interface) yang mengakomodir kebutuhan dalam pemrograman. [5].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Masalah

Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur melakukan pemutakhiran terhadap kemiskinan penduduk di Kalimantan Timur yakni 2 kali dalam setahun, yakni bulan Maret dan September, namun data hasil setahun dilihat dari hasil pendataan bulan Maret. Hasil dari data tahun sebelumnya dijadikan acuan untuk menetapkan target jumlah kemiskinan pada tahun mendatang. Namun, belum ada sistem yang dapat memperkirakan jumlah kemiskinan pada tahun mendatang sehingga tingkat akurasi target masih rendah. Berdasarkan masalah tersebut, penulis membuat sistem yang mampu meramalkan jumlah kemiskinan di Kalimantan Timur pada tahun mendatang yang dapat dijadikan target jumlah kemiskinan tahun mendatang menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

B. Analisis Data

Data yang digunakan untuk peramalan yaitu data kemiskinan pertahun dalam 13 tahun terakhir yaitu dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2017, untuk mengetahui tingkat keakuratan, peramalan akan dilakukan pada tahun 2018, hasil peramalan tahun 2018 tersebut akan dihitung tingkat keakuratannya dengan data realisasi penerimaan aktual menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

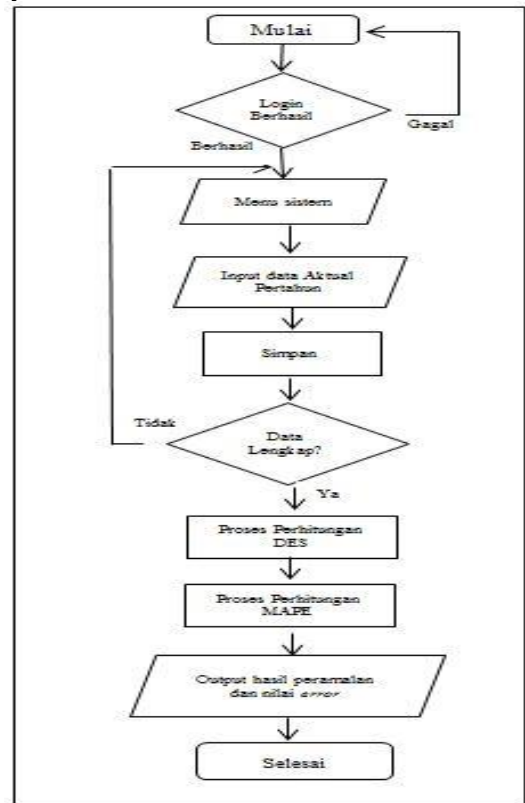
Tabel 2. Data Kemiskinan

Tahun	Jumlah Penduduk Miskin (Ribu Jiwa)
2005	299,10
2006	335,50
2007	324,80
2008	286,44
2009	239,22
2010	243
2011	247,91
2012	253,33
2013	237,96
2014	253,60
2015	212,89
2016	212,92
2017	220,17
2018	218,90

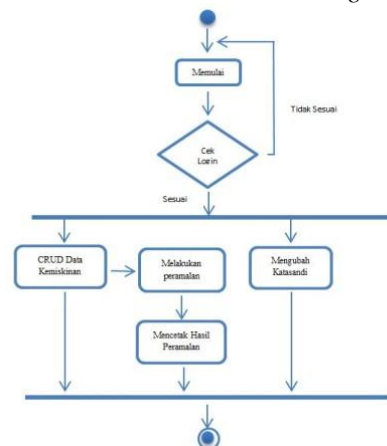
Data yang telah diolah kemudian digunakan untuk melakukan proses peramalan. *Output* atau keluaran yang akan dihasilkan dari proses perhitungan berupa peramalan jumlah kemiskinan dan nilai *error* pada tahun 2019. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan 9 nilai *alpha* ($a = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9$).

C. Perancangan Sistem

Rancangan alur sistem merupakan rancangan yang menjelaskan alur dalam pengoperasian sistem peramalan kemiskinan penduduk ketika digunakan oleh pengguna. Alur sistem dirancang sesuai dengan tahapan yang telah dilakukan sebelumnya.

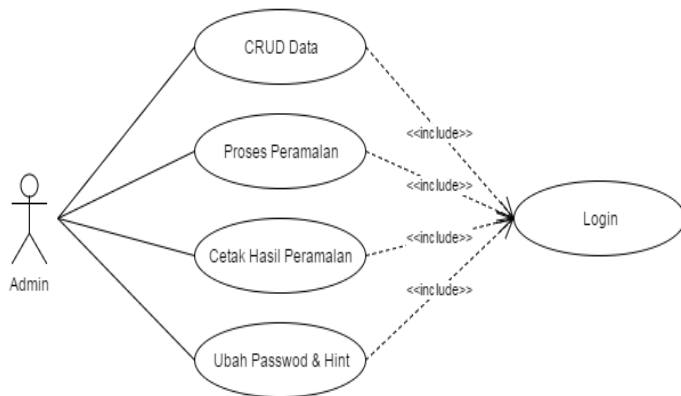


Gambar 1. Flowchart Perancangan Sistem



Gambar 2. Activity Diagram Program

Activity Diagram merupakan diagram yang menjelaskan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan dalam sistem yang dibangun mulai dari awal sistem dimulai hingga alir aktivitas berakhir.



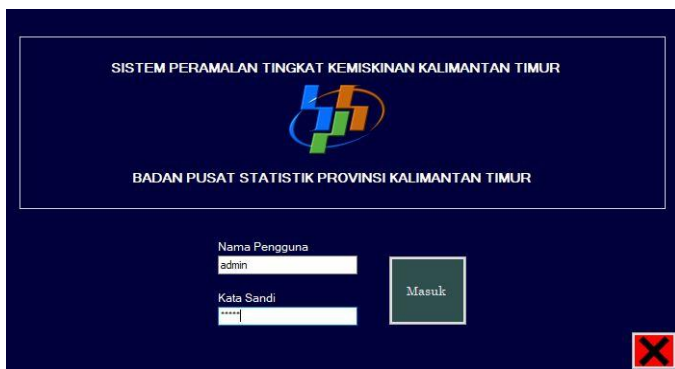
Gambar 3. Use Case Diagram

Perancangan *use case diagram* pada sistem peramalan kemiskinan dirancang sesuai kebutuhan sistem yang dibangun. *Use case diagram* merupakan gambaran fungsional dari sistem sehingga aktor yang dalam hal ini adalah admin dapat mengerti serta memahami fungsinya pada sistem.

D. Perancangan Interface

1. Halaman Login

Halaman *Login* merupakan halaman yang paling awal tampil ketika pengguna menggunakan sistem, pada halaman ini pengguna diharuskan memasukkan nama pengguna dan katasandi dengan benar untuk dapat masuk kehalaman berikutnya yaitu halaman beranda.



Gambar 4. Halaman Login

2. Halaman Beranda

Halaman Beranda merupakan halaman yang tampil setelah pengguna berhasil *login*. Halaman ini terdapat beberapa menu yang berisi beberapa pilihan pada bagian atas untuk mengakses halaman lainnya yaitu halaman data Kemiskinan, halaman peramalan, halaman akun, halaman panduan sistem,

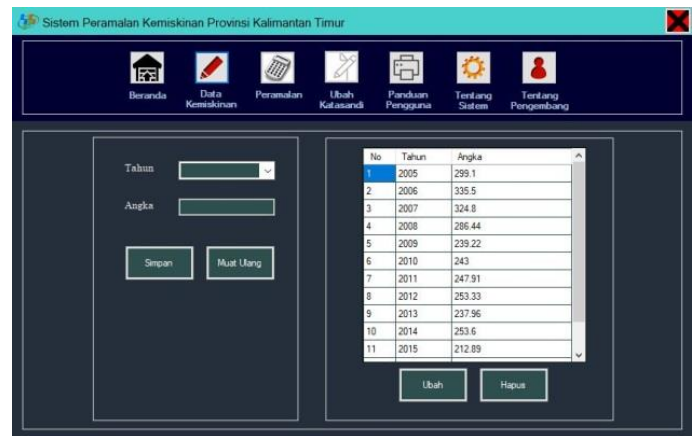
halaman tentang sistem, dan halaman tentang yang berisi 2 informasi mengenai tentang sitem peramalan dan juga tentang pengembang sistem yang membangun dan mengembangkan aplikasi ini.



Gambar 5. Halaman Beranda

3. Halaman data Kemiskinan

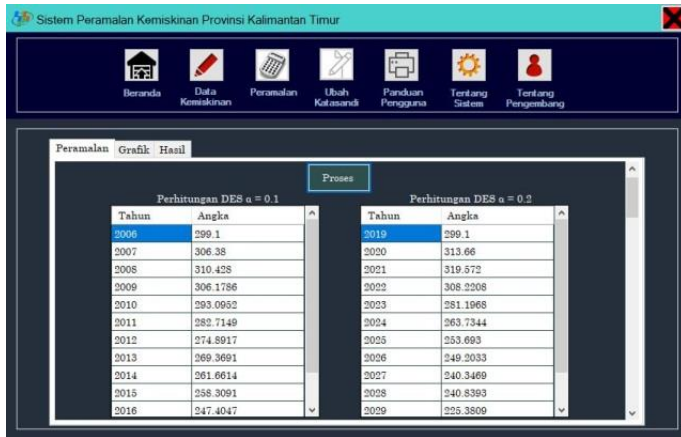
Halaman Data Kemiskinan merupakan halaman yang digunakan pengguna atau *user* untuk melakukan pengolahan data yang akan digunakan untuk proses peramalan nanti. Pengelolaan data kemiskinan dapat dilakukan dengan menambahkan data secara pertahun kemudian pengguna dapat melihat data yang telah dimasukkan ke dalam sistem melalui tabel yang ada pada halaman ini.



Gambar 6. Halaman Data Kemiskinan

4. Halaman Peramalan

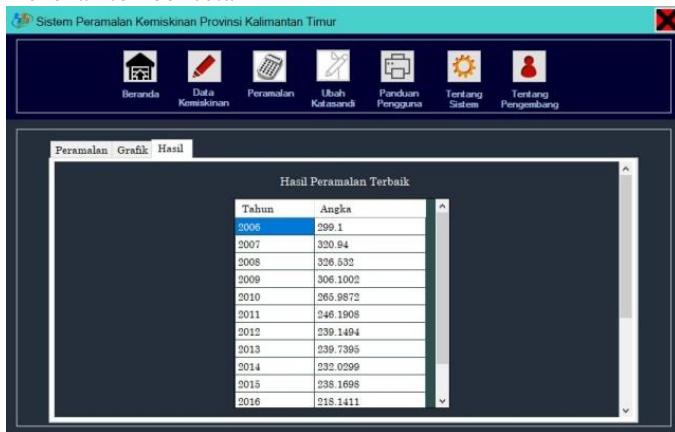
Halaman Peramalan yaitu halaman yang digunakan untuk melakukan proses peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing*.



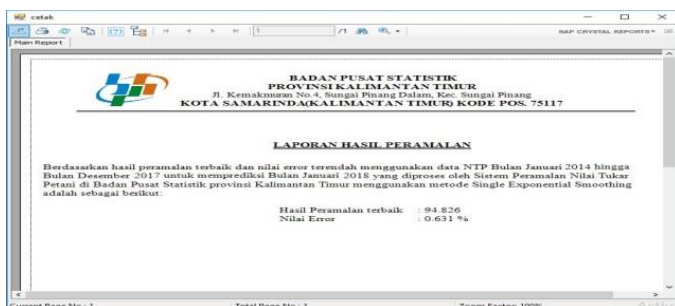
Gambar 7. Halaman Peramalan

5. Halaman hasil Peramalan

Halaman hasil peramalan merupakan halaman yang dapat digunakan oleh pengguna untuk dapat melihat hasil peramalan terbaik dari proses peramalan terakhir yang telah dilakukan. Terdapat informasi pada tabel yang memuat hasil peramalan terbaik. Pengguna dapat mencetak hasil peramalan dengan menekan tombol cetak



Gambar 8. Halaman hasil Peramalan Terbaik



Gambar 9. Cetak Hasil

E. Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan tujuan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan perhitungan manual. Proses

perhitungan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* untuk peramalan kemiskinan penduduk untuk mencari angka kemiskinan padatahun 2018. Adapun perhitungan manual menggunakan nilai *alpha* 0,3 adalah sebagai berikut:

$$S^I_t = \alpha X_t + (1-\alpha)S^I_{t-1}$$

$$S^I_1 = 299,10$$

$$S^I_2 = (0,3) 335,50 + (1-0,3) 299,10 = 310,020$$

$$S^I_3 = (0,3) 324,80 + (1-0,3) 310,020 = 314,454$$

$$S^I_4 = (0,3) 286,44 + (1-0,3) 314,454 = 306,049$$

$$S^I_5 = (0,3) 239,22 + (1-0,3) 306,049 = 286,001$$

$$S^I_6 = (0,3) 243 + (1-0,3) 286,001 = 273,101$$

$$S^I_7 = (0,3) 247,91 + (1-0,3) 273,101 = 265,543$$

$$S^I_8 = (0,3) 253,33 + (1-0,3) 265,543 = 261,879$$

$$S^I_9 = (0,3) 237,96 + (1-0,3) 261,879 = 254,703$$

$$S^I_{10} = (0,3) 253,60 + (1-0,3) 254,703 = 254,372$$

$$S^I_{11} = (0,3) 212,92 + (1-0,3) 254,372 = 241,928$$

$$S^I_{12} = (0,3) 212,92 + (1-0,3) 241,928 = 233,225$$

$$S^I_{13} = (0,3) 220,17 + (1-0,3) 233,225 = 229,309$$

$$S^{II}_t = \alpha S^I_t + (1-\alpha)S^{II}_{t-1}$$

$$S^{II}_1 = 299,10$$

$$S^{II}_2 = (0,3) 310,020 + (1-0,3) 299,10 = 302,376$$

$$S^{II}_3 = (0,3) 314,454 + (1-0,3) 302,376 = 305,999$$

$$S^{II}_4 = (0,3) 306,049 + (1-0,3) 305,999 = 306,014$$

$$S^{II}_5 = (0,3) 286,001 + (1-0,3) 306,014 = 300,01$$

$$S^{II}_6 = (0,3) 273,101 + (1-0,3) 300,01 = 291,937$$

$$S^{II}_7 = (0,3) 265,543 + (1-0,3) 291,937 = 284,019$$

$$S^{II}_8 = (0,3) 261,879 + (1-0,3) 284,019 = 277,377$$

$$S^{II}_9 = (0,3) 254,703 + (1-0,3) 277,377 = 270,575$$

$$S^{II}_{10} = (0,3) 254,372 + (1-0,3) 270,575 = 265,714$$

$$S^{II}_{11} = (0,3) 241,928 + (1-0,3) 265,714 = 258,578$$

$$S^{II}_{12} = (0,3) 233,225 + (1-0,3) 258,578 = 250,972$$

$$S^{II}_{13} = (0,3) 229,309 + (1-0,3) 250,972 = 244,473$$

$$a_t = S^I_t + (S^I_t - S^{II}_t) = 2S^I_t - S^{II}_t$$

$$a_1 = 299,10$$

$$a_2 = 2 (310,020) - 302,376 = 317,664$$

$$a_3 = 2 (314,454) - 305,999 = 322,908$$

$$a_4 = 2 (306,049) - 306,014 = 306,085$$

$$a_5 = 2 (286,001) - 300,01 = 271,991$$

$$a_6 = 2 (273,101) - 291,937 = 254,263$$

$$a_7 = 2 (265,543) - 284,019 = 247,067$$

$$a_8 = 2 (261,879) - 277,377 = 246,381$$

$$a_9 = 2 (254,703) - 270,575 = 238,831$$

$$a_{10} = 2 (254,372) - 265,714 = 243,030$$

$$a_{11} = 2 (241,928) - 258,578 = 225,277$$

$$a_{12} = 2 (233,225) - 250,972 = 215,478$$

$$a_{13} = 2 (229,309) - 244,473 = 214,144$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S^I_t - S^{II}_t)$$

$$b_1 = \frac{0,3}{1-0,3} (299,10 - 299,10) = 0$$

$$\begin{aligned}
 b_2 &= \frac{0,3}{1-0,3} (302,376 - 302,376) = 3,276 \\
 b_3 &= \frac{0,3}{1-0,3} (314,454 - 305,999) = 3,623 \\
 b_4 &= \frac{0,3}{1-0,3} (306,049 - 306,014) = 0,015 \\
 b_5 &= \frac{0,3}{1-0,3} (286,001 - 300,01) = -6,004 \\
 b_6 &= \frac{0,3}{1-0,3} (273,101 - 291,937) = -8,073 \\
 b_7 &= \frac{0,3}{1-0,3} (265,543 - 284,019) = -7,918 \\
 b_8 &= \frac{0,3}{1-0,3} (261,879 - 277,377) = -6,642 \\
 b_9 &= \frac{0,3}{1-0,3} (254,703 - 270,575) = -6,802 \\
 b_{10} &= \frac{0,3}{1-0,3} (254,372 - 265,714) = -4,860 \\
 b_{11} &= \frac{0,3}{1-0,3} (241,928 - 258,578) = -7,135 \\
 b_{12} &= \frac{0,3}{1-0,3} (233,225 - 250,972) = -7,605 \\
 b_{13} &= \frac{0,3}{1-0,3} (229,309 - 244,473) = -6,499
 \end{aligned}$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

$$F_{13+1} = a_{13} + b_{13} (1)$$

$$F_{14} = 214,144 + -6,499 (1) = 207,645$$

Hasil peramalan untuk periode ke-14 adalah 207,645

Proses selanjutnya adalah mencari nilai *error*, perhitungan nilai *error* pada *alpha* 0,3 dihitung dengan menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100}{n} \\
 &= \frac{100}{12} \times 0,989 \\
 &= 8,242\%
 \end{aligned}$$

Hasil *MAPE* menunjukkan nilai *alpha* 0,3 memiliki nilai *error* terendah sehingga hasil peramalan terbaik yang digunakan untuk tahun 2018 adalah hasil peramalan yang dilakukan menggunakan nilai *alpha* 0,3 yaitu 8,243%.

Tabel 3 Hasil Peramalan Kemiskinan Tahun 2018

Alpha	Hasil Peramalan	Hasil MAPE (%)
0,1	232,010	13,180
0,2	211,172	9,018
0,3	207,645	8,243
0,4	208,673	8,442
0,5	210,739	9,148
0,6	213,563	10,093
0,7	217,191	10,651
0,8	221,237	10,886
0,9	224,965	10,908

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan membangun sistem peramalan tingkat kemiskinan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing (DES)* sebagai metode untuk meramalkan tingkat kemiskinan penduduk di Provinsi Kalimantan Timur dan metode *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* untuk mengetahui nilai *error*. Data aktual berbeda yang berubah secara signifikan dari tahun ke tahun dapat mengubah nilai konstanta *a* terbaik sehingga dapat disimpulkan peramalan tingkat kemiskinan penduduk Kalimantan Timur setiap tahunnya untuk nilai konstanta *a* dapat berubah-ubah sesuai data aktual yang didapatkan. Hasil nilai *error* metode *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dalam meramalkan tingkat kemiskinan Kalimantan Timur untuk tahun 2018 memiliki nilai *error* terkecil sebesar 8,242% dan untuk tahun 2019 memiliki nilai *error* terkecil sebesar 8,0306%. Hasil peramalan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* untuk data tahun 2018 memiliki hasil terbaik pada *alpha* = 0,3 yaitu 207.645 penduduk dan untuk hasil tahun 2019 memiliki hasil terbaik pada *alpha* = 0,3 yaitu 208.242 penduduk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggrainingsih R., Aprianto, G. Romadhon, and S. W. Sihwi. 2015 "Time Series Forecasting Using Exponential Smoothing To Predict The Number of Website Visitor of Sebelas Maret University," in 2nd Int. Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE). pp. 1–6.
- [2] Astuti, I.F, Ferdinan, E, Suyatno, A. 2018. Pemetaan Sosial Sebaran Kriminalitas Di Kota Samarinda Berbasis Single Exponential Smoothing Dan Sistem Informasi Geografis. Sebatik Stmik Wicida, Vol. 19, Edisi 1, Januari 2018
- [3] Aqib Muaddam, 2018. Implementasi Metode Single Exponential Smoothing Pada Sistem Peramalan Pajak Air Tanah (Studi Kasus : Badan Pendapatan Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara).
- [4] BPS, 2017. Provinsi Kalimantan Timur Dalam Angka. Berau: BPS
- [5] Djannata, A.A. 2011. Analisis Program-Program penanggulangan Kemiskinan Menurut SKPD (Satuan Kerja Perangkat Daerah) Di Kota Semarang Dengan Metode Ahp (Analisis Herarki Proses), Semarang.
- [6] Gurianto R.N, Ika P, Desi Y. 2016. Peramalan Jumlah Penduduk Kota Samarinda Dengan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dan Tripel Dari Brown. Jurnal Eksponensial, Vol.7, No.1.
- [7] Gustriansyah, R. 2017. Analisis Metode Single Exponential Smoothing Dengan Brown Exponential Smoothing Pada Studi Kasus Memprediksi Kuantiti Penjualan Produk Farmasidi Apotek. Stmik Amikom Jogjakarta, 2302-3805 Februari 2017.
- [8] Sadewo, F.S, dkk. 2015. Masalah-Masalah Kemiskinan. Surabaya:Universitas Negeri Surabaya

- [9] Kasmir dan Jakfar. 2013. Studi Kelayakan Bisnis. Jakarta: Kencana.
- [10] Makridakis dan Spyros. 1993. Metode dan Aplikasi Peramalan. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [11] Luqman. 2012. Aplikasi Web Sistem Informasi Penjualan Pada. Khazanah Ponsel Yogyakarta. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom.
- [12] Madcoms. 2013. Microsoft Access 2013 untuk Pemula. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [13] Jadid, M.A, Taufiq, Rustati R. 2015. Penerapan Metode Smoothing Untuk Peramalan Penghasilan Retribusi Toko. Progresif, Vol.11, 1133-1142.
- [14] Utama, C.A dan Yan, W.S. 2016. Pengembangan SI Stok Barang Dengan Peramalan Menggunakan Metode Double Wxponential Smoothong (Studi kasus : PT. Tomah Jaya Eektrikal. Jurnal Informatika Polinema, Vol.2, Edisi 4.
- [15] Widodo, P.P. 2011. Menggunakan UML, Unified Modelling Language. Bandung: Informatika.