

Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Kalimantan Timur Menggunakan Single dan Double Exponential Smoothing

Herman Santoso Pakpahan^{1,*}, Yuniarta Basani², Rahmawati Rina Hariani³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Jalan Panajam Kampus Gn. Kelua Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur
E-Mail : pakpahan.herman891@gmail.com, yuniartabasani@gmail.com, rahmawatorina2507@gmail.com

ABSTRAK

Kemiskinan erat kaitannya dengan proses pembangunan, jika jumlah kemiskinan tinggi maka dapat menghambat pembangunan ekonomi, jadi diperlukan peramalan untuk mengetahui jumlah kemiskinan di Provinsi Kalimantan Timur yang berpengaruh terhadap kebijakan pemerintah dalam pengambilan keputusan sebelum terjadinya peningkatan jumlah kemiskinan di tahun yang akan datang. Peramalan kemiskinan ini berdasarkan data aktual dalam kurun waktu 9 tahun yaitu dari tahun 2010 sampai tahun 2018 menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES) dan Double Exponential Smoothing Brown dan Holt dengan nilai α (alpha) dan β (beta) 0,1 sampai dengan 0,9 sebagai parameter pemulusan. Metode akurasi yang digunakan yaitu Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk menghitung persentase error dengan menggunakan nilai α (alpha) dan β (beta). Hasil terbaik tahun 2019 untuk data kemiskinan pada metode Single Exponential Smoothing dengan nilai α (alpha) 0,9 sebesar 440.905 jiwa dengan MAPE 10,94%. Hasil terbaik untuk metode Double Exponential Smoothing Brown dengan nilai α (alpha) 0,5 sebesar 438.195 jiwa dengan MAPE 14,90% dan hasil terbaik untuk metode Double Exponential Smoothing menurut Holt dengan nilai α (alpha) 0,9, β (beta) 0,8 sebesar 448.474 jiwa dengan MAPE 14,81%. Jadi, hasil peramalan metode yang baik yaitu Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing Holt untuk data Kemiskinan di Provinsi Kalimantan Timur.

Kata-kata kunci: *Kemiskinan, Prediksi, Single, Double Exponential Smoothing, Holt, Brown, MAPE*

1. PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan permasalahan yang kompleks yang umumnya selalu dihadapi oleh suatu negara atau wilayah. Kemiskinan merupakan penyakit sosial dimana individu tidak dapat memenuhi kebutuhan dasar hidupnya secara layak sesuai standar tertentu. Banyaknya kemiskinan secara umum merupakan indikasi lemahnya perekonomian suatu wilayah. Kemajuan pembangunan ekonomi diantaranya akan tercermin dari keberhasilan program pemerintah dalam mengatasi kemiskinan (Statistik, 2017). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur, pada 29 Januari 2019, terjadi peningkatan persentase penduduk miskin dari 6,11 % di tahun 2016 menjadi 6,19 % di tahun 2017 dan terjadi penurunan di tahun 2018 sekitar 6,03 %. Garis kemiskinan merupakan dasar perhitungan penduduk miskin, di tahun 2018 meningkat bila dibandingkan tahun sebelumnya yakni mencapai 574.704 rupiah per kapita per bulan (Baharudin, 2014).

Berbagai upaya sudah dilakukan pemerintah dalam menentukan langkah kebijakan dalam menanggulangi kemiskinan, salah satunya dengan melakukan survey untuk mendata penduduk miskin. Langkah ini dilakukan oleh dinas yang membutuhkan data masyarakat miskin untuk melaksanakan program peningkatan kesejahteraan rakyat contohnya yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. Hasil dari kegiatan survey tersebut diperoleh dari berbagai versi database kemiskinan untuk daerah atau lokasi tersebut (Biri, 2013). Peramalan (*Forecasting*)

adalah suatu teknik analisa perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif untuk memperkirakan kejadian dimasa depan dengan menggunakan referensi data-data di masa lalu. Menurut Makridakis, Wheelwright & Mcgee dalam bukunya "forecasting" (hal 104). Menyatakan bahwa apabila data yang dianalisa bersifat stationer, maka penggunaan metode rata-rata bergerak (*moving average*) atau *Single exponential smoothing* cukup tepat akan tetapi apabila datanya menunjukkan suatu trend linier, maka model yang baik untuk digunakan adalah *Double exponential smoothing linier* dari *Brown* atau model *Double exponential smoothing liner* dari *Holt* (Katemba, 2015).

Berdasarkan penelitian lain, dengan judul "Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Dengan Metode Double Exponential Smoothing dan Multiple Linear Regression" yang terdiri dari 6 kriteria yaitu jumlah penduduk, pengeluaran perkapita, angka melek huruf, angka harapan hidup, jumlah pengangguran, jumlah penduduk miskin (Nugraha, 2017). Hasil penelitian tersebut menghasilkan metode Double Exponential Smoothing dari Brown dengan nilai mean absolute error terkecil 960,201. Dari penelitian tersebut dapat dilihat bahwa nilai error terkecil dimiliki oleh metode Double Exponential Smoothing dari Brown, namun tidak menutup kemungkinan bahwa hasil nilai eror terkecil dimiliki oleh metode peramalan yang lain dengan data yang sama. Maka dari itu metode ini perlu diteliti ulang guna untuk memunculkan informasi yang baru dalam

mengambil keputusan untuk kedepannya (Rendra, 2017).

Penelitian ini penulis akan menggunakan metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing dari Brown dan Holt untuk menganalisis perbandingan nilai akurasi dan jumlah penduduk miskin di Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2019.

2. TINJAUAN PUSAKA

A. Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu yang memprediksi peristiwa masa depan. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan (Heizer dan Render 2011:46). Peramalan (Bahasa Inggris = Forecasting) adalah suatu teknik analisa perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif untuk memperkirakan kejadian dimasa depan dengan menggunakan referensi data-data di masa lalu (Pratama, 2016).

B. Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit (Hartanti, 2014). Model ini mengasumsikan data naik turun di sekitar nilai rata-rata yang tetap, tanpa mengikuti pola atau trend (Laksana, 2017). Rumus Single Exponential Smoothing menggunakan persamaan 1.

$$S_t + 1 = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- $S_t + 1$: Peramalan pada waktu t + 1
- α : Konstanta pemulusan antara 0 dan 1
- X_t : Nilai riil periode ke t
- S_t : Peramalan untuk periode t

C. Double Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing digunakan ketika data berbentuk data trend (Statistik, 2014). Ada dua metode dalam *Double Exponential Smoothing*, yaitu :

1. Linear Satu Parameter dari Brown

Metode ini dikembangkan oleh Brown's untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada pola trend (Pujiati, 2016). Metode ini menggunakan persamaan 2, 3, 4, 5 dan 6.

$$S'_t = \alpha_p X_t + (1 - \alpha_p)S'_{t-1} \dots \dots \dots (2)$$

$$S''_t = \alpha_p S'_t + (1 - \alpha_p)S''_{t-1} \dots \dots \dots (3)$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_{t-1} \dots \dots \dots (4)$$

$$b_t = \frac{\alpha_p}{1 - \alpha_p} (S'_t - S''_t) \dots \dots \dots (5)$$

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t m \dots \dots \dots (6)$$

Dimana :

- S'_t : Nilai pemulusan eksponensial tunggal
- S''_t : Nilai pemulusan eksponensial ganda
- α_p : Parameter pemulusan eksponensial yang besarnya $0 < \alpha_p < 1$

- α_t, b_t : Konstanta pemulusan
- F_{t+m} : Hasil peramalan untuk periode ke depan yang diramalkan
- m : Jumlah periode yang akan diramalkan

2. Dua Parameter dari Holt

Metode ini nilai trend tidak dimuluskan dengan pemulusan ganda secara langsung, tetapi proses pemulusan trend dilakukan dengan parameter berbeda dengan parameter pada pemulusan data asli (Statistik, 2015). Secara matematis metode ini ditulis pada tiga persamaan yaitu persamaan 7, 8 dan 9.

a. Pemulusan total : $S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \dots (7)$

b. Pemulusan trend adalah data yang mengalami kenaikan dan penurunan dalam waktu tertentu. Persamaan sebagai berikut:

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \dots \dots \dots (8)$$

c. Peramalan metode Holt : $F_{t+m} = S_t + T_t \times m \dots \dots (9)$

Dimana :

- S_t : Nilai pemulusan tunggal
- X_t : Data sebenarnya pada waktu ke-t
- T_t : Pemulusan trend
- F_{t+m} : nilai ramalan
- M : Periode masa mendatang
- α, β : konstanta dengan nilai anatar 0 dan

D. Keakuratan Metode

Ketepatan ramalan adalah suatu hal yang penting untuk peramalan, yaitu bagaimana mengukur kesesuaian antara data yang sudah ada dengan data peramalan. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode ini (Statistik, 2016). Sehingga MAPE digunakan untuk menghitung tingkat keakuratan antara metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* untuk mencari hasil peramalan dengan error terkecil dari kedua metode tersebut. Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan 10.

$$MAPE = \frac{(100\%)}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \dots \dots \dots (10)$$

Dengan :

- X_t : Merupakan nilai data aktual
- t : periode
- F_t : Merupakan data peramalan
- n : Jumlah data

(Statistik, 2017).

Nilai MAPE yang didapat setelah perhitungan selesai dapat dilihat tingkat keakuratannya berdasarkan persentase pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai MAPE untuk Evaluasi Prediksi

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
$MAPE \leq 10\%$	Tinggi
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Reasonable
$MAPE > 50\%$	Rendah

(Sumber : (Rendra Gustriansyah, 2017))

3. METODE PENELITIAN

Langkah – langkah dalam tahapan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi masalah yaitu jumlah penduduk miskin di Provinsi Kalimantan Timur apakah mengalami kenaikan atau penurunan untuk tahun berikutnya.

2. Pengambilan Data

Data Jumlah Penduduk Miskin di peroleh dari BPS Provinsi Kalimantan Timur dengan mengambil data Sembilan tahun terakhir yaitu pada bulan Maret dan September dari tahun 2010 sampai tahun 2018.

3. Praproses Data

Tujuan praproses adalah mentransformasi data ke dalam suatu format yang prosesnya lebih mudah dan efektif untuk mendapatkan nilai yang lebih akurat. Dalam praproses data dilakukan pengecekan data. Dalam tahap ini penulis akan memeriksa apakah ada data yang hilang atau data yang tidak bernilai, karena data yang didapat ada yang tidak bernilai maka dilakukan beberapa penghapusan data sampai data siap untuk dipakai.

4. Prediksi dengan Single Exponential Smoothing

Pada proses prediksi metode *Single Exponential Smoothing* peneliti menggunakan data jumlah penduduk miskin di Provinsi Kalimantan Timur dari bulan Maret dan September di tahun 2010 sampai tahun 2018. Metode ini digunakan untuk menghitung bulan. Dalam metode ini peneliti akan mencari alpha terbaik dan tingkat eror terkecil.

5. Prediksi dengan Double Exponential Smoothing

Penelitian ini menggunakan prediksi *Double Exponential Smoothing* yang dikemukakan oleh *Brown* dan *Holt*. Data yang digunakan adalah data jumlah penduduk miskin di Provinsi Kalimantan Timur dari bulan Maret dan September di tahun 2010 sampai tahun 2018. Dalam metode ini peneliti akan mencari alpha terbaik dan tingkat error terkecil.

6. Model data

Model data dari penelitian ini yaitu berupa persentase error yang berfungsi untuk melihat tingkat akurasi dari metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* yang sesuai dengan objek penelitian ini. Fungsi dari model data adalah untuk mempresentasikan data sehingga data tersebut mudah dipahami.

7. Perhitungan Akurasi

Perhitungan Akurasi dalam memperkirakan jumlah penduduk miskin di Kota Samarinda peneliti menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). MAPE merupakan perhitungan kesalahan yang menghitung persentase data actual dengan data peramalan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

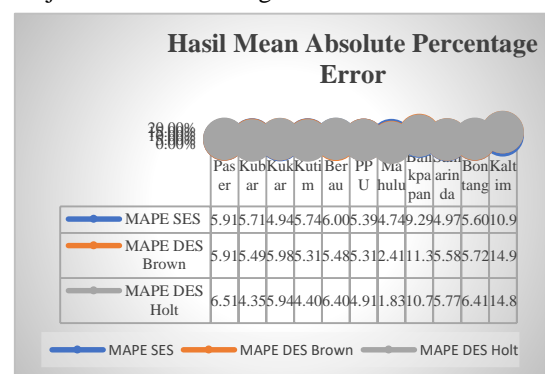
Penelitian ini menggunakan sumber data Website Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur pada bagian Kemiskinan yang dibantu oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data

yang berkaitan dengan jumlah penduduk miskin di Provinsi Kalimantan Timur tahun 2010 – 2018. Data awal pada penelitian ini berjumlah 11 data Jumlah Penduduk Miskin Provinsi Kalimantan Timur yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur dengan 11 lokasi Kabupaten atau Kota. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk metode *Single Exponential Smoothing* pada tahun 2019 untuk Kota Paser sebesar 25.134 jiwa (5,91%), Kutai Barat sebesar 13.419 jiwa (5,71%), Kutai Kartanegara sebesar 56.563 jiwa (4,94%), Kutai Timur sebesar 32.894 jiwa (5,74%), Berau sebesar 11.379 jiwa (6,00%), Penajam Paser Utara sebesar 11.781 jiwa (5,39%), Mahakam Ulu sebesar 3.230 jiwa (4,74%), Balikpapan sebesar 17.092 jiwa (9,29%), Samarinda sebesar 39.297 jiwa (4,97%), Bontang sebesar 8.163 jiwa (5,60%) dan untuk jumlah penduduk miskin di Provinsi Kalimantan Timur sebesar 440.905 jiwa (10,94%).

Untuk Hasil peramalan tahun 2019 menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* menurut *Brown* untuk kota Mahakam Ulu sebesar 3.428 jiwa (2,41%), Kutai Kartanegara sebesar 57.612 jiwa (5,98%), kota Kutai Barat sebesar 13.624 jiwa (5,49%), Kutai Timur sebesar 34.211 jiwa (5,31%), Berau sebesar 11.565 jiwa (5,48%), kota Paser sebesar 26.525 jiwa (5,91%), Penajam Paser Utara sebesar 11.661 jiwa (5,31%), Balikpapan sebesar 17.114 jiwa (11,36%), Samarinda sebesar 40.085 jiwa (5,58%), Bontang sebesar 8.206 jiwa (5,72%) dan Kalimantan Timur sebesar 438.195 jiwa (14,90%).

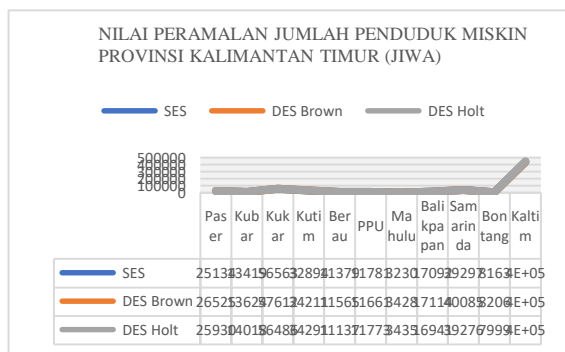
Untuk hasil peramalan tahun 2019 menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* menurut *Holt* untuk kota Paser sebesar 25.930 jiwa (6,51%), Kutai Barat sebesar 14.018 jiwa (4,35%), Kutai Kartanegara sebesar 56.486 jiwa (5,94%), kota Kutai Timur sebesar 34.291 jiwa (4,40%), Berau sebesar 11.137 jiwa (6,40%), Kalimantan Timur sebesar 448.474 jiwa (14,81%), kota Bontang sebesar 7.999 jiwa (6,41%), Balikpapan sebesar 16.941 jiwa (10,72%), kota Samarinda sebesar 39.276 jiwa (5,77%), kota Penajam Paser Utara sebesar 11.773 jiwa (4,91%), kota Mahakam Ulu sebesar 3.435 jiwa (1,83%).

Untuk hasil nilai akurasi peramalan akan disajikan dalam bentuk gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Grafik nilai MAPE disetiap metode

Nilai MAPE dari metode Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing dari Brown dan Holt yang terbaik (metode; nilai MAPE) untuk kota Paser (Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing dari Brown; 5,91%), kota Kubar (Double Exponential Smoothing dari Holt; 4,35%), kota Kukar (Single Exponential Smoothing; 4,94%), kota Kutim (Double Exponential Smoothing dari Holt; 4,40%), kota Berau (Double Exponential Smoothing dari Brown; 5,48%), kota PPU (Double Exponential Smoothing dari Holt; 4,91%), kota Mahulu (Double Exponential Smoothing dari Holt; 1,83%), kota Balikpapan (Single Exponential Smoothing; 9,29%), kota Samarinda (Single Exponential Smoothing; 4,97%), kota Bontang (Single Exponential Smoothing; 5,60%), Provinsi Kalimantan Timur (Single Exponential Smoothing; 10,94%). Secara teori untuk Kota Paser, Kutai Kartanegara, Balikpapan, Samarinda, Bontang dan Provinsi Kalimantan Timur cocok menggunakan metode Single Exponential Smoothing ini dikarenakan data aktual pada kota tersebut perubahan naik dan turunnya jumlah penduduk miskin sangat random (tidak teratur). Sedangkan untuk kota Paser, Berau, Kutai Barat, Kutai Timur, Penajam Paser Utara, dan Mahakam Ulu cocok dengan Metode Double Exponential Smoothing dari Brown dan juga dari Holt karena, data aktual pada kota ini memiliki pola trend (data mengalami kenaikan dan penurunan dalam waktu tertentu).



Gambar 2. Grafik nilai peramalan penduduk miskin

Dilihat dari nilai peramalan penduduk miskin dari 11 kota atau kabupaten memiliki hasil yang berbeda-beda dari 3 metode yang digunakan. Hasil nilai peramalan penduduk miskin yang paling terkecil jumlah penduduk miskinnya (metode; nilai peramalan) untuk kota Paser (Single Exponential Smoothing; 25.134 jiwa), kota Kubar (Single Exponential Smoothing; 13.419 jiwa), kota Kukar (Double Exponential Smoothing dari Holt; 56.486 jiwa), kota Kutim (Single Exponential Smoothing; 32.894 jiwa), kota Berau (Double Exponential Smoothing dari Holt; 11.137 jiwa), kota PPU (Double Exponential Smoothing dari Brown; 11.661 jiwa), kota Mahulu (Single Exponential Smoothing; 3.230 jiwa), kota Balikpapan (Double Exponential Smoothing dari Holt; 16.941 jiwa), kota Samarinda

(Double Exponential Smoothing dari Holt; 39.276 jiwa), kota Bontang (Double Exponential Smoothing dari Holt; 7.999 jiwa), Provinsi Kalimantan Timur (Double Exponential Smoothing dari Brown; 438.195 jiwa).

Hasil peramalan untuk kota Paser pada tahun 2019, berdasarkan indikator data BPS untuk pengeluaran bahan makanan dan non makanan meningkat 20%. Kota Kutai Barat mengalami kenaikan jumlah penduduk miskin karena disebabkan pengeluaran bahan makanan dan non makanan dengan kenaikan 20%. Kota Kutai Kartanegara mengalami kenaikan karena banyaknya pendatang dan pengeluaran yang meningkat. Kota Kutai Timur mengalami kenaikan jumlah penduduk miskin dikarenakan banyaknya pendatang dan sedikit lapangan pekerjaan. Kota Berau mengalami kenaikan karena pendapatan yang didapat lebih sedikit dari pengeluaran sebab Berau daerah wisata dan barang-barang semakin mahal. Kota Penajam Paser Utara mengalami kenaikan disebabkan oleh cuaca dan harga kelapa sawit yang menurun, karena mayoritas penduduk disana nelayan dan pekerja kelapa sawit. Kota Mahakam Ulu mengalami kenaikan karena jauhnya akses untuk bahan makanan sehingga harga lebih mahal. Kota Balikpapan, Samarinda dan Bontang mengalami kenaikan karena pengeluaran yang lebih besar dari pendapatan. Provinsi Kalimantan Timur mengalami kenaikan jumlah penduduk miskin disebabkan pengangguran dan pengeluaran perkapita yang meningkat.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai peramalan pada jumlah penduduk miskin di Provinsi Kalimantan Timur, maka dapat disimpulkan antara lain;

1. Berdasarkan metode *Single Exponential Smoothing* didapatkan hasil peramalan terbaik tahun 2019 (jumlah penduduk; MAPE) pada nilai α (alpha) = 0,9. Kota Paser (25.134 jiwa; 5,91%), Kutai Barat (13.419 jiwa; 5,71%), Kutai Kartanegara (56.563 jiwa; 4,94%), Kutai Timur (32.894 jiwa; 5,74%), Berau (11.379 jiwa; 6,00%), Penajam Paser Utara (11.781 jiwa; 5,39%), Mahakam Ulu (3.230 jiwa; 4,74%), Balikpapan (17.092 jiwa; 9,29%), Samarinda (39.297 jiwa; 4,97%), Bontang (8.163 jiwa; 5,60%) dan untuk jumlah penduduk miskin di Provinsi Kalimantan Timur (440.905 jiwa; 10,94%).
2. Berdasarkan metode *Double Exponential Smoothing* menurut Brown didapatkan hasil peramalan terbaik tahun 2019 (jumlah penduduk; MAPE) pada nilai α (alpha) yang berbeda-beda. Kota Mahakam Ulu nilai α (alpha) 0,9 (3.428 jiwa; 4,36%), Kutai Kartanegara nilai α (alpha) 0,4 (57.612 jiwa; 5,98%), Kota Kutai Barat, Kutai Timur dan Berau nilai α (alpha) 0,6 (13.624, 34.211 dan 11.565 jiwa; 5,49%, 5,31%, dan 6,48%). Kota Paser, Penajam Paser Utara,

- Balikpapan, Samarinda, Bontang dan Kalimantan Timur nilai α (alpha) 0,5 (26.252, 11.661, 17.114, 40.085, 8.206 dan 438.195 jiwa; 6,73%, 5,31%, 11,36%, 5,58%, 5,71% dan 14,90%).
3. Berdasarkan metode *Double Exponential Smoothing* menurut Holt didapatkan hasil peramalan terbaik tahun 2019 (jumlah penduduk; MAPE) pada nilai α (alpha) yang berbeda-beda. Kota Paser, Kutai Barat, Kutai Kartanegara nilai α (alpha) 0,8 dan β (beta) 0,9 (25.930, 14.018, 56.486 jiwa; 6,51%, 4,35%, 5,49%), Kota Kutai Timur, Berau dan Kalimantan Timur nilai α (alpha) 0,9 dan β (beta) 0,8 (34.291, 11.137, 448.474 jiwa; 4,40%, 6,40%, 14,81%), Kota Bontang dan Balikpapan nilai α (alpha) 0,9 dan β (beta) 0,5 (7.999, 16.941 jiwa; 6,41%, 10,72%), Kota Samarinda nilai α (alpha) 0,8 dan β (beta) 0,8 (39.276 jiwa; 5,77%), Kota Penajam Paser Utara nilai α (alpha) 0,7 dan β (beta) 0,9 (11.773 jiwa; 4,91%), Kota Mahakam Ulu nilai α (alpha) 0,9 dan β (beta) 0,9 (3.435 jiwa; 1,83%).
 4. Berdasarkan hasil peramalan yang telah didapatkan kota yang paling banyak menyumbangkan kemiskinan untuk Provinsi Kalimantan Timur adalah Kota Kutai Kartanegara 56.563 jiwa dengan metode *Single Exponential Smoothing*. Hasil peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* menurut Brown 57.612 jiwa dan metode *Double Exponential Smoothing* menurut Holt 56.486 jiwa.
 5. Dari hasil uji perbandingan metode dengan menggunakan nilai Mean Absolute Percentage Error metode yang nilai akurasinya terbaik untuk perhitungan data jumlah penduduk miskin Provinsi Kalimantan Timur adalah metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* dari Holt karena data aktualnya mengalami kenaikan dan penurunan secara random (tidak teratur) dan juga terdapat trend dari salah satu data aktual pada kota atau kabupaten.
- 6. DAFTAR PUSTAKA**
- Baharudin F., M. V., Afrianto, D., & Setya, B. (2014). Sistem Peramalan Stock Obat di Apotik Catur Asa Jember Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*. *Teknik Informatika*, 6.
- Biri, R., Langi, Y., & Paendong, M. (2013). Penggunaan Metode *Smoothing Exponential* Dalam Meramal Pergerakan Inflasi Kota Palu. *Ilmiah Sains*, 6.
- Hartanti, O. D. (2014). Perbandingan Hasil Peramalan dengan Metode *Double Exponential Smoothing Holt* dan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Biometrika dan Kependudukan*, 8.
- Katemba, P., & Djoh, R. K. (2015). Menggunakan Regresi Linear. 42–51.
- Laksana, A. I. (2017). Perbandingan Metode *Single Moving Average* Dan *Single Exponential Smoothing* Dalam Pengembangan Sistem Peramalan Penjualan Mobil Baru. Yogyakarta: Teknik Informatika Universitas Sanata Dharma.
- Nugraha, A. P., Indriani, F., & Budiman, I. (2017). Jumlah Penduduk Miskin Dengan Metode *Double Exponential Smoothing* Dan *Multiple Linear Regression*. *Elektronik Nasional Teknologi dan Ilmu Komputer*, 10.
- Pratama, D. A., Dzulfida, A. L., Huwaida, J. K., Prabowo, A., & Br. Sb., A. T. (2016). Aplikasi Metode *Double Exponential Smoothing Brown* Dan *Holt* Untuk Meramalkan Total Pendapatan Bea Dan Cukai. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Terapannya*, 12.
- Pujiati, E., Yuniarti, D., & Gojantoro, R. (2016). Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* Dari Brown Studi Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda. *Eksponensial*, 8.
- Rendra Gustriansyah. (2017). Analisis Metode *Single Exponential Smoothing* dengan *Brown Exponential Smoothing* pada Studi Kasus Memprediksi Kuantiti Penjualan Produk Farmasi di Apotek. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Multimedia*, (February), 6–11, data diperoleh melalui situs internet <http://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1653>
- Statistik, B. P. (2014). Provinsi Kalimantan Timur Dalam Angka. Kalimantan Timur: *Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur*.
- Statistik, B. P. (2015). Provinsi Kalimantan Timur Dalam Angka. Kalimantan Timur: *Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur*.
- Statistik, B. P. (2016). Provinsi Kalimantan Timur Dalam Angka. Kalimantan Timur: *Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur*.
- Statistik, B. P. (2017). Indikator Kesejahteraan Rakyat. Samarinda: *Badan Pusat Statistik Kota Samarinda*.