

Sistem Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Samarinda Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing

Cristian Agustin Genolang

Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi,
Universitas Mulawarman,
Kalimantan Timur,
Indonesia
christian.agustin79@gmail.com

Awang Harsa Kridalaksana

Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi,
Universitas Mulawarman,
Kalimantan Timur,
Indonesia
awanghk@unmul.ac.id

Zainal Arifin

Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi,
Universitas Mulawarman,
Kalimantan Timur,
Indonesia
Zainal.arifin@unmul.ac.id

Abstrak—Indeks Harga Konsumen (IHK) adalah indeks yang dapat menghitung harga rata-rata barang dan jasa yang telah dikonsumsi oleh konsumen. Indonesia menggunakan IHK untuk mengukur tingkat inflasi yang terjadi dan juga mempertimbangkan penyesuaian gaji, upah, dana pensiun, dan kontrak lainnya. IHK berperan dalam mengukur harga barang-barang tertentu misalnya bahan makanan pokok, pakaian, tempat tinggal, dan lainnya yang terkait dengan barang dan jasa yang dibeli oleh konsumen. Pemerintah mengalami kesulitan dalam mengambil keputusan dan perencanaan pembangunan untuk meningkatkan sektor ekonomi dikarenakan belum ada sistem untuk meramalkan data IHK kedepannya yang dapat membantu memberi gambaran tentang IHK dimasa mendatang agar dapat dijadikan tolak ukur untuk Pemerintah Kota Samarinda dalam mengambil keputusan guna meningkatkan pembangunan dibidang perekonomian di Kota Samarinda. Peramalan IHK pada tahun 2019 menggunakan data IHK dari 2014 hingga 2018 dengan metode *Double Exponential Smoothing* dilakukan menggunakan nilai α 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 dan 0.9 kemudian nilai *error* hasil peramalan masing-masing nilai α dihitung menggunakan metode *Mean Squared Error (MSE)*. Hasil terbaik yang dihasilkan yaitu peramalan menggunakan nilai α 0.8 dengan nilai *error MSE* sebesar 13.0415819.

Kata Kunci - Peramalan, Indeks Harga Konsumen, *Double exponential Smoothing*, *Mean Squared Error*

I. PENDAHULUAN

Indeks Harga Konsumen (IHK) adalah nomor indeks yang dapat menghitung harga rata-rata barang dan jasa yang telah dikonsumsi oleh konsumen. Biasanya suatu negara menggunakan IHK untuk mengukur tingkat inflasi yang terjadi, selain itu dapat menjadi pertimbangan dalam menyesuaikan gaji, upah, dana pensiun, dan kontrak lainnya.

IHK berperan dalam mengukur harga barang tertentu misalnya bahan makanan pokok, sandang, perumahan, dan lain-lain yang berkaitan dengan barang dan jasa yang dibeli oleh konsumen. Setiap tahunnya Badan Pusat Statistik Kota Samarinda menerbitkan data IHK dalam bentuk buku fisik maupun digital. Sistem pendataan IHK yang terdapat di Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Samarinda merupakan data IHK perbulan yang ditetapkan dengan melakukan survei harga di lapangan kemudian dihitung oleh BPS Pusat berdasarkan metodologi IHK yang telah ditetapkan, akan tetapi pemerintah mengalami kesulitan dalam pengambilan keputusan dan perencanaan kebijakan ekonomi untuk meningkatkan sektor perekonomian dikarenakan tidak memiliki gambaran IHK kedepannya, apakah IHK akan meningkat atau mengalami penurunan. Maka sistem peramalan diperlukan agar dapat membantu memberi gambaran mengenai IHK dimasa mendatang untuk pemerintah maupun BPS Kota Samarinda agar dapat dijadikan tolak ukur dalam pengambilan tindakan oleh pemerintah dan dapat mempersiapkan kebijakan ekonomi terhadap perubahan IHK yang terjadi, guna meningkatkan perekonomian di wilayah Kota Samarinda.

Demikian pentingnya IHK dalam penentuan kebijakan yang berkaitan dengan ekonomi, baik itu pemerintah maupun bagi pemegang otoritas moneter (Bank Indonesia) maupun pelaku usaha, dalam hal ini juga telah dirasakan di Kota Samarinda, maka dibuatlah penelitian yang berjudul “Sistem Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda Menggunakan Metode *Double Eksponensial Smoothing*”

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 dimulaskan 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

$$S^1_t = \alpha \cdot Xt + (1 - \alpha) S^1_{t-1}$$
- 2) Menghitung nilai pemulusan eskponensial kedua diberi simbol (S''_t) dengan persamaan :

$$S''_t = \alpha \cdot S^1_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$
- 3) Menghitung besarnya nilai konstanta dan diberi simbol (α_t) dengan persamaan :

$$\alpha_t = 2S^1_t - S''_t$$
- 4) Menentukan nilai *slope* dengan persamaan :

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S^1_t - S''_t)$$
- 5) Menghitung besarnya nilai prediksi dengan persamaan “

$$S_{t+m} = \alpha_t + b_t \cdot m$$

Dimana :

- S^1_t = Nilai Pemulusan eksponensial pertama
- S''_t = Nilai pemulusan eksponensial kedua
- S^1_{t-1} = Nilai pemulusan eksponensial sebelumnya
- α_t = Besarnya konstanta periode t
- b_t = *Slope* atau nilai *trend* dari data yang sesuai
- S_{t+m} = Nilai prediksi untuk periode ke depan
- m = jangka waktu prediksi
- Xt = Nilai aktual periode ke t
- α = Parameter pemulusan eksponensial yang besarnya $0 < \alpha < 1$

C. Indeks Harga Konsumen (IHK)

Indeks Harga Konsumen (IHK) adalah ukuran biaya keseluruhan barang dan jasa yang dibeli oleh konsumen. IHK sering digunakan untuk mengukur tingkat inflasi suatu negara dan juga sebagai pertimbangan untuk penyesuaian gaji, upah, uang pensiun, dan kontrak lainnya.

Untuk memperkirakan nilai IHK pada masa depan, ekonom menggunakan indeks harga produsen, yaitu harga rata-rata bahan mentah yang dibutuhkan produsen untuk membuat produknya. IHK merupakan persentase yang digunakan untuk menganalisis tingkat/laju inflasi. IHK juga merupakan indikator yang digunakan pemerintah untuk mengukur inflasi di Indonesia [3].

D. Mean Squared Error

Mean Square Error (MSE) menggunakan nilai kuadrat untuk setiap selisih perhitungan yang terjadi. Untuk ukuran ketepatan peramalan eror menggunakan MSE, karena MSE melakukan perhitungan melalui perbandingan kesalahan dari selisih jumlah data peramalan dengan data aktual, sehingga nilai peramalan dapat dijadikan acuan dalam menentukan kebutuhan-kebutuhan dimasa yang akan datang. Semakin kecil nilai MSE maka ramalan akan semakin akurat. [4]

Nilai MSE didapat dari persamaan :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (O_t - \hat{Y}_t)^2}{n}$$

Di mana :

- Y_t = data aktual pada periode t
- \hat{Y}_t = data peramalan pada periode t
- n = jumlah data

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].

F. Metode Pengujian BlackBox

Pengujian black box adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian black box merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dibangkitkan, dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak dicek apakah telah sesuai dengan yang diharapkan. [6].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Masalah

Badan Pusat Statistik merilis data indeks harga konsumen (IHK) setiap tahunnya ke publik dalam bentuk publikasi berupa buku maupun buku digital berformat pdf, data IHK tahun 2019 akan dirilis ke publik pada tahun 2020, lambat nya data yang dirilis karena menunggu data IHK yang diolah dari Badan Pusat Statistik pusat yang berada Jakarta.

Berdasarkan masalah diatas maka dibuatlah sistem yang mampu meramalkan IHK pada 1 tahun mendatang yaitu tahun 2019 yang dapat dijadikan acuan bagi pelaku ekonomi dalam mengambil kebijakan ekonomi, dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing

B. Analisis Data

Berdasarkan prosedur kerja yang telah dibuat dilakukan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh beberapa informasi yang berkaitan dalam pembuatan aplikasi peramalan indeks harga konsumen, Data yang digunakan untuk peramalan yaitu data indeks harga konsumen (IHK) selama 5 tahun terakhir. Data IHK pada setiap bulan dari tahun ke tahun selalu mengalami peningkatan. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data IHK Kota Samarinda Data yang dikumpulkan yaitu data IHK dari bulan Januari hingga Desember selama 5 tahun terakhir dari tahun 2014 hingga tahun 2018.

Tabel 1. Data IHK tahun 2014

Bulan	IHK
Januari	114.14
Februari	113.78
Maret	113.97
April	113.98
Mei	114.15
Juni	114.42
Juli	115.18
Agustus	115.17
September	115.22
Oktober	115.91
November	117.24
Desember	120.19

Tabel 2. Data IHK tahun 2015

Bulan	IHK
Januari	120.9
Februari	120.7
Maret	120.41
April	120.7
Mei	120.86
Juni	121.83
Juli	123.08
Agustus	123.21
September	123.14
Oktober	123.36
November	123.68
Desember	125.29

Data yang telah diolah kemudian digunakan untuk melakukan proses peramalan. Proses peramalan yang dilakukan yaitu untuk mencari nilai peramalan untuk bulan Januari sampai Desember 2019, data yang digunakan adalah data IHK bulan Januari 2014 hingga bulan Desember 2018. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan 9 nilai α ($\alpha = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9$).

Tabel 3. Data IHK tahun 2016

Bulan	IHK
Januari	125.92
Februari	125.98
Maret	126.54
April	126.16
Mei	126.22
Juni	126.99
Juli	127.25
Agustus	127.74
September	127.49
Oktober	127.36
November	127.72
Desember	128.83

Tabel 4. Data IHK tahun 2017

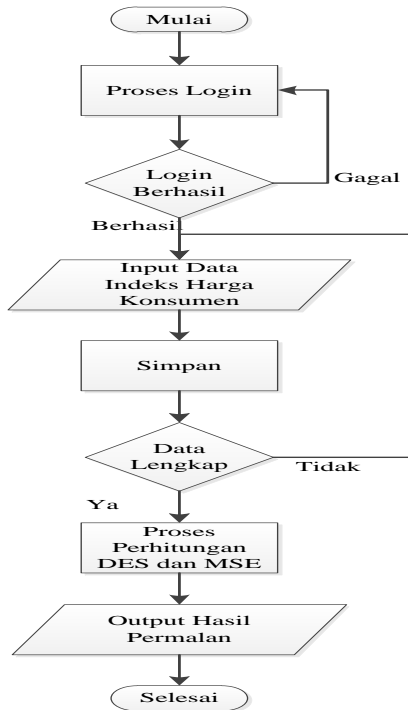
Bulan	IHK
Januari	130.14
Februari	130.31
Maret	130.68
April	131.06
Mei	131.56
Juni	132.45
Juli	133.25
Agustus	133.21
September	132.99
Oktober	132.77
November	132.61
Desember	133.58

Tabel 5. Data IHK tahun 2018

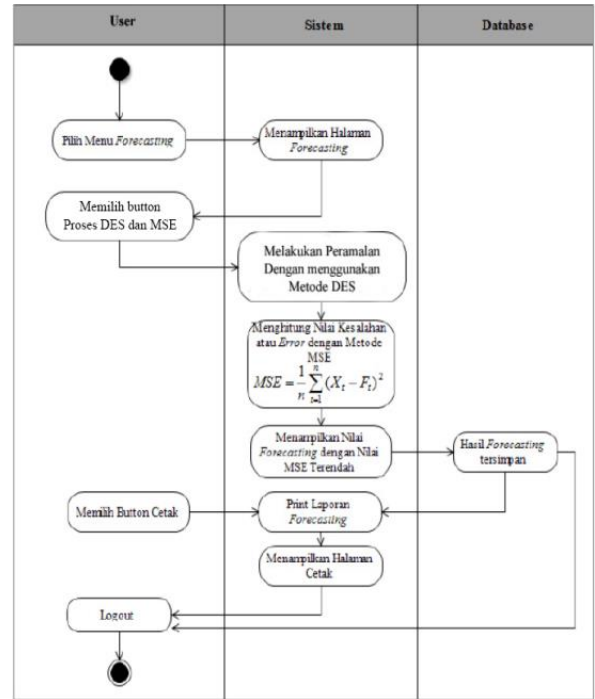
Bulan	IHK
Januari	135.12
Februari	135.23
Maret	135.48
April	136.18
Mei	136.35
Juni	136.56
Juli	136.14
Agustus	137.31
September	137.74
Oktober	137.79
November	138.67
Desember	138.88

C. Perancangan Sistem

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

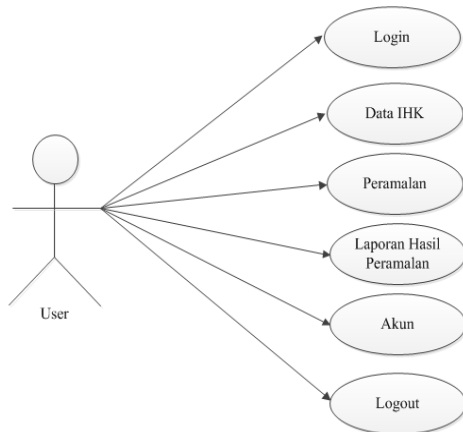


Gambar 1 Rancangan Sistem



Gambar 3. Activity Diagram

Use case diagram digunakan untuk memodelkan dan menyatakan unit fungsi/layanan yang disediakan oleh sistem. Use Case diagram juga menjelaskan mengenai aktor-aktor yang terlibat dengan perangkat lunak yang dibangun beserta proses-proses yang ada didalamnya.



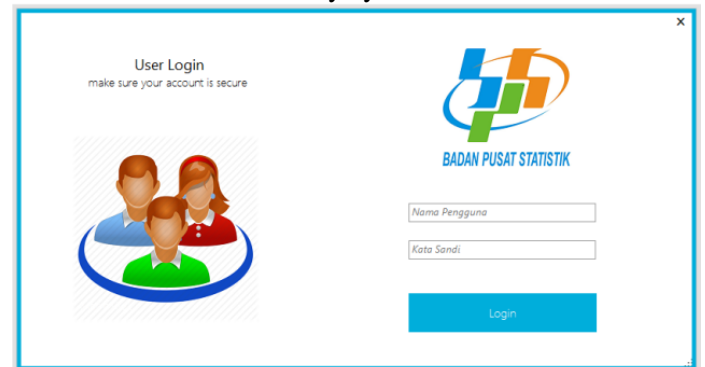
Gambar 2. Use Case Pengguna

Activity diagram adalah salah satu cara untuk memodelkan event-event yang terjadi dalam suatu Use Case. Activity Diagram juga merupakan suatu bentuk flow diagram yang memodelkan alur kerja (workflow) sebuah proses bisnis dan urutan aktivitas sebuah proses.

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

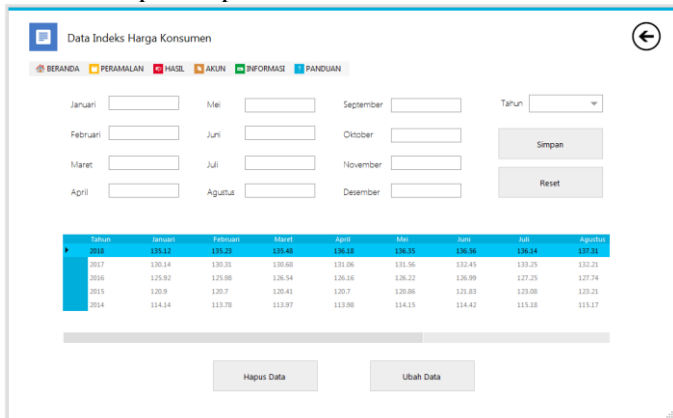
Halaman Beranda merupakan halaman yang tampil setelah pengguna berhasil login. Halaman ini terdapat beberapa menu yang berguna untuk mengakses halaman lainnya yaitu halaman data IHK, halaman peramalan, halaman akun, halaman bantuan, halaman tentang, dan halaman hasil peramalan.



Gambar 5 Halaman Beranda

3. Halaman data IHK

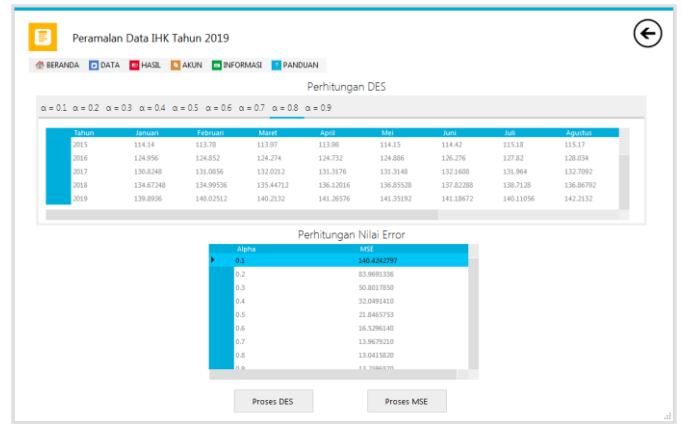
Halaman data indeks harga konsumen merupakan halaman yang dapat digunakan oleh pengguna untuk melakukan pengelolaan terhadap data indeks harga konsumen, yang nantinya akan digunakan untuk melakukan proses peramalan.



Gambar 6 Halaman Data IHK

4. Halaman Peramalan

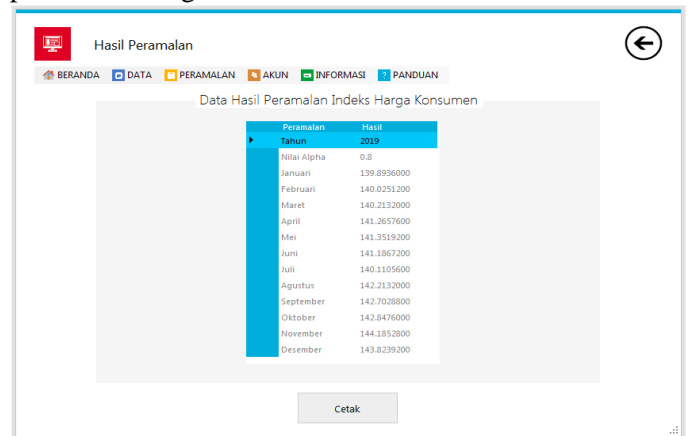
Halaman Peramalan yaitu halaman yang digunakan untuk melakukan proses peramalan. Terdapat 9 tabel yang berisi hasil perhitungan peramalan menggunakan nilai α yang berbeda-beda. Data yang terdapat pada tabel hasil peramalan tersebut akan digunakan sistem untuk melakukan perhitungan nilai $mean\ squared\ error$ untuk mengetahui nilai $error$ dari masing-masing hasil peramalan menggunakan kesembilan nilai α , nilai $error$ ini akan dimasukkan ke dalam tabel MSE.



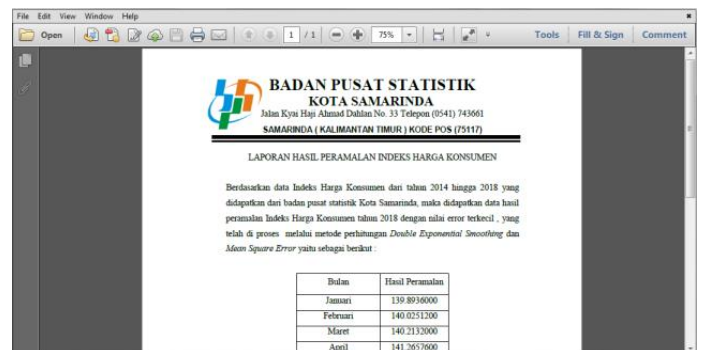
Gambar 7. Halaman Peramalan

5. Halaman hasil Peramalan

Halaman hasil peramalan merupakan halaman yang dapat digunakan oleh pengguna untuk dapat melihat hasil 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



Gambar 3.9 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 indeks harga konsumen pada bulan januari hingga desember menggunakan nilai *alpha* 0,8. Adapun perhitungan manual menggunakan nilai *alpha* 0,8 adalah sebagai berikut :

Peramalan angka indeks harga konsumen dengan *alpha* ($\alpha = 0,8$) pada bulan Januari

Persamaan (1) $S'_t = \alpha \cdot Xt + (1 - \alpha) S'_t - 1$

$$S'_1 = 114,140000$$

$$S'_2 = (0,8) \times 120,900000 + (0,2) \times 114,140000 = 119,548000$$

$$S'_3 = (0,8) \times 125,920000 + (0,2) \times 119,548000 = 124,645600$$

$$S'_4 = (0,8) \times 130,140000 + (0,2) \times 124,645600 = 129,041120$$

$$S'_5 = (0,8) \times 135,120000 + (0,2) \times 129,041120 = 133,904224$$

Persamaan (2) $S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) S''_t - 1$

$$S''_1 = 114,140000$$

$$S''_2 = (0,8) \times 119,548000 + (0,2) \times 114,140000 = 118,466400$$

$$S''_3 = (0,8) \times 124,645600 + (0,2) \times 118,466400 = 123,409760$$

$$S''_4 = (0,8) \times 129,041120 + (0,2) \times 123,409760 = 127,914848$$

$$S''_5 = (0,8) \times 133,904224 + (0,2) \times 127,914848 = 132,706349$$

Persamaan (3) $\alpha t = 2S'_t - S''_t$

$$\alpha_1 = 2(114,140000) - 114,140000 = 114,140000$$

$$\alpha_2 = 2(119,548000) - 118,466400 = 120,629600$$

$$\alpha_3 = 2(124,645600) - 123,409760 = 125,881400$$

$$\alpha_4 = 2(129,041120) - 127,914848 = 130,167392$$

$$\alpha_5 = 2(133,904224) - 132,706349 = 135,102099$$

Persamaan (4) $bt = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$

$$b_1 = 0$$

$$b_2 = \frac{0,8}{0,2} (119,548000 - 118,466400) = 4,326400$$

$$b_3 = \frac{0,8}{0,2} (124,64560 - 123,409760) = 4,943360$$

$$b_4 = \frac{0,8}{0,2} (129,041120 - 127,914848) = 4,505088$$

$$b_5 = \frac{0,8}{0,2} (133,904224 - 132,706349) = 4,791501$$

Persamaan (5) $S_{t+m} = \alpha_t + b_t m$

$$S_2 = \alpha_1 + b_1 = 114,140000 + 0 = 114,140000$$

$$S_3 = \alpha_2 + b_2 = 120,629600 + 4,326400 = 124,956000$$

$$S_4 = \alpha_3 + b_3 = 125,881440 + 4,943360 = 130,824800$$

$$S_5 = \alpha_4 + b_4 = 130,167392 + 4,505088 = 134,672480$$

$$S_6 = \alpha_5 + b_5 = 135,102099 + 4,791501 = 139,893600$$

Maka didapatkan hasil peramalan bulan januari 2019 adalah 139.893600. Selanjutnya adalah mencari nilai peramalan IHK bulan Februari sampai dengan Desember 2019 menggunakan cara diatas dan didapatkan hasil seperti pada tabel 3.6.

Tabel 6. Hasil Peramalan IHK Tahun 2019

Bulan	Hasil Peramalan
Januari	139.893600
Februari	140.025100
Maret	140.213200
April	141.265760
Mei	141.351920
Juni	141.186720
Juli	140.110560
Agustus	142.213200
September	142.702880
Oktober	142.847600
November	144.185280
Desember	143.823920

Proses selanjutnya adalah mencari nilai *error*, perhitungan nilai *error* pada *alpha* 0,8 dihitung dengan menggunakan metode *Mean Squared Error (MSE)*

dilakukan dengan cara data aktual dikurang hasil peramalan kemudian dikuadratkan,

$$\begin{aligned}MSE &= \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n} \\ &= \frac{625,9959347}{48} \\ &= 13,0415819\end{aligned}$$

Maka didapatkan hasil perhitungan *error* untuk peramalan IHK tahun 2019 menggunakan *alpha* 0.8 adalah 13,0415819

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sistem yang dibangun merupakan sistem peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* sebagai metode peramalan dan *Mean Squared Error* (MSE) sebagai metode untuk menghitung nilai error. Berdasarkan hasil pengujian *black box* yaitu proses *login* ke sistem, proses lupa katasandi, proses memasukkan data ke dalam sistem, proses mengubah data yang ada di dalam sistem, proses menghapus data yang ada di dalam sistem, proses melakukan peramalan, proses mencetak hasil peramalan dan proses mengubah katasandi sistem dapat menerima masukan dan memberikan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan hasil pengujian keakuratan sistem peramalan indeks harga konsumen, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai yang

diproses secara manual memiliki hasil perhitungan yang sama dengan proses perhitungan yang telah dilakukan pada sistem yang telah dibuat, hasil peramalan terbaik memiliki nilai error terkecil yaitu 13,0415819 pada nilai *alpha* 0,8 yang di hitung menggunakan metode *Mean Squared Error* (MSE).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kasmir, Jakfar. 2013. *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Kencana.
- [2] Tanuwijaya, Haryanto, 2008, Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Exponential Smoothing Pada PT. Bear House, STIKOM Jurnal, Vol. 12, No.2, STIKOM Surabaya.
- [3] Badan Pusat Statistik Kota Samarinda. 2017. Indeks Harga Konsumen Kota Samarinda.
- [4] Rahmadayanti, R. dkk. 2015. Perbandingan Keakuratan Metode Autoregresive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Penjualan Semen di PT. Sinar Abadi. Jurnal Rekursif..
- [5] Raharjo B. 2016. *Mudah Belajar VISUAL BASIC .NET*. Bandung: Informatika.
- [6] Luqman. 2012. *Aplikasi Web Sistem Informasi Penjualan Pada. Khazanah Ponsel Yogyakarta*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom.