

Peramalan Angka Inflasi Kota Samarinda Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Badan Pusat Statistik Kota Samarinda)

Akmal Erfani Armi ¹⁾, Awang Harsa Kridalaksana ²⁾, Zainal Arifin ³⁾

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Mulawarman
Jalan Panajam Kampus Gunung Kelua Universitas Mulawarman Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.
Akmal Erfani@gmail.com ¹⁾, awangkid@gmail.com ²⁾, Zainal.arifin@unmul.ac.id ³⁾

ABSTRAK

Inflasi merupakan suatu kondisi kenaikan harga-harga umum secara terus menerus yang berhubungan dengan mekanisme pasar dinilai berdasarkan Indeks Harga Konsumen (IHK) oleh Badan Pusat Statistik. Masalah yang dihadapi oleh Badan Pusat Statistik yaitu belum terdapat sistem yang dapat melakukan peramalan angka inflasi untuk 1 tahun mendatang yang dijadikan acuan untuk mengambil tindakan pencegahan. Maka dari itu diperlukan sistem yang dapat melakukan peramalan angka inflasi secara otomatis. Metode yang digunakan yaitu *Double Exponential Smoothing* (DES) untuk mendapatkan hasil peramalan angka inflasi yang diproses pada nilai α 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, setelah didapatkan hasil peramalan kemudian dicari nilai *error* terkecil menggunakan *Mean Squared Error* (MSE) pada nilai α 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9. Dihasilkan Sistem Peramalan Angka Inflasi yang dapat dijadikan acuan dalam pengendalian inflasi yang telah diuji menggunakan 60 data angka inflasi, Hasil peramalan terbaik dengan *error MSE* terkecil pada α 0.3 yaitu 0.485239.

Kata Kunci : peramalan, angka inflasi, *double exponential smoothing* (DES), *mean square error* (MSE)

1. PENDAHULUAN

Inflasi adalah salah satu indikator untuk melihat stabilitas ekonomi suatu wilayah atau daerah yang menunjukkan perkembangan harga barang dan jasa secara umum yang dihitung dari indeks harga konsumen. Dengan demikian angka inflasi sangat mempengaruhi daya beli masyarakat yang berpengaruh tetap, dan disisi lain juga mempengaruhi besarnya produksi barang. Inflasi merupakan salah satu penghalang dalam proses Pembangunan ekonomi dalam suatu usaha untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat yang sering kali diukur melalui tinggi rendahnya pendapatan penduduk tiap tahunnya atau pendapatan perkapita.

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan salah satu indikator ekonomi yang digunakan untuk mengukur tingkat perubahan harga (Inflasi/Deflasi) di tingkat konsumen, khususnya di daerah perkotaan. Perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga dari paket komoditas yang dikonsumsi oleh rumah tangga. Di Indonesia, tingkat Inflasi diukur dari persentase perubahan IHK dan diumumkan ke publik setiap awal bulan (hari kerja pertama) oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Jika dirinci menurut Kota Sampai dengan bulan Januari 2017 Inflasi Tahun Kalender Kota Samarinda sebesar 1,02 persen, sedangkan pada periode yang sama dua tahun sebelumnya yaitu tahun 2016 Inflasi mencapai 0,5 persen dan tahun 2015 Inflasi mencapai 0,59 persen, inflasi tahun ke tahun Kota Samarinda bulan Desember 2017 sebesar 0,73 persen.

Inflasi di Kota Samarinda masih menjadi salah satu permasalahan yang tidak bisa terkontrol, karena angka inflasi yang terjadi setiap bulan mengalami perbedaan yang cukup signifikan. Angka inflasi tersebut sangat

berpengaruh terhadap stabilitas harga dalam kegiatan jual beli yang ada di Pasar. Proses kenaikan harga berlangsung secara terus-menerus dan tidak terkontrol akan membuat nilai jual terus meningkat serta dapat mempengaruhi sektor lainnya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menggunakan menggunakan judul “Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang Dengan Metode Double Exponential Smoothing Studi Kasus: PD. Padalarang Jaya (Lieberty & Imbar, 2015). Penelitian tersebut mengenai peramalan stok barang yang akan terjual untuk beberapa periode tertentu, yang akan membantu perusahaan dalam pengecekan stok barang karena dapat memperkirakan kebutuhan barang agar tidak kehabisan stok tersebut pada waktu yang akan datang. Data penjualan yang digunakan dari Oktober 2013 sampai Juli 2014 untuk meramalkan Agustus 2014, kesimpulan yang didapatkan aplikasi tersebut membantu perusahaan dalam meramalkan penjualan barang yang memudahkan pengguna dalam penentuan stok barang.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, maka hasil penelitian diharapkan dapat membantu dalam mengetahui angka inflasi yang terjadi di Kota Samarinda pada tahun 2018. Rencana penelitian ini diberi judul: “Peramalan Angka Inflasi di Kota Samarinda Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Inflasi

Inflasi adalah proses kenaikan harga-harga umum secara terus-menerus. Sedangkan kebalikan

dari inflasi adalah deflasi, yaitu penurunan harga secara terus menerus, akibatnya daya beli masyarakat bertambah besar, sehingga pada tahap awal barang-barang menjadi langka, akan tetapi pada tahap berikutnya jumlah barang akan semakin banyak karena semakin berkurangnya daya beli masyarakat. Sedangkan lawan dari inflasi adalah deflasi, yaitu manakala harga-harga secara umum turun dari periode sebelumnya (nilai inflasi minus). Akibat dari inflasi secara umum adalah menurunnya daya beli masyarakat (Amiruddin, 2016).

B. Peramalan

Peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Esensi peramalan adalah perkiraan peristiwa-peristiwa di waktu yang akan datang atas dasar pola-pola di waktu yang lalu, dan penggunaan ke-bijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola di waktu yang lalu (Arsyad, 2001). Peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis (Heri & Lukiastruti, 2009).

C. Metode Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Dalam pemulusan eksponensial atau *exponential smoothing* terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai. Berdasarkan penyusunnya observasi (Hendri & Mohammad, 2003).

3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang 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. Rumus *double exponential smoothing* yaitu (Tanuwijaya, 2008):

1. Menghitung nilai pemulusan eksponensial pertama di beri symbol (S^1_t) dengan persamaan :

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

2. Menghitung nilai pemulusan eksponensial kedua diberi symbol ($S^{''}t$) dengan persamaan:

$$S^{''}t = \alpha.S^1 + (1 - \alpha) S^{''}t - 1$$

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

$$a_t = 2S^1 - S^{''}t$$

4. Menentukan nilai slope dengan persamaan :

$$bt = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S^1_t - S^{''}t)$$

5. Menghitung besarnya nilai prediksi dengan persamaan :

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

Keterangan :

S^1_t = Nilai Pemulusan eksponensial pertama

$S^{''}t$ = Nilai pemulusan eksponensial kedua

S^1_{t-1} = Nilai pemulusan eksponensial sebelumnya

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

Metode Keakuratan Peramalan

Dalam peramalan diperlukan metode untuk mengetahui tingkat keakuratan hasil peramalan yang telah dihitung menggunakan metode peramalan. Terdapat banyak metode untuk mengetahui keakuratan peramalan yaitu (Rahmadayanti, Susilo, & Puspitaningrum, 2015) :

1. Mean Squade Error (MSE)

Mean Square Error (MSE) menggunakan nilai kuadrat untuk setiap selisih perhitungan yang terjadi. Perbedaannya dengan Mean Absolute Deviation (MAD) adalah MSE menilai kesalahan untuk penyimpangan yang lebih ekstrem daripada MAD .

Nilai MSE didapat dari persamaan :

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

Keterangan :

y_t = data aktual pada periode t

\hat{y}_t = data peramalan pada periode t

n = jumlah data

2. Mean Absolute Deviation (MAD)

Mean Absolute Deviation ini digunakan untuk mengantisipasi adanya nilai positif dan negatif yang akan saling melemahkan atau menambah perhitungan kesalahan pada penjumlahan, maka error yang digunakan adalah nilai absolute (mutlak) untuk setiap selisih kesalahan. Nilai MAD didapat dari persamaan :

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)}{n}$$

Keterangan :

y_t = data aktual pada periode t

\hat{y}_t = data peramalan pada periode t

n = jumlah data

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

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data

Data yang digunakan dalam proses peramalan yaitu data angka inflasi kota

Samarinda dari bulan Januari sampai Desember selama 5 tahun terakhir dari tahun 2013 hingga 2017. Proses peramalan yang dilakukan yaitu untuk mencari nilai peralaman pada tahun 2018. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan 9 nilai α 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9.

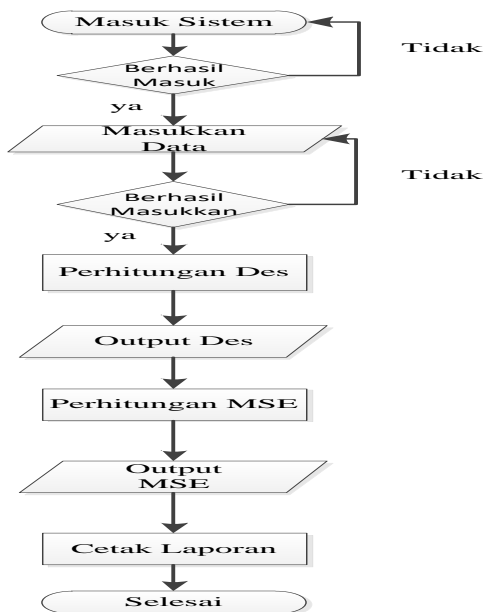
Pada tahun 2013 merupakan periode awal perhitungan sehingga tidak terdapat hasil peramalan, maka peramalan pertama dimulai dari tahun 2014 yang merupakan periode kedua berdasarkan data aktual angka inflasi tahun 2013, untuk hasil peramalan pada tahun 2014 sama dengan data aktual pada tahun 2013. Data yang telah diperoleh, kemudian dikelola melalui proses tabulasi data yang merupakan bentuk menyajikan data dalam bentuk tabel, yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Angka Inflasi Tahun 2013

Bulan	Inflasi (Persen)
Januari	2.09
Februari	0.68
Maret	0.12
April	0.21
Mei	-0.44
Juni	1.31
Juli	2.1
Agustus	2.22
September	-0.67
Oktober	0.04
November	0.11
Desember	0.24

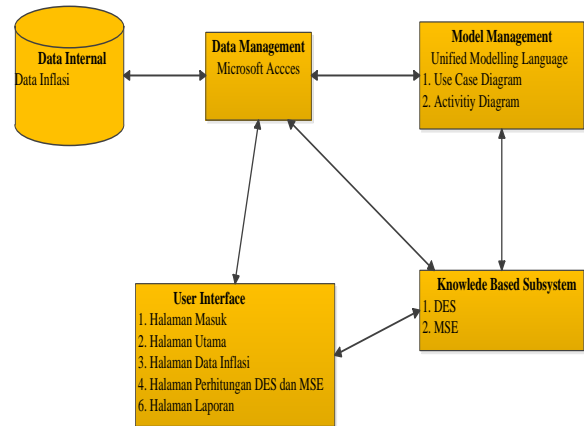
B. Perancangan Proses

Tahap ini merupakan tindak lanjut dari tahap analisis, yaitu penulis akan merancang desain sistem sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan oleh penulis. Tahap ini penulis melakukan perancangan alur sistem menggunakan *flowchart*, selain itu penulis juga melakukan perancangan mengenai sistem yang akan dibangun yaitu perancangan arsitektur sistem, perancangan database, *use case diagram* dan *activity diagram*. *Flowchart* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 *Flowchart*

Flowchart menggambarkan proses yang terjadi pada sistem dimulai dari masuk hingga proses selesai. Pada gambar 2 merupakan arsitektur sistem yang menggambarkan komponen yang terdapat pada sistem yang saling terhubung satu dengan lainnya.

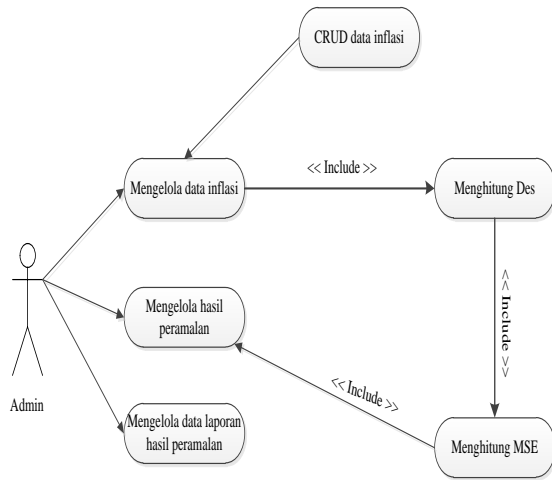


Gambar 2 Arsitektur Sistem

Pada gambar 3 merupakan *Use Case diagram* yang memberikan gambaran fungsional dari suatu sistem yang akan dibuat, sehingga pengguna dapat memahami kegunaan sistem yang dibangun (Rosenberg & Steven, 2013). *Use case diagram* dari sistem yang dibangun terdapat sebuah aktor, yaitu administrator. Administrator dapat mengakses proses mengelola data inflasi, mengelola hasil peramalan, dan mengelola data laporan hasil peramalan.

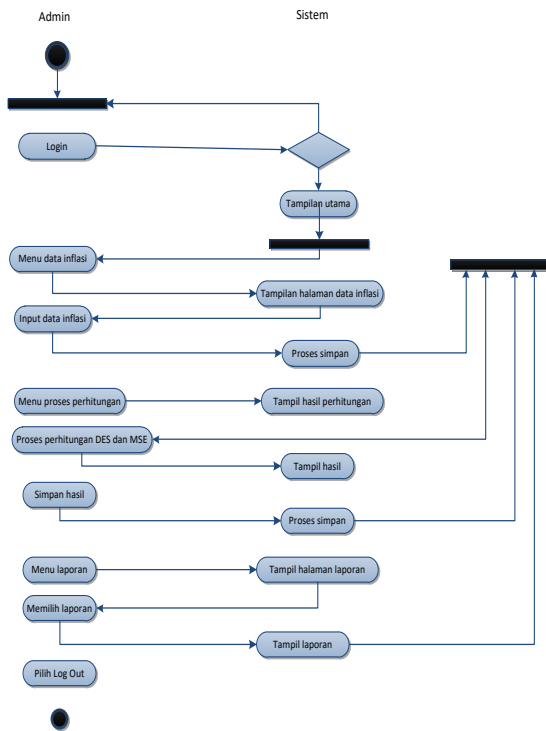
Use case pertama, yaitu Mengelola Data Inflasi yang berelasi dengan *use case* CRUD (*Creat, Read, Update, Delete*) Data Inflasi. *Use case* kedua, yaitu *use case* Mengelola Hasil peramalan. *Use case* ketiga yaitu, Mengelola Laporan Hasil peramalan.

Sedangkan *use case* Menghitung *Double Exponential Smoothing (DES)* berelasi *dependency include* dengan *use case* Mengelola Data Inflasi. Kemudian, *use case* Menghitung *Mean Square Error (MSE)* yang digunakan untuk mengukur tingkat keakuratan dari proses perhitungan (*DES*) dari data inflasi yang telah di peroleh dari hasil peramalan dengan error terkecil berdasarkan alpa yang digunakan yaitu 0,1, 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 yang menggunakan perhitungan *Double Exponential Smoothing (DES)* berelasi *dependency include* dengan *use case* Menghitung *DES*, serta Mengelola Hasil Peramalan.



Gambar 3 Use Case Diagram

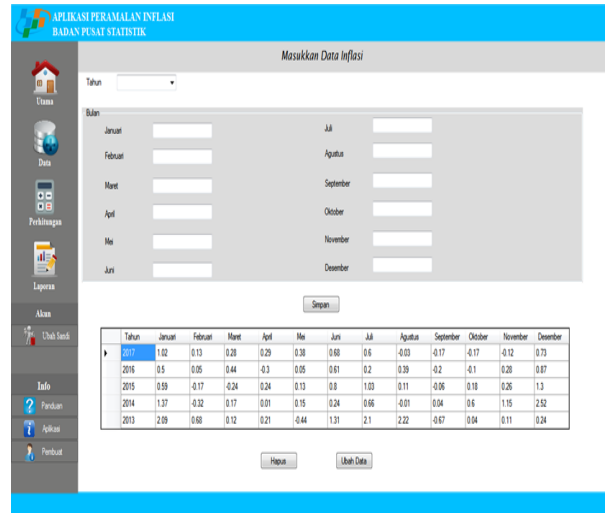
Pada gambar 4 merupakan Perancangan *Activity Diagram* memberikan penjelasan mengenai alur kegiatan yang dilakukan oleh pengguna dari sistem terhadap sistem. Bagaimana masing-masing alur berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana setiap alur akan berakhir.



Gambar 4 Activity Diagram

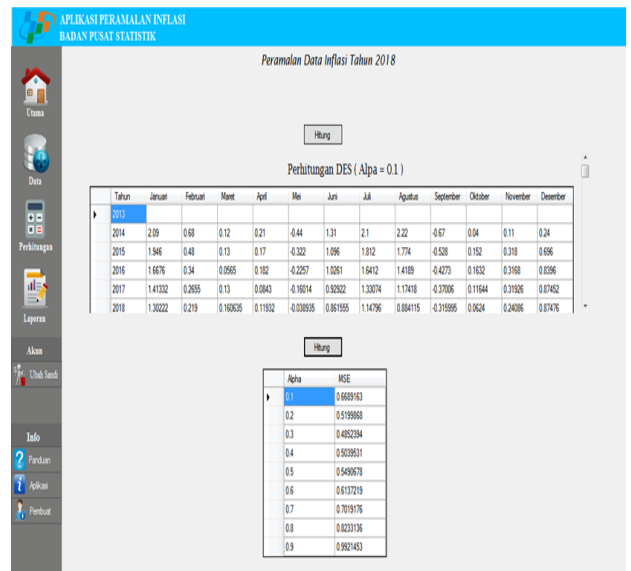
C. Implementasi Sistem

Halaman Masukkan Data inflasi digunakan untuk memasukkan data inflasi yang akan digunakan dalam proses perhitungan. Pengguna akan memilih tahun untuk data yang akan di masukkan, kemudian memasukkan angka inflasi untuk bulan januari hingga bulan desember pada halaman ini setelah itu pengguna mengklik tombol “simpan” untuk menyimpan data tersebut. Tampilan Halaman Masukan Data Inflasi dapat dilihat pada Gambar 5.



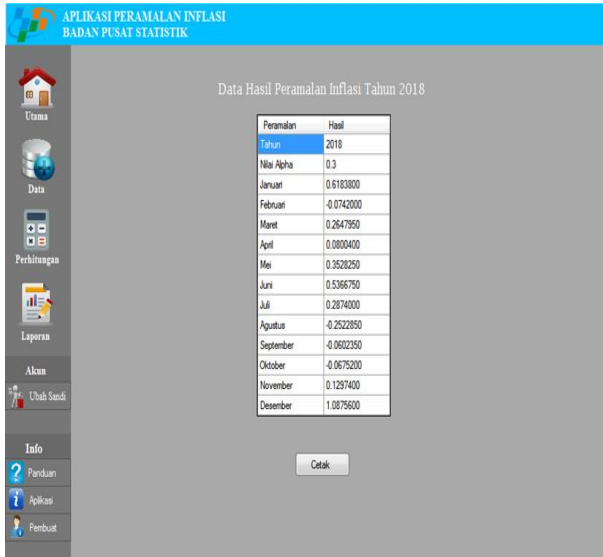
Gambar 5 Halaman Masukkan Data Inflasi

Halaman perhitungan digunakan untuk melakukan perhitungan data berupa angka inflasi dari tahun 2013 hingga 2017 yang telah dimasukkan. Dengan Metode *Double Exponential Smoothing* untuk mencari nilai peramalan dari data yang telah dimasukkan dan *Mean Square Error* untuk mencari nilai error terkecil dari hasil peramalan berdasarkan nilai alpa yang digunakan pada metode *Double Exponential Smoothing* yaitu 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 .0.9. Form ini melakukan perhitungan dengan cara mengklik “Hitung” pada *Double Exponential Smoothing* dan mengklik “Hitung” pada *Mean Square Error*. Tampilan Halaman Perhitungan dapat dilihat pada Gambar 6.

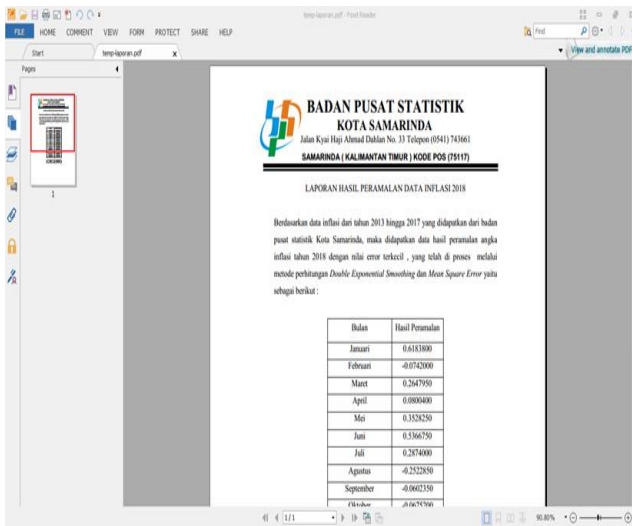


Gambar 6 Halaman Perhitungan

Halaman Laporan digunakan untuk melihat hasil akhir dari proses perhitungan data inflasi dengan nilai peramalan terbaik berdasarkan nilai error terkecil yang diperoleh melalui nilai alpa dan digunakan untuk mencetak laporan hasil peramalan dengan mengklik “Cetak”, pada form ini terdapat tabel yang menampilkan hasil akhir dari proses perhitungan peramalan angka inflasi yang memiliki nilai eror terkecil . Tampilan Halaman Laporan dapat dilihat pada Gambar 7 dan untuk tampilan laporan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7 Halaman laporan



Gambar 8 Laporan

C. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan tujuan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan perhitungan manual. Dilakukan pengujian pada data inflasi untuk meramalkan tahun 2018. Berdasarkan data dari tahun 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017, data ini akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode double exponential smoothing untuk mencari hasil peramalan angka inflasi tahun 2018. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan nilai alpha 0.3 pada bulan januari.

$$\text{Persamaan (1)} \quad S^t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) S^{t-1}$$

$$S^1 = 2,090000$$

$$S^2 = (0,3) \times 1,370000 + (0,7) \times 2,090000 = 1,874000$$

$$S^3 = (0,3) \times 0,590000 + (0,7) \times 1,874000 = 1,488800$$

$$S^4 = (0,3) \times 0,500000 + (0,7) \times 1,488800 = 1,192160$$

$$S^5 = (0,3) \times 1,020000 + (0,7) \times 1,192160 = 1,140512$$

$$\text{Persamaan (2)} \quad S^{t+1} = \alpha \cdot S^t + (1 - \alpha) S^{t+1} - 1$$

$$S^1 = 2,090000$$

$$S^2 = (0,3) \times 1,874000 + (0,7) \times 2,090000 = 2,025200$$

$$S^3 = (0,3) \times 1,488800 + (0,7) \times 2,025200 = 1,864280$$

$$S^4 = (0,3) \times 1,192160 + (0,7) \times 1,864280 = 1,662644$$

$$S^5 = (0,3) \times 1,140512 + (0,7) \times 1,662644 = 1,506004$$

$$\text{Persamaan (3)} \quad a_t = 2S^t - S^{t+1}$$

$$a_1 = 2(2,090000) - 2,090000 = 2,090000$$

$$a_2 = 2(1,874000) - 2,025200 = 1,722800$$

$$a_3 = 2(1,488800) - 1,864280 = 1,113320$$

$$a_4 = 2(1,192160) - 1,662644 = 0,721676$$

$$a_5 = 2(1,140512) - 1,506004 = 0,775020$$

$$\text{Persamaan (4)} \quad b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S^t - S^{t+1})$$

$$b_1 = 0$$

$$b_2 = \frac{0,3}{0,7} (1,874000 - 2,025200) = -0,064800$$

$$b_3 = \frac{0,3}{0,7} (1,488800 - 1,864280) = -0,160920$$

$$b_4 = \frac{0,3}{0,7} (1,192160 - 1,662644) = -0,201636$$

$$b_5 = \frac{0,3}{0,7} (1,140512 - 1,506004) = -0,156640$$

$$\text{Persamaan (5)} \quad S_{t+m} = a_t + b_t m$$

$$S_2 = a_1 + b_1 = 2,090000 + (0) = 2,090000$$

$$S_3 = a_2 + b_2 = 1,722800 + (-0,064800) = 1,658000$$

$$S_4 = a_3 + b_3 = 1,113320 + (-0,160920) = 0,952400$$

$$S_5 = a_4 + b_4 = 0,721676 + (-0,201636) = 0,520040$$

$$S_6 = a_5 + b_5 = 0,775020 + (-0,156640) = 0,618380$$

Keterangan :

S_2 : Hasil Peramalan Tahun 2014

S_3 : Hasil Peramalan Tahun 2015

S_4 : Hasil Peramalan Tahun 2016

S_5 : Hasil Peramalan Tahun 2017

S_6 : Hasil Peramalan Tahun 2018

Jadi hasil peramalan bulan januari pada tahun 2018 dengan nilai alpha 0.3 adalah 0,618380. Setelah didapatkan semua hasil peramalan kemudian dilakukan perhitungan error menggunakan *Mean Squared Error* (MSE) untuk mencari nilai error terkecil, proses perhitungan MSE didapatkan dengan cara data aktual dikurangkan hasil peramalan kemudian dikuadratkan.

$$MSE_{0,3} = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{23,29149066}{48} \\ &= 0,4852394 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan *error* MSE untuk $\alpha = 0.3$ adalah 0,4852394

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Dihasilkan Sistem Peramalan Angka Inflasi kota Samarinda menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* yang mampu memberikan prediksi angka inflasi untuk tahun 2018.
2. Sistem ini dapat menerapkan perhitungan *Double Exponential Smoothing* untuk menghasilkan peramalan angka inflasi berdasarkan inflasi tahun 2013 hingga 2017 .
3. Sistem ini diharapkan memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memberikan prediksi tentang angka inflasi agar bisa mempersiapkan tindakan apa saja yang akan dilakukan untuk mencegah terjadinya inflasi.
4. Berdasarkan hasil pengujian keakuratan sistem peramalan angka inflasi memiliki nilai error terkecil pada nilai alpa 0,3 yang di ukur menggunakan *mean square error*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, I. (2016). *Ekonomi Publik*. Yogyakarta: CV. Budi utama.
- Arsyad, L. (2001). *Peramalan Bisnis* (Edisi Pert). Yogyakarta: BPFE.
- Hendri, T., & Mohammad, M. S. (2003). *Manajemen Operasi*. Bogor: Grasindo.
- Heri, P., & Lukiasuti. (2009). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: MedPress.
- Lieberty, A., & Imbar, V. R. (2015). Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus: PD. Padalarang Jaya). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(1), 27–32. <https://doi.org/10.1089/dia.2012.0099>
- Rahmadayanti, R., Susilo, B., & Puspitaningrum, D. (2015). Perbandingan Keakuratan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) dan Exponential Smoothing pada Peramalan Penjualan Semen di PT Sinar Abadi. *Jurnal Rekursif*, 3(1), 23–36.
- Rosenberg, D., & Steven, M. (2013). *Use Case Driven Object Modeling with UML: Theory and Practice (Expert's Voice in UML Modeling)*. Apress.
- Tanuwijaya, H. (2008). Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Exponential Smoothing Pada PT. Bear House. *STIKOM Jurnal*, 12(2), 97–104.