

Peramalan Kebutuhan Stok Blangko KTP-EL Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*

Hendra Uji Yuristiawan¹, Daniel Swanjaya², Risky Aswi Ramadhani³, Hidayatul Muttaqien⁴

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

⁴Universitas Mulawarman

E-mail: *¹jikamaka.999@gmail.com, *²daniel@unpkediri.ac.id, *³rizky_aswi@unpkediri.ac.id, *⁴hidayatul.muttaqien@unmul.ac.id

Abstrak – Kartu Tanda Penduduk Elektronik atau disingkat KTP-EL merupakan salah satu dokumen yang wajib dimiliki oleh penduduk yang telah berusia 17 tahun atau pernah kawin. Permintaan penerbitan KTP-EL yang sangat dinamis adalah hal yang harus menjadi perhatian dalam memberikan pelayanan yang prima. Ketersediaan blanko yang tidak mampu memenuhi jumlah permintaan penerbitan KTP-EL akan mengakibatkan pelayanan yang tidak efektif. Hingga saat ini perencanaan terhadap ketersediaan blanko KTP-EL masih dilakukan secara manual dengan melakukan perhitungan sederhana seperti perhitungan rata-rata jumlah pencetakan KTP-EL berdasar periode tertentu. Tujuan penelitian ini adalah mengurangi kesalahan perencanaan dalam mencukupi ketersediaan blanko dan meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan pencetakan KTP-EL dengan penerapan metode *Double Exponential Smoothing*. Untuk melakukan peramalan akan digunakan data *time series* pencetakan KTP-EL tahun 2022 sampai dengan 2023. Metode *Double Exponential Smoothing* merupakan salah satu metode yang digunakan sebagai perhitungan peramalan pada data *time series* yang dapat membantu dalam peramalan kebutuhan stok blanko KTP-EL. Metode *Double Exponential Smoothing* melibatkan parameter α dan β untuk menghitung pemulusan pada nilai tren dan level pada data *time series*. Untuk pengukuran evaluasi kinerja peramalan akan digunakan metode *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Dalam penelitian ini perhitungan peramalan menggunakan 3 kombinasi nilai parameter untuk α (α) adalah 0.1, 0.3, 0.5 dan β (β) adalah 0.5. Hasil dari penelitian, diperoleh nilai MAPE terkecil 15,07% dengan kombinasi nilai parameter α 0.1 dan β 0.5 Hasil peramalan yang didapatkan pada bulan berikutnya adalah 13.951 blanko.

Kata Kunci — Forecast, Peramalan, *Double Exponential Smoothing*, Ktp-el

1. PENDAHULUAN

Kartu Tanda Penduduk Elektronik atau yang biasa disebut KTP-EL merupakan salah satu dokumen Administrasi Kependudukan yang wajib dimiliki oleh penduduk yang telah berusia 17 tahun atau sudah kawin. KTP-EL diterbitkan oleh Instansi Pelaksana penyelenggara pelayanan publik urusan Administrasi Kependudukan di Pemerintah Daerah yaitu Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil.

Inovasi terus dilakukan untuk memperbesar cakupan kepemilikan KTP-EL. Pelayanan KTP-EL yang maksimal adalah salah satu tuntutan bagi instansi pelaksana. Disamping itu permintaan penerbitan KTP-EL yang tidak menentu adalah hal yang harus diperhatikan dalam memberikan pelayanan yang maksimal. Memastikan ketersediaan blanko KTP-EL menjadi sesuatu yang penting dalam memenuhi jumlah permintaan pencetakan KTP-EL.

Dalam upaya pengelolaan ketersediaan blanko KTP-EL diperlukan perencanaan yang baik dan terukur. Peramalan kebutuhan stok blanko KTP-EL diperlukan untuk memprediksi jumlah stok blanko pada periode mendatang. *Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan pada data *time series* dengan cara memberikan bobot pada data sebelumnya untuk meramalkan nilai data selanjutnya[6]. Pemilihan metode yang tepat untuk peramalan data *time series* sangat bergantung pada pola data yang akan digunakan. Metode *Double Exponential Smoothing (DES)* merupakan metode yang digunakan pada data *time series* yang mempunyai pola tren[7].

Penerapan peramalan untuk stok barang pernah dilakukan pada penelitian dengan judul “Sistem Berbasis Android Untuk Forecasting Stock Toko Oli Menggunakan *Weight Moving Average*”. Dalam penelitian tersebut menggunakan data *time series* pada data penjualan Oli dari bulan Januari-Desember 2022 di Toko Suka Oli. Hasil dari pengujian dengan menggunakan MAPE diperoleh nilai MAPE 66%[1]. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Victor Tarigan dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing* Untuk Memprediksi Jumlah Penjualan *Springbed* di PT. Masindo Karya Prima”. Penelitian ini menunjukkan bahwa

Metode *DES* dapat memprediksi jumlah penjualan springbed pada periode sebelumnya. Berdasarkan pengujian dengan menggunakan metode *MAPE* diperoleh *MAPE* terkecil sebesar 15,07 dengan nilai parameter *alpha* 0,5[5].

Dengan demikian, penerapan Metode *Double Exponential Smoothing (DES)* pada peramalan kebutuhan stok blangko KTP-El di Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kediri merupakan solusi terhadap permintaan penerbitan KTP-EL yang dinamis. Hasil peramalan diharapkan menjadi bahan laporan yang mampu menunjang kebutuhan untuk merencanakan atau memperkirakan stok blangko KTP-EL yang memadai terhadap permintaan penerbitan KTP-EL. Sehingga dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi pelayanan Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kediri.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Peramalan

Peramalan merupakan suatu langkah dalam memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Ketidakpastian masa yang akan datang sering menimbulkan keraguan dalam pengambilan keputusan dalam berbagai bidang. Oleh karena itu diperlukan teknik atau metode secara ilmiah untuk membuat perkiraan dengan mengolah data – data masa lalu melalui peramalan. Peramalan adalah proses memperkirakan hasil pada masa depan berdasarkan data historis dan penelitian ilmiah dengan menggunakan metode statistik[4].

Setiap organisasi pasti mempunyai sasaran atau tujuan. Tujuan ini wajib dikaitkan dengan rencana bagaimana mencapainya dan perkiraan apakah tujuan tersebut realistis atau tidak. Dengan demikian perencanaan menjadi penentu keputusan untuk melakukan tindakan yang diperlukan dalam mencapai sebuah tujuan. Peramalan memainkan peranan penting dalam memberikan manfaat untuk membuat rencana dan perkiraan. Beberapa dukungan yang dapat diberikan peramalan dalam organisasi adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan pertimbangan dalam membuat keputusan.
- b. Membantu menentukan kebutuhan dalam upaya efisiensi penggunaan sumber daya.
- c. Membantu penjadwalan penyediaan sumber daya secara efektif.

Data menjadi dasar dan informasi penting untuk mendapatkan hasil peramalan yang seakurat mungkin. Data yang akan diidentifikasi mencakup berapa banyak data, rentang waktu pencatatan, riwayat data, dimana dan bagaimana data yang diperlukan disimpan. Sebagian besar waktu dalam peramalan dihabiskan untuk mencari dan menyusun data yang tersedia sebelum menggunakan metode peramalan yang sesuai [2].

2.2 Metode Peramalan

Metode peramalan yang tepat sangat bergantung dari data yang tersedia. Berdasarkan dari sifatnya peramalan dibedakan menjadi dua yaitu:

- a. Peramalan Kualitatif, adalah peramalan yang menggunakan data kualitatif. Peramalan yang dihasilkan dipengaruhi oleh pengalaman dari subjek pembuat ramalan, bersifat pendapat (*judgmental*). Oleh karena itu peramalan ini biasa disebut *Judgmental Forecast*. Meskipun bersifat pendapat namun tidak hanya sekedar dugaan, ada pendekatan terstruktur yang dikembangkan dengan baik untuk mendapatkan peramalan tanpa menggunakan data historis.
- b. Peramalan Kuantitatif, adalah peramalan yang menggunakan data kuantitatif di masa lalu. Peramalan kuantitatif dapat diterapkan jika dua kondisi terpenuhi yaitu:
 1. Tersedia informasi numerik tentang masa lalu.
 2. Dapat diterima akal untuk berasumsi bahwa beberapa kondisi pola masa lalu akan berlanjut di masa depan.

Sebagian besar penyelesaian masalah peramalan kuantitatif menggunakan data deret waktu (*Time Series Data*) yang dikumpulkan secara berkala sepanjang waktu [2].

2.3 Double Exponential Smoothing

Metode *Double Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan untuk data deret waktu yang digunakan untuk menghitung tren dan level data pada seri waktu[5]. Dalam metode ini dilakukan proses peramalan terus menerus secara menurun dengan menggunakan data baru dan diperlukan adanya penggunaan dua buah parameter *alpha* dan *beta* dengan rentang nilai 0-1[3].

Peralaman metode *Double Exponential Smoothing* dilakukan dengan menggunakan tiga persamaan [2]:

Persamaan level:

$$L_t = \alpha \times y_t + (1 - \alpha) \times (L_{t-1} + B_{t-1}) \dots\dots\dots (1)$$

Persamaan tren:

$$B_t = \beta \times (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \times B_{t-1} \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan peramalan:

$$\hat{y}_{t+h} = L_t + h \times B_t \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

L_t = Nilai *level* pada periode t

B_t = Nilai tren pada periode t

y_t = Nilai observasi pada periode t

α = Parameter pemulusan untuk *level*, nilai $0 < \alpha < 1$

β = Parameter pemulusan untuk tren, nilai $0 < \beta < 1$

$\hat{y}_{t+h}$ = Ramalan untuk h periode

2.4 Pengukuran Performa Peramalan

Tujuan dari setiap model peramalan adalah untuk menghasilkan prediksi yang akurat tentang masa depan. Selain pemilihan metode yang tepat, pengukuran performa atau tingkat kesalahan ramalan juga merupakan hal yang penting. Kesalahan peramalan adalah perbedaan antara nilai yang diamati dan nilai peramalan. Kesalahan disini bukan berarti kesalahan penghitungan, tetapi yang dimaksud adalah terdapat bagian dari peengamatan yang tidak dapat diprediksi[2]. Dalam melihat seberapa besar tingkat kesalahan pada peramalan dapat digunakan perhitungan performa *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. *MAPE* adalah matrik evaluasi kinerja yang mengukur rata-rata persentase *Absolute Error* antara nilai aktual dan nilai prediksi.

$$MAPE = \frac{1}{n} \times \sum \left| \frac{\text{nilai aktual} - \text{nilai prediksi}}{\text{nilai aktual}} \right| \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

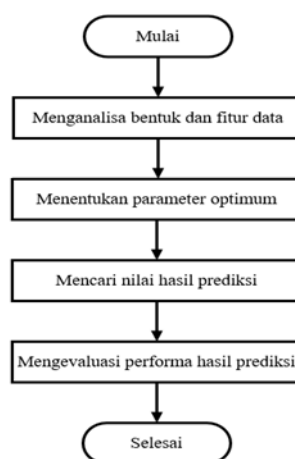
Semakin kecil nilai *MAPE* maka hasil perhitungan peramalan yang dilakukan adalah semakin baik atau semakin akurat. Berikut adalah tabel kategori dan interval dari nilai *MAPE*.

Tabel 1. Interval dan Kategori Nilai *MAPE*

Nilai <i>MAPE</i>	Kategori
<10%	Sangat Baik
10	Baik
20	Cukup Baik
30	Buruk

2.5 Metodologi Penelitian

Metodologi merupakan penjabaran atas tahapan dan alur penelitian. Tahapan dan alur metodologi penelitian ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

2.6 Data Pencetakan KTP-EL

Dalam melakukan peramalan kebutuhan stok blangko KTP-EL data yang diperlukan adalah data pencetakan KTP-EL pada periode sebelumnya dan dalam penelitian ini akan digunakan data pencetakan mulai bulan Januari 2022 sampai dengan Desember 2023. Data tersebut disajikan dalam Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Pencetakan KTP-EL

Bulan Pencetakan	Jumlah Pencetakan
Januari 2022	10895
Februari 2022	11256
Maret 2022	10922

April 2022	10551
Mei 2022	10470
Juni 2022	14939
Juli 2022	13902
Agustus 2022	11750
September 2022	10021
Oktober 2022	10256
November 2022	11894
Desember 2022	14220
Januari 2023	12946
Februari 2023	11857
Maret 2023	12119
April 2023	15002
Mei 2023	14787
Juni 2023	11739
Juli 2023	13521
Agustus 2023	12040
September 2023	13327
Oktober 2023	16293
November 2023	14375
Desember 2023	12232

Sumber : Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kab. Kediri

2.7 Penentuan Nilai Parameter *Alpha* dan *Beta*

Peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing* diperlukan 2 parameter yaitu *alpha* dan *beta* dengan nilai antara 0.1 sampai dengan 1. Dalam penelitian ini perhitungan peramalan menggunakan 3 kombinasi nilai parameter untuk *alpha* adalah 0.1, 0.3, 0.5 dan *beta* adalah 0.5.

2.8 Implementasi

Pada sub bab implementasi, dari data yang telah tersedia dilakukan perhitungan peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing* dan pengukuran evaluasi kinerja peramalan dengan menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

2.8.1 Peramalan menggunakan $\alpha=0.1$ dan $\beta=0.5$

Pertama dilakukan perhitungan *level* menggunakan persamaan (1), *level* dilambangkan dengan L_t yang berarti nilai *level* pada periode t .

$$L_t = \alpha \times y_t + (1 - \alpha) \times (L_{t-1} + B_{t-1})$$

$$L_1 = 10895$$

$$L_2 = 0,1 \times 11256 + (1-0,1) \times (10895 + 361) = 11256$$

$$L_{23} = 0,1 \times 14375 + (1-0,1) \times (13565,83 + 174,92) = 13804,18$$

$$L_{24} = 0,1 \times 12232 + (1-0,1) \times (13804,18 + 206,63) = 13832,93$$

Langkah selanjutnya adalah perhitungan tren menggunakan persamaan (2), tren dilambangkan dengan B_t yang berarti nilai tren periode ke t .

$$B_t = \beta \times (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \times B_{t-1}$$

$$B_1 = 11256 - 10895 = 361$$

$$B_2 = 0,5 \times (11256 - 10895) + (1-0,5) \times 361 = 361$$

$$B_{23} = 0,5 \times (13804,18 - 13565,83) + (1-0,5) \times 174,92 = 206,63$$

$$B_{24} = 0,5 \times (13832,93 - 13804,18) + (1-0,5) \times 206,63 = 117,69$$

Kemudian peramalan dilakukan dengan persamaan (3), peramalan dilambangkan dengan $\hat{y}_{t+h}$ dimana yang berarti ramalan untuk h periode.

$$\hat{y}_{t+h} = L_t + h \times B_t$$

$$\hat{y}_1 = 0$$

$$\hat{y}_2 = 10895 + 1 \times 361 = 11256$$

$$\hat{y}_{24} = 13804,18 + 1 \times 206,63 = 14010,81$$

$$\hat{y}_{25} = 13832,93 + 1 \times 117,69 = 13950,62$$

Hasil peramalan kebutuhan blangko KTP-EL untuk bulan Januari 2024 ditunjukkan oleh $\hat{y}_{25} = 13.950,62$ atau dibulatkan menjadi 13951.

2.8.2 Peramalan menggunakan $\alpha = 0.3$ dan $\beta = 0.5$

Perhitungan *level* menggunakan persamaan (1), *level* dilambangkan dengan L_t yang berarti nilai *level* pada periode t .

$$L_t = \alpha \times y_t + (1 - \alpha) \times (L_{t-1} + B_{t-1})$$

$$L_1 = 10895$$

$$L_2 = 0,3 \times 11256 + (1 - 0,3) \times (10895 + 361) = 11256$$

$$L_{23} = 0,3 \times 14375 + (1 - 0,3) \times (14055,83 + 337,73) = 14388$$

$$L_{24} = 0,3 \times 12232 + (1 - 0,3) \times (14388 + 334,95) = 13975,66$$

Selanjutnya adalah perhitungan tren menggunakan persamaan (2), tren dilambangkan dengan B_t yang berarti nilai tren periode ke t .

$$B_t = \beta \times (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \times B_{t-1}$$

$$B_1 = 11256 - 10895 = 361$$

$$B_2 = 0,5 \times (11256 - 10895) + (1 - 0,5) \times 361 = 361$$

$$B_{23} = 0,5 \times (14388 - 14055,83) + (1 - 0,5) \times 337,73 = 334,95$$

$$B_{24} = 0,5 \times (13975,66 - 14388) + (1 - 0,5) \times 334,95 = -38,7$$

Kemudian peramalan dilakukan dengan persamaan (3), peramalan dilambangkan dengan $\hat{y}_{t+h}$ dimana yang berarti ramalan untuk h periode.

$$\hat{y}_{t+h} = L_t + h \times B_t$$

$$\hat{y}_1 = 0$$

$$\hat{y}_2 = 10895 + 1 \times 361 = 11256$$

$$\hat{y}_{24} = 14388 + 1 \times 334,95 = 14722,94$$

$$\hat{y}_{25} = 13975,66 + 1 \times -38,7 = 13936,96$$

Hasil peramalan kebutuhan blangko KTP-EL untuk bulan Januari 2024 ditunjukkan oleh $\hat{y}_{25} = 13936,96$ atau dibulatkan menjadi 13937.

2.8.3 Peramalan menggunakan $\alpha = 0.5$ dan $\beta = 0.5$

Perhitungan *level* menggunakan persamaan (1), *level* dilambangkan dengan L_t yang berarti nilai *level* pada periode t .

$$L_t = \alpha \times y_t + (1 - \alpha) \times (L_{t-1} + B_{t-1})$$

$$L_1 = 10895$$

$$L_2 = 0,5 \times 11256 + (1 - 0,5) \times (10895 + 361) = 11256$$

$$L_3 = 0,5 \times 10922 + (1 - 0,5) \times (11256 + 361) = 11269,5$$

$$L_{23} = 0,5 \times 14375 + (1 - 0,5) \times (14453,45 + 752,21) = 14790,33$$

$$L_{24} = 0,5 \times 12232 + (1 - 0,5) \times (14790,33 + 544,54) = 13783,44$$

Selanjutnya adalah perhitungan tren menggunakan persamaan (2), tren dilambangkan dengan B_t yang berarti nilai tren periode ke t .

$$B_t = \beta \times (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \times B_{t-1}$$

$$B_1 = 11256 - 10895 = 361$$

$$B_2 = 0,5 \times (11256 - 10895) + (1 - 0,5) \times 361 = 361$$

$$B_{23} = 0,5 \times (14790,33 - 14453,45) + (1 - 0,5) \times 752,21 = 544,54$$

$$B_{24} = 0,5 \times (13783,44 - 14790,33) + (1 - 0,5) \times 544,54 = -231,18$$

Kemudian peramalan dilakukan dengan persamaan (3), peramalan dilambangkan dengan $\hat{y}_{t+h}$ dimana yang berarti ramalan untuk h periode.

$$\hat{y}_{t+h} = L_t + h \times B_t$$

$$\hat{y}_1 = 0$$

$$\hat{y}_2 = 10895 + 1 \times 361 = 11256$$

$$\hat{y}_{24} = 14790,33 + 1 \times 544,54 = 15334,87$$

$$\hat{y}_{25} = 13783,44 + 1 \times -231,18 = 13552,26$$

Hasil peramalan kebutuhan blangko KTP-EL untuk bulan Januari 2024 ditunjukkan oleh $\hat{y}_{25} = 13552,26$ atau dibulatkan menjadi 13552.

2.8.4 Pengukuran evaluasi kinerja peramalan dengan MAPE

Hasil dari perhitungan nilai MAPE menggunakan persamaan (4) dapat ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai MAPE

Periode	MAPE ($\alpha=0.1, \beta=0.5$)	MAPE ($\alpha=0.3, \beta=0.5$)	MAPE ($\alpha=0.5, \beta=0.5$)
Januari 2022	1,000	1,000	1,000
Februari 2022	0,000	0,000	0,000
Maret 2022	0,064	0,064	0,064
April 2022	0,125	0,106	0,086
Mei 2022	0,146	0,091	0,047
Juni 2022	0,195	0,258	0,293
Juli 2022	0,090	0,082	0,016
Agustus 2022	0,121	0,175	0,258
September 2022	0,332	0,355	0,347
Oktober 2022	0,284	0,206	0,084
November 2022	0,083	0,052	0,173
Desember 2022	0,104	0,220	0,260
Januari 2023	0,002	0,063	0,001
Februari 2023	0,093	0,063	0,141
Maret 2023	0,059	0,031	0,061
April 2023	0,153	0,171	0,169
Mei 2023	0,122	0,077	0,030
Juni 2023	0,134	0,244	0,302
Juli 2023	0,022	0,030	0,013
Agustus 2023	0,108	0,157	0,106
September 2023	0,007	0,009	0,082
Oktober 2023	0,186	0,196	0,226
November 2023	0,044	0,001	0,058
Desember 2023	0,150	0,20	0,25
Total	3.619	3,853	4,070

Sehingga nilai MAPE dari

1. Peramalan dengan nilai $\alpha=0.1$ dan $\beta=0.5$ adalah $(3,619 / 24) \times 100 = 15,07\%$
2. Peramalan dengan nilai $\alpha=0.3$ dan $\beta=0.5$ adalah $(3,853 / 24) \times 100 = 16,05\%$
3. Peramalan dengan nilai $\alpha=0.5$ dan $\beta=0.5$ adalah $(3,853 / 24) \times 100 = 16,95\%$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan implementasi dan hasil perhitungan peramalan metode *Double Exponential Smoothing* dengan menggunakan 3 kombinasi parameter *alpha* dan *beta* beserta nilai MAPE dapat ditunjukkan pada tabel 4.

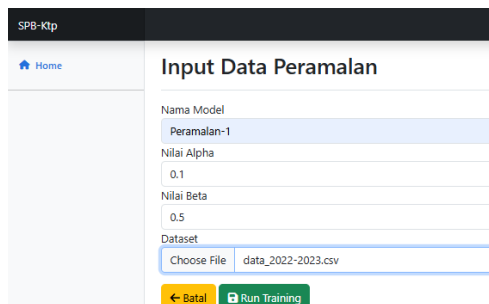
Tabel 4. Hasil Peramalan dan Nilai MAPE

Parameter Peramalan	Hasil Peramalan Januari 2024	Nilai MAPE	Kategori MAPE
$\alpha=0,1$ dan $\beta=0,5$	13951	15,07%	Baik
$\alpha=0,3$ dan $\beta=0,5$	13937	16,05%	Baik
$\alpha=0,5$ dan $\beta=0,5$	13552	16,95%	Baik

Data dalam Tabel 4. menunjukkan bahwa nilai MAPE dari ke 3 kombinasi yang diimplementasikan menghasilkan nilai yang tidak berbeda jauh dan semuanya masuk dalam kategori nilai MAPE yang baik. Tetapi semakin kecil nilai MAPE semakin akurat perhitungan peramalan yang dilakukan. Nilai terkecil MAPE adalah 15,07% yang

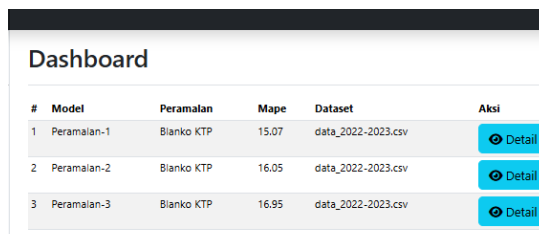
didapatkan dari peramalan dengan menggunakan parameter $\alpha=0,1$ dan $\beta=0,5$. Hasil peramalan menunjukkan bahwa pada Januari 2024 diperkirakan terdapat 13.951 kebutuhan pencetakan KTP-EL. Artinya stok blangko KTP-EL yang harus disediakan sebanyak 13.951 untuk memenuhi permintaan pencetakan KTP-EL di bulan Januari 2024. Hal ini mengindikasikan terdapat peluang kenaikan kebutuhan blangko KTP-EL dibandingkan bulan sebelumnya Desember 2023 sejumlah 1.719 blangko.

Tampilan antarmuka sistem dalam proses peramalan ditunjukkan dalam gambar-gambar berikut:



Gambar 2. Tampilan Input Data

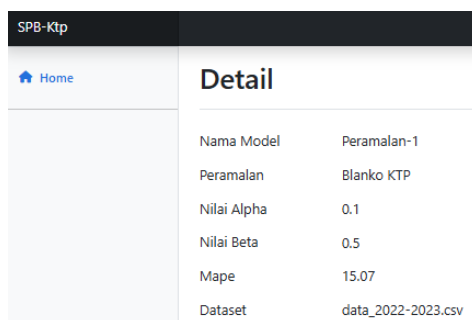
Pada gambar 2 ditunjukkan bahwa untuk memulai peramalan dilakukan penginputan nama model, nilai *alpha*, nilai *beta* dan memilih *dataset* yang akan digunakan dalam peramalan. *Dataset* dalam bentuk file dengan ekstensi .csv. Selanjutnya klik *Run* untuk memulai perhitungan peramalan.



#	Model	Peramalan	Mape	Dataset	Aksi
1	Peramalan-1	Blanko KTP	15.07	data_2022-2023.csv	Detail
2	Peramalan-2	Blanko KTP	16.05	data_2022-2023.csv	Detail
3	Peramalan-3	Blanko KTP	16.95	data_2022-2023.csv	Detail

Gambar 3. Hasil Peramalan

Pada gambar 3 disajikan hasil peramalan yang telah dilakukan. Terdapat 3 hasil peramalan yang menggunakan kombinasi parameter *alpha* dan *beta* yang berbeda. Hasil *MAPE* menunjukkan bahwa nilai *MAPE* terkecil diperoleh dari Peramalan-1. Untuk melihat catatan hasil yang lebih lengkap bisa diakses melalui tombol pada kolom aksi.



Detail	
Nama Model	Peramalan-1
Peramalan	Blanko KTP
Nilai Alpha	0.1
Nilai Beta	0.5
Mape	15.07
Dataset	data_2022-2023.csv

Gambar 4. Detail hasil Peramalan

Pada gambar 4 ditampilkan hasil peramalan yang lebih lengkap. Hasil *MAPE* terkecil dengan nilai 15.07 diperoleh dari Peramalan-1 dengan menggunakan nilai parameter $\alpha=0.1$ dan $\beta=0.5$.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi tentang peramalan kebutuhan stok blangko KTP-EL menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*, dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan perhitungan dan implementasi metode *Double Exponential Smoothing* dengan menggunakan 3 kombinasi parameter *alpha* dan *beta* beserta pengukuran tingkat akurasi dengan *MAPE*

- didapatkan nilai *MAPE* terbaik 15,07% yang dihasilkan oleh peramalan dengan menggunakan parameter $\alpha = 0,1$ dan $\beta = 0,5$.
2. Hasil peramalan menunjukkan bahwa pada Januari 2024 diperkirakan terdapat 13.951 kebutuhan pencetakan KTP-EL.
 3. Metode *Double Exponential Smoothing* mampu dan efektif dalam meramalkan kebutuhan stok blangko KTP-EL, ditunjukkan dengan hasil pengukuran evaluasi kinerja peramalan menggunakan *MAPE* yang menunjukkan nilai yang baik.
 4. Perhitungan dalam metode ini lebih baik daripada metode sederhana sebagai upaya perencanaan yang lebih efektif dan efisien dalam pemenuhan kesediaan blangko terhadap permintaan pencetakan KTP-EL.
 5. Metode ini cukup mudah di implementasikan sehingga dapat diterapkan ke dalam berbagai kondisi data tanpa membutuhkan sumber daya teknologi yang tinggi.
 6. Pengoptimalan parameter α dan β harus dilakukan berkelanjutan, karena metode ini sangat bergantung pada parameter yang diberikan, apabila tidak dioptimalkan dengan baik, hasil peramalan dapat menjadi kurang akurat.

Dengan pengelolaan dan implementasi yang baik metode ini dapat menjadi bahan pengambilan keputusan yang optimal dan memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendukung pelayanan pencetakan KTP-EL.

5. SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan:

1. Mengembangkan sistem informasi yang dapat terintegrasi dengan metode ini, sehingga peramalan dapat dijalankan dengan otomatis.
2. Untuk meningkatkan akurasi perlu dilakukan evaluasi terhadap parameter α dan β secara berkala agar metode dapat memenuhi kondisi data yang terus berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rudy Ariyanto, Dwi Puspitasari, Fifi Ericawati, “Penerapan *Metode Double Exponential Smoothing* pada Peramalan Produksi Tanaman Pangan,” *Jurnal Informatika Polinema. Volume 9, Edisi 3, Mei 2023*.
- [2] Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G., “*Forecasting: principles and practice*,” 2nd edition, OTexts: Melbourne, Australia. Diakses pada 24 November 2024 dari [OTexts.com/fpp2](https://otexts.com/fpp2), 2018.
- [3] Safira Naila Farafisha, “Perbandingan Peramalan *Double Exponential Smoothing Holt* dan *Double Exponential Smoothing* dengan Parameter *Damped* (Studi Kasus : Jumlah Produksi Kelapa Sawit Provinsi Riau Tahun 2006-2021),” *UII Yogyakarta*. 2022.
- [4] Sudjana. *Metode Statistika*. Tarsito : Bandung, 1989.
- [5] Victor Tarigan, “Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing* Untuk Memperediksi Jumlah Penjualan Springbed di PT. Masindo Karya Prima.” *Jurnal Informatika Polinema*. pp339-346, 2023.
- [6] Achmad Fahlevi, Fitra A. Bachtiar, Budi Darma Setiawan, “Perbandingan *Holt’s* dan *Winter’s Exponential Smoothing* untuk Peramalan Indeks Harga Konsumen Kelompok Transportasi, Komunikasi dan Jasa Keuangan”. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 2, No. 12, Desember 2018, 6136-6145.
- [7] Dzar Romaita, Fitra A. Bachtiar, Muhammad Tanzil Furqon. (2019). Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* Untuk Peramalan Penjualan Produk Olahan Daging Ayam Kampung (Studi Kasus : Ayam Goreng Mama Arka). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 3, No. 11, November 2018, 10384-10392.
- [8] Lambang Probo Sumirat, dkk. *Dasar-dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Madza Media : Kota Malang. 2023.
- [9] Tri Krisna Wati Aprillia, Wanda Nareswara, Evi Wardani, “Sistem Berbasis Android Untuk Forecasting Stock Toko Oli Menggunakan *Weighted Moving Average*,” *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan SAINS*, Vol.1, pp. 80-88, 2023.