

Implementasi Peramalan Penjualan Nasi Kotak Este Catering Berbasis Web dengan Metode *Double Exponential Smoothing*

Ludytio Akhsanul In'am¹, Joseph Dedy Irawan¹, Suryo Adi Wibowo¹

¹Program Studi S1 Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang, Indonesia

Email: 2118035@scholar.itn.ac.id

Info Artikel	Abstrak
Kata Kunci : peramalan, penjualan, website, double exponential smoothing, nasi kotak. Keywords : <i>forecasting, sales, website, double exponential smoothing, rice box.</i> Tanggal Artikel Dikirim : 15 November 2024 Direvisi : 19 November 2024 Diterima : 21 November 2024	Penelitian ini bertujuan untuk menghadirkan solusi teknologi informasi yang inovatif dalam bentuk peramalan penjualan nasi kotak eSTe Catering dengan menggunakan metode <i>Double Exponential Smoothing</i> berbasis <i>website</i>, guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam melakukan peramalan penjualan pada usaha eSTe Catering. Diharapkan melalui penelitian ini, penjualan lebih terukur dan pemilik usaha mudah untuk memonitoring penjualan dalam usaha <i>catering</i> nasi kotaknya. Melalui metode <i>Double Exponential Smoothing</i>, peramalan penjualan nasi kotak dilakukan perhitungan peramalan dalam perbulan, yang membantu meningkatkan efektivitas penjualan. Pengujian menggunakan metode <i>blackbox</i> menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai ekspektasi dan dapat diandalkan dalam meminimalisir <i>error</i> serta meningkatkan kualitas peramalan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi berbasis <i>web</i> ini efektif dalam mendukung peramalan nasi kotak dan disarankan untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi aplikasi berbasis <i>mobile</i> untuk meningkatkan fleksibilitas, aksesibilitas dan efisiensi. Abstract <i>This research aims to present innovative information technology solutions in the form of forecasting sales of eSTe Catering boxed rice using the website-based Double Exponential Smoothing method, in order to increase efficiency and effectiveness in forecasting sales at eSTe Catering business. It is hoped that through this research, sales are more measurable and business owners are easy to monitor sales in their boxed rice catering business. Through the Double Exponential Smoothing method, forecasting of boxed rice sales is done monthly, which helps increase sales effectiveness. Testing using the blackbox method shows that the system functions as expected and is reliable in minimizing errors and improving forecasting quality. The results of this study indicate that this web-based application is effective in supporting the forecasting of boxed rice and it is recommended to be further developed into a mobile-based application to improve flexibility, accessibility and efficiency.</i>

1. PENDAHULUAN

Masakan Indonesia salah satu bentuk dari tradisi makanan yang memperlihatkan keanekaragaman budaya yang ada di Indonesia [1]. Sehingga Indonesia diakui oleh negara lain sebagai salah satu masakan terenak di dunia dengan bumbu dan rempah-rempah yang khas [2]. eSTe Catering adalah salah satu pelaku usaha bisnis pada makanan nasi kotak yang berfokus pada masakan Indonesia.

Usaha *catering* adalah usaha yang masih banyak ditemui di banyak daerah diseluruh Indonesia [3]. Industri kuliner di Indonesia terus berkembang seiring waktu, karena didukung dengan banyaknya makanan tradisional dan makanan dari luar negeri [4]. Bisnis *catering* pada umumnya adalah bisnis lokal yang melayani hanya pasar lokal yang bisa dengan mudah dijangkau menggunakan angkutan darat [5]. *Catering* ialah salah satu industri yang berkecimpung di bidang makanan dan minuman [6], salah satu usaha *katering* yang terletak di Kota Malang adalah eSTe Catering.

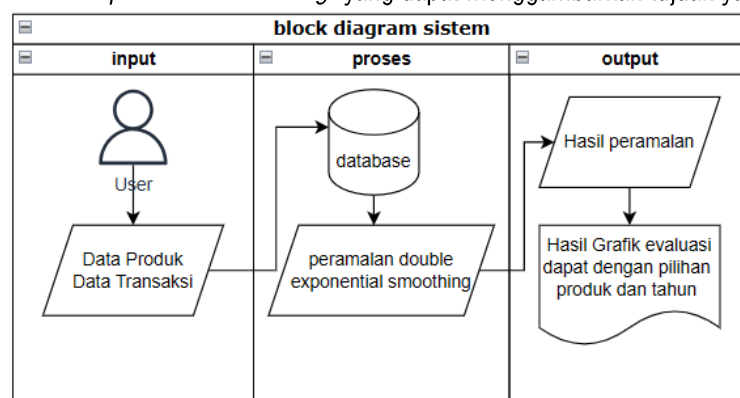
Peramalan atau *forecasting* adalah proses memperkirakan atau memprediksi apa yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan berdasarkan data masa lalu dan data saat ini [7], peramalan juga salah satu hal yang sangat penting untuk pengambilan Keputusan [8]. Peramalan (*forecasting*) merupakan alat bantu yang penting dalam perancangan yang efektif dan efisien. Peramalan adalah prediksi, proyeksi atau estimasi tingkat kejadian yang tidak pasti dimasa yang akan datang [9]. Peramalan pada usaha eSTe Catering masih belum di terapkan, ini menjadikan pelaku usaha sangat sulit menentukan penjualan nasi kotak dalam bulan kedepannya.

Oleh karena itu usaha eSTe Catering memerlukan sebuah peramalan untuk menentukan penjualan bulan kedepannya. Data yang menunjukan suatu bentuk trend, cocok dengan metode peramalan *forcast double exponential smoothing* [10]. *Exponensial smoothing* merupakan suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan menurun secara *exponential* terhadap nilai observasi yang lebih lama [11]. Peramalan data statistika memerlukan kesesuaian pola data dengan metode peramalan yang digunakan [12]. Metode Double Exponential Smoothing digunakan sebagai penentuan prediksi penjualan pada periode berikutnya. Metode *Double Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka panjang, jangka menengah maupun jangka pendek, terutama pada tingkat operasional suatu bentuk usaha [13]. Selanjutnya evaluasi model yang digunakan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut [14].

Penelitian ini bertujuan untuk menghadirkan solusi teknologi informasi yang inovatif dalam bentuk peramalan penjualan nasi kotak eSTe Catering dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* berbasis *website*, guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam melakukan peramalan penjualan pada usaha eSTe Catering. Diharapkan melalui penelitian ini, penjualan lebih terukur dan pemilik usaha mudah untuk memonitoring penjualan dalam usaha *catering* nasi kotaknya.

2. METODE PENELITIAN

Berikut pada Gambar 1. diagram blok "Implementasi Peramalan Penjualan Nasi Kotak Este Catering Berbasis Web Dengan Metode *Double Exponential Smoothing*" yang dapat menggambarkan tujuan yang ingin dicapai yaitu :



Gambar 1. Block Diagram Sistem

Dari Gambar 1. block diagram dapat disimpulkan alur kerja sistem yaitu *User* memberikan *input* berupa data produk dan data transaksi, Data tersebut disimpan dalam *database*. Sistem kemudian melakukan proses peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* terhadap data yang ada dalam *database*. Hasil peramalan berupa angka-angka yang menunjukkan prediksi penjualan di masa depan. Sistem juga menghasilkan grafik evaluasi untuk memvisualisasikan hasil peramalan.

2.1 Double Exponential Smooting

Pemulusan eksponensial adalah deret waktu metode yang menggunakan bobot data historis untuk membuat prediksi. Beratnya bervariasi sesuai informasi sebelumnya. Parameter yang digunakan dalam metode ini adalah parameter α yang nilainya antara 0 sampai 1 [15]. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam perhitungan *double exponential smoothing*:

1. Perhitungan *single exponential smoothing*:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \quad (1)$$

2. Perhitungan *double exponential smoothing*:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \quad (2)$$

3. Perhitungan nilai konstan:

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2 S'_t - S''_t \quad (3)$$

4. Perhitungan koefisien tren:

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

5. Perhitungan nilai peramalan:

$$f_{t+p} = a_t + b_t p \quad (5)$$

Keterangan:

S'_t = *single exponential smoothing*.

S''_t = *double exponential smoothing*.

X_t = nilai aktual saat ini.

a_t = nilai konstan.

b_t = nilai koefisien tren.

f_{t+p} = nilai peramalan.

α = parameter alpha.

2.1.1 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan metode yang digunakan untuk menghitung keakuratan suatu ramalan atau prediksi. MAPE memberikan informasi mengenai derajat kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari rangkaian tersebut. Semakin kecil persentase kesalahan MAPE maka semakin akurat hasil prediksinya [15]. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam perhitungan MAPE :

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - Y_t|}{X_t} \quad (6)$$

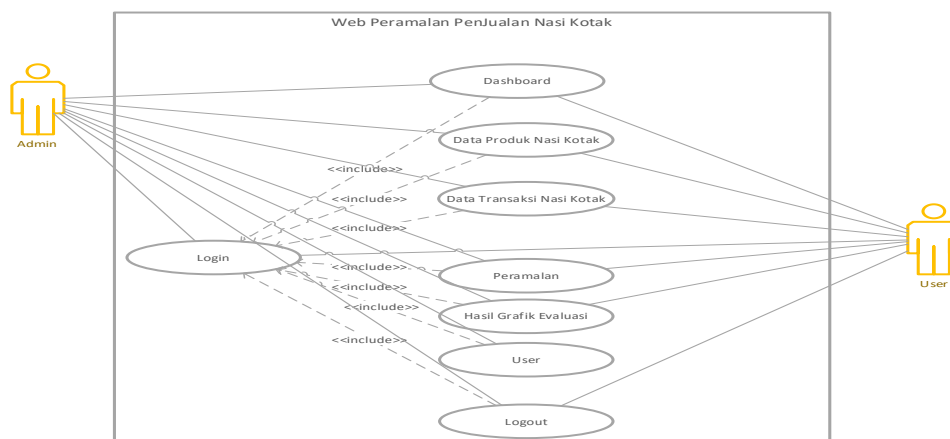
Keterangan:

X_t = nilai aktual ke t.

Y_t = nilai prediksi ke t.

n = jumlah data atau observasi.

2.2 Use Case Diagram

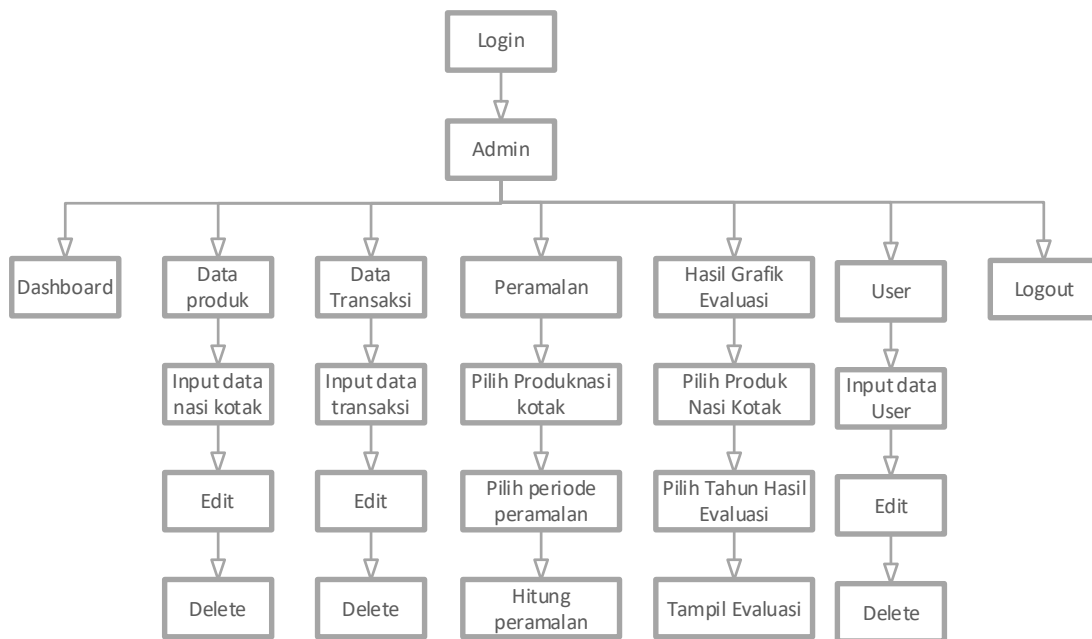


Gambar 2. Use Case Diagram

Pada Gambar 2. merupakan *use case diagram* dari aplikasi peramalan penjualan nasi kotak pada ESTE Catering, Kota Malang. *Admin* dapat melakukan *login*, setelah *login* dapat mengakses menu *dashboard*, *input* data produk, data transaksi nasi kotak, sistem akan melakukan peramalan, kemudian memberikan hasil peramalan, melakukan *edit user*, dan yang terakhir *Admin* dapat melakukan *logout*.

2.3 Struktur Menu

Pada *website* peramalan penjualan nasi kotak eSTe Catering yang akan dikembangkan menu yang dibutuhkan didalamnya adalah sebagai berikut :

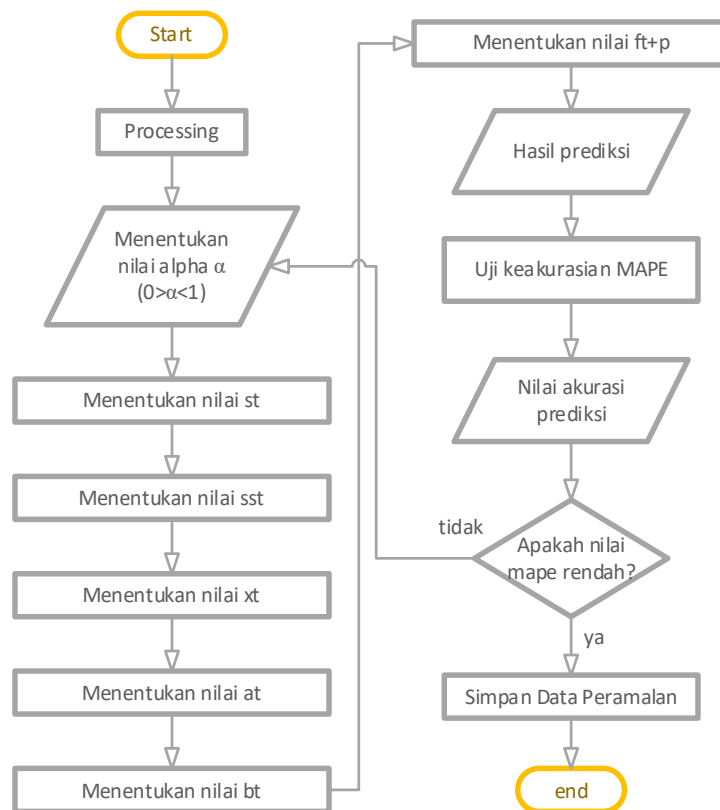


Gambar 3. Struktur Menu Admin

Pada Gambar 3. *admin* harus *login* terlebih dahulu sebelum dapat mengakses fitur pada menu. Pada struktur menu terdapat berupa *dashboard*, data produk, data transaksi, peramalan, hasil grafik evaluasi, *user* dan *logout*. Pada input data produk nasi kotak, *user* dapat memasukkan *code* nasi kotak, nama nasi kotak beserta harganya. *Input* Transaksi berisi pilihan produk yang akan di rekap penjualannya, dapat mengisi data berupa jumlah terjual beserta tanggalnya, *input* transaksi nasi kotak akan melakukan tambah data, edit data, dan hapus data. Untuk menu peramalan akan dilakukan pilih produk yang akan di ramal kemudian pilih periode peramalan, untuk menu *user*, dapat mengedit akun *user* yang akan digunakan sebagai *login* dan kemudian untuk menu *logout* *user* akan keluar meninggalkan *website*.

2.4 Flowchart Algoritma Metode

Flowchart berikut menggambarkan alur dari algoritma metode *Double Exponential Smoothing* untuk penjualan nasi kotak pada ESTE Catering, Kota Malang.

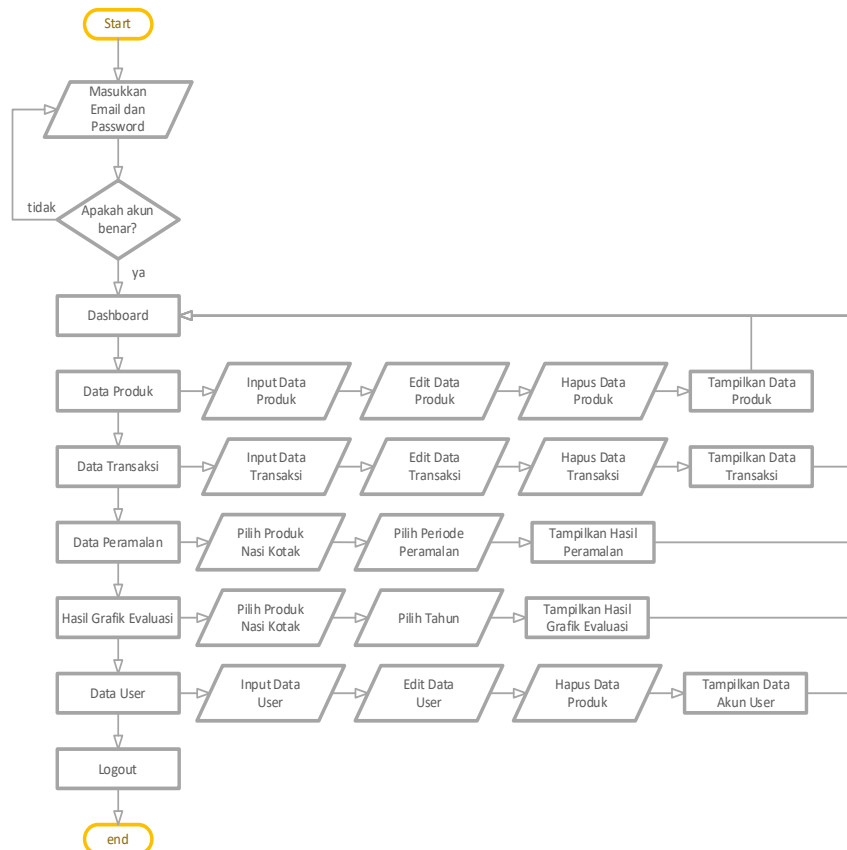


Gambar 4. Flowchart Algoritma Metode

Pada Gambar 4. berisi tentang *flowchart* algoritma metode. *Flowchart* tersebut menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan untuk meramalkan data menggunakan metode *double exponential smoothing*. Pertama, menentukan nilai α yang akan digunakan untuk memberikan bobot pada data terbaru dalam perhitungan. Selanjutnya, menghitung nilai-nilai pemulusan, tren, dan peramalan untuk setiap periode. Setelah itu, menguji akurasi peramalan menggunakan nilai MAPE, jika akurasinya cukup baik atau MAPE bernilai rendah, maka data peramalan akan disimpan, tetapi jika nilai MAPE masih tinggi maka akan kembali ke penyesuaian nilai α .

2.5 Flowchart Sistem

Secara umum *website* yang akan dikembangkan digambarkan dalam *flowchart* (Gambar 5). Pada Gambar 5. terdapat *flowchart* sistem. Sebelum mengakses fitur menu, admin terlebih dahulu melakukan *login*, untuk memasukkan email dan *password* yang telah terdaftar. Sistem akan memverifikasi kebenaran data *login* tersebut. Setelah *login* berhasil, pengguna akan langsung diarahkan ke halaman *dashboard*, yang berisi *display* beberapa produk yang di jual. Menu data produk, *user* dapat mengelola data produk nasi kotak yang dijual oleh Este Catering. *User* dapat menambahkan produk baru, mengubah data produk yang sudah ada, menghapus produk yang tidak lagi dijual, atau hanya melihat daftar produk secara keseluruhan. Menu data transaksi digunakan untuk mengelola data transaksi penjualan nasi kotak. *User* dapat memasukkan data transaksi baru, mengedit data transaksi yang sudah ada, menghapus data transaksi yang tidak valid, atau melihat laporan transaksi secara keseluruhan. Menu peramalan, pada menu ini *user* dapat melakukan peramalan penjualan nasi kotak menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. *User* dapat memilih produk yang ingin diramalkan, menentukan periode peramalan, dan melihat hasil peramalan dalam bentuk grafik. Fitur *logout* juga tersedia dalam web ini.



Gambar 5. *Flowchart* Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing*

Data penjualan didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik sebagai narasumber dari usaha eStE Catering, data lengkapnya pada Tabel 1:

Tabel 1. Data Penjualan Ayam Bakar

No	Tahun	Bulan	Aktual
1	2023	1	304
2	2023	2	298
3	2023	3	255
4	2023	4	298
5	2023	5	211
6	2023	6	287
7	2023	7	235
8	2023	8	131
....			
17	2024	5	280
18	2024	6	453
19	2024	7	291
20	2024	8	305
21	2024	9	412
22	2024	10	286

Berdasarkan data yang diperoleh dari wawancara dengan pemilik eSTe Catering, terlihat bahwa penjualan bulanan ayam bakar berfluktuasi dari waktu ke waktu. Data yang tercatat dari Januari 2023 hingga Oktober 2024 menunjukkan variasi penjualan, dengan beberapa bulan mengalami permintaan yang lebih tinggi daripada yang lain. Variasi ini menekankan pentingnya peramalan yang akurat untuk bisnis, karena dapat membantu memprediksi permintaan bulanan dan mengoptimalkan produksi yang sesuai. Dengan menggunakan data ini, eSTe Catering dapat menerapkan metode peramalan, seperti *Double Exponential Smoothing*, untuk mengelola inventaris dan jadwal produksi dengan lebih baik. Pendekatan ini akan membantu mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi operasional, dan memastikan bahwa pasokan memenuhi permintaan, sehingga berkontribusi pada kinerja bisnis yang lebih konsisten.

3.1.1 Hasil Penerapan Metode

Metode *double exponential smoothing* merupakan metode peramalan yang cukup efektif untuk peramalan jangka panjang, menengah dan pendek, terutama pada tingkat operasional suatu bentuk bisnis [13]. Hasil peramalan pada penjualan ayam bakar ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peramalan Pada Penjualan Ayam Bakar

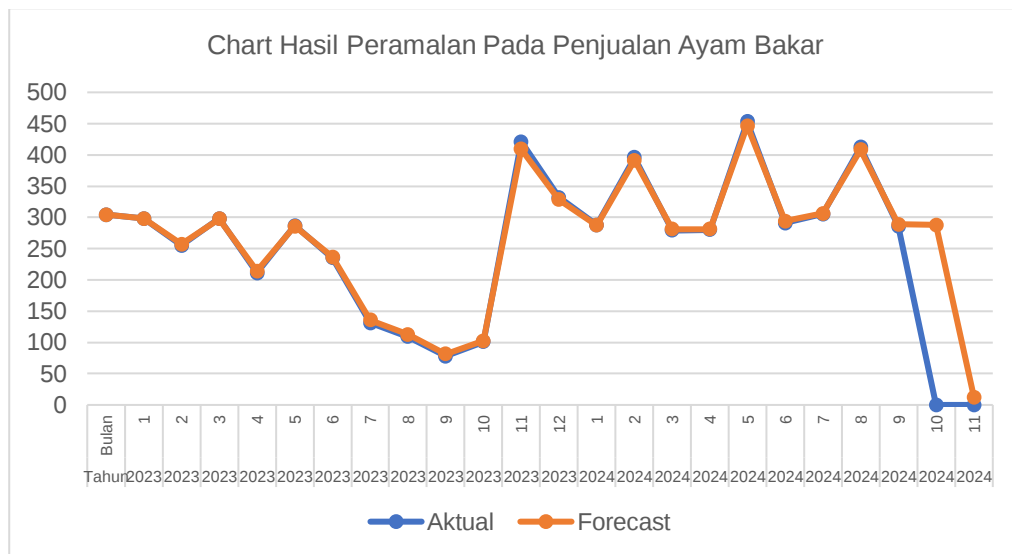
No	Tahun	Bulan	Aktual	S't	S''t	at	bt	Forecast	Mape
1	2023	1	304	304	304	304	0	304	0%
2	2023	2	298	301.6	303.04	300.16	-0.96	298.24	0.08%
3	2023	3	255	282.96	294.14	271.78	-7.46	256.86	0.73%
4	2023	4	298	288.98	285.37	292.59	2.41	297.4	0.20%
5	2023	5	211	257.79	276.5	239.07	-12.48	214.12	1.48%
6	2023	6	287	269.47	262.46	276.48	4.67	285.83	0.41%
7	2023	7	235	255.68	263.96	247.41	-5.52	236.38	0.59%
8	2023	8	131	205.81	235.73	175.89	-19.95	135.99	3.81%
....				...	...	...	...	...	...
17	2024	5	280	296.74	303.43	290.04	-4.46	281.12	0.40%
18	2024	6	453	359.24	321.74	396.75	25	446.75	1.38%
19	2024	7	291	331.95	348.32	315.57	-10.92	293.73	0.94%
20	2024	8	305	321.17	327.63	314.7	-4.31	306.08	0.35%
21	2024	9	412	357.5	335.7	379.3	14.53	408.37	0.88%
22	2024	10	286	328.9	346.06	311.74	-11.44	288.86	1%
23	2024	11	0	311.74	322.04	301.44	-6.86	287.72	%
24	2024	12	0	187.04	261.86	112.23	-49.88	12.47	%

Berdasarkan metode pemulusan eksponensial ganda yang diterapkan pada data penjualan ayam bakar, dengan nilai alpha sebesar 0,4, hasil peramalan menunjukkan bahwa model tersebut memberikan prediksi yang cukup akurat untuk penjualan di masa depan. Nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk sebagian besar periode relatif rendah, yang mengindikasikan bahwa nilai peramalan mendekati data penjualan aktual.

Gambar 6 menunjukkan beberapa informasi, pada periode awal, terdapat sedikit penyimpangan antara nilai yang diramalkan dan nilai aktual, seperti yang ditunjukkan oleh nilai MAPE yang mendekati nol. Hal ini menunjukkan bahwa model dengan alpha 0,4 efektif untuk peramalan jangka pendek, karena dapat beradaptasi dengan perubahan data. Namun, ketika prakiraan diperpanjang hingga beberapa bulan ke depan, kesalahan cenderung sedikit berfluktuasi, tetapi tetap dalam kisaran yang dapat ditoleransi untuk prakiraan operasional.

Dari hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan beberapa hal seperti, selama periode awal, terdapat sedikit penyimpangan antara nilai aktual dan nilai peramalan. Namun, penyimpangan ini kecil, seperti yang ditunjukkan oleh nilai MAPE yang rendah, seringkali kurang dari 1%. Hal ini menunjukkan bahwa model ini sangat responsif dan dapat secara efektif memprediksi penjualan dalam jangka pendek. Ketika cakupan prakiraan diperpanjang hingga beberapa bulan ke depan, model ini masih menghasilkan prakiraan dengan margin kesalahan yang dapat diterima. Meskipun fluktuasi sedikit meningkat dari waktu ke waktu karena variabilitas dalam data penjualan, hasil prakiraan tetap mendekati nilai aktual, yang menunjukkan ketangguhan model. Penggunaan nilai alpha sebesar 0,4 telah terbukti mampu memberikan keseimbangan antara sensitivitas terhadap perubahan data terkini dan stabilitas hasil peramalan dalam jangka panjang. Nilai alpha yang lebih rendah dari 0,4 cenderung menghaluskan data secara berlebihan,

sehingga model menjadi kurang responsif terhadap perubahan tren penjualan. Sebaliknya, nilai alpha yang lebih tinggi dapat membuat model menjadi terlalu sensitif terhadap fluktuasi kecil, sehingga menghasilkan prakiraan yang kurang stabil. Meskipun terdapat sedikit penyimpangan dalam peramalan jangka panjang, penyimpangan ini masih dalam batas toleransi untuk pengambilan keputusan. Hal ini menunjukkan bahwa metode ini cocok untuk peramalan jangka pendek, menengah dan panjang di mana fluktuasi kecil dapat diterima tanpa dampak yang signifikan terhadap operasi. Kesimpulannya, batas efektif minimum untuk model peramalan ini, baik dari segi nilai alpha maupun tingkat akurasi, ditunjukkan pada nilai alpha 0,4. Hal ini memastikan peramalan yang handal dengan tingkat kesalahan yang rendah serta mampu mengakomodasi pola penjualan jangka pendek, menengah dan panjang. Dengan demikian, metode ini menjadi alat yang efektif untuk perencanaan penjualan dan manajemen sumber daya di eSTe Catering.

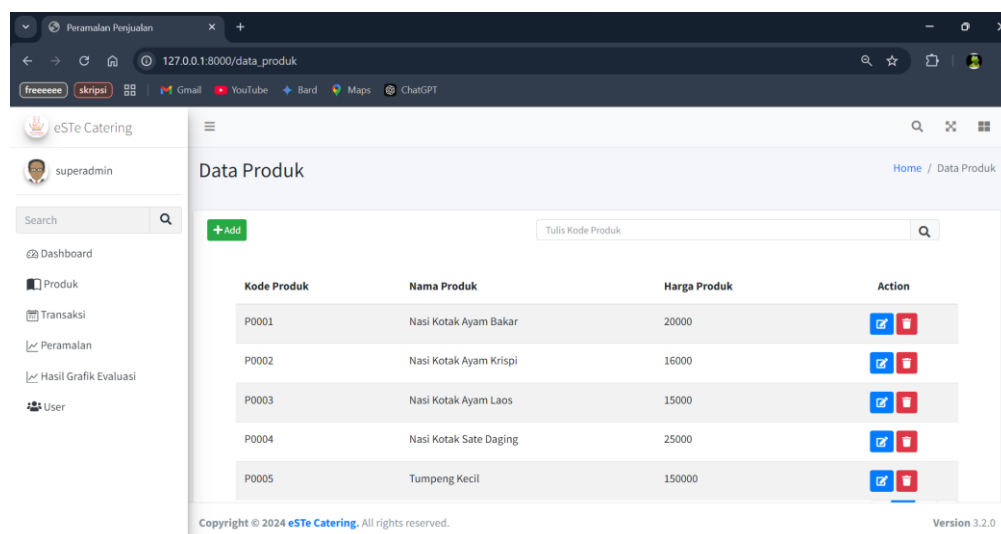


Gambar 6. *Chart* Peramalan

3.2 Hasil Tampilan Implementasi *Website* Peramalan

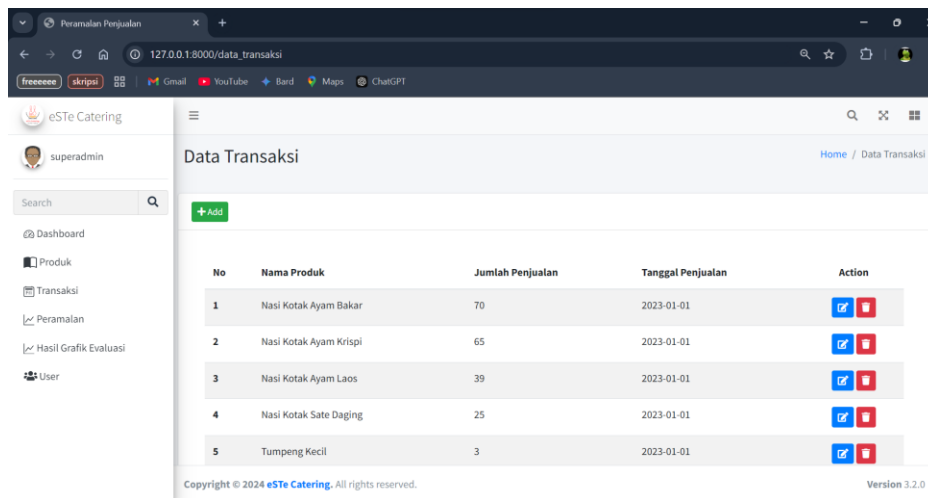
3.2.1 Hasil Tampilan *Website* Menu Data Produk

Pada Gambar 7. Menampilkan hasil halaman *website* pada menu data produk yang terdiri dari beberapa *field* antara lain kode produk, nama produk, harga produk, action.



Gambar 7. Hasil Tampilan *Website* Menu Data Produk

3.2.2 Hasil Tampilan *Website* Menu Data Transaksi



The screenshot shows the 'Data Transaksi' page of the eSte Catering application. The page features a sidebar with navigation options: Dashboard, Produk, Transaksi, Peramalan, Hasil Grafik Evaluasi, and User. The main content area displays a table of transactions with the following data:

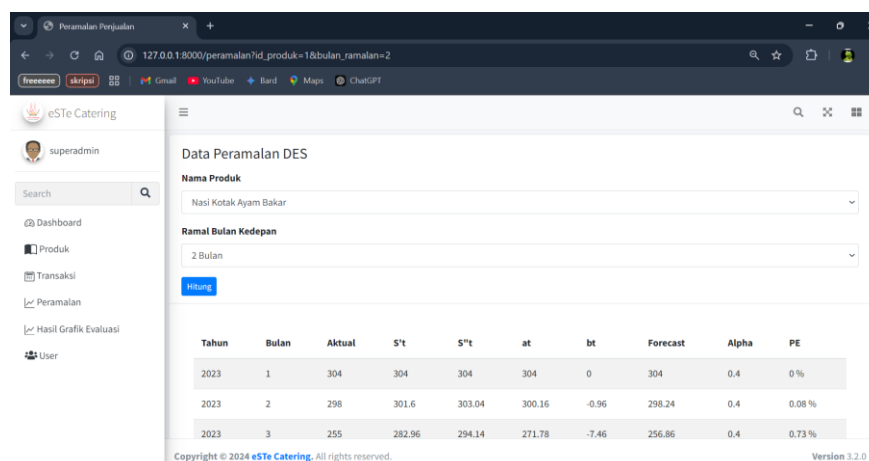
No	Nama Produk	Jumlah Penjualan	Tanggal Penjualan	Action
1	Nasi Kotak Ayam Bakar	70	2023-01-01	[Edit] [Delete]
2	Nasi Kotak Ayam Krispi	65	2023-01-01	[Edit] [Delete]
3	Nasi Kotak Ayam Laos	39	2023-01-01	[Edit] [Delete]
4	Nasi Kotak Sate Daging	25	2023-01-01	[Edit] [Delete]
5	Tumpeng Kecil	3	2023-01-01	[Edit] [Delete]

Gambar 8. Hasil Tampilan *Website* Menu Data Transaksi

Pada Gambar 8. Menampilkan hasil halaman website pada menu data transaksi yang terdiri dari beberapa field antara lain No, Nama Produk, jumlah penjualan, tanggal penjualan, action.

3.2.3 Hasil Tampilan *Website* Menu Data Peramalan

Pada Gambar 9. Menampilkan hasil halaman website pada menu peramalan untuk perhitungan peramalan penjualan nasi kotak ESTE Catering menggunakan metode double exponential smoothing. Fitur ini menyediakan antarmuka yang intuitif dengan beberapa komponen utama yang mendukung efisiensi dan akurasi dalam analisis data peramalan. Pada menu peramalan Pengguna dapat memilih nama produk yang akan diprediksi (misalnya, "Kotak Nasi Ayam Bakar"). Hal ini memungkinkan peramalan dilakukan secara khusus untuk setiap produk berdasarkan data historisnya. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk menentukan periode waktu yang ingin diramalkan ke depan (contoh: 2 bulan). Dengan fitur ini, pengguna dapat lebih leluasa dalam merencanakan strategi penjualan jangka pendek maupun jangka panjang. Setelah memasukkan parameter (nama produk dan periode), pengguna dapat langsung menekan tombol "Hitung" untuk memproses data historis penjualan dan menghasilkan hasil peramalan. Pada tabel hasil perhitungan Tahun dan Bulan Menunjukkan periode waktu yang terkait dengan data aktual dan perkiraan, Aktual Nilai aktual penjualan yang telah terjadi, S^t dan S^{t+1} Hasil pemulusan pertama dan kedua yang merupakan bagian dari metode DES, a_t dan b_t Parameter yang menunjukkan level dan tren, Forecast Nilai hasil peramalan untuk setiap bulan. Alpha Parameter penghalusan yang digunakan (misalnya, 0,4), PE (Percentage error) Tingkat kesalahan relatif antara nilai aktual dan nilai perkiraan.



The screenshot shows the 'Data Peramalan DES' page of the eSte Catering application. The page features a sidebar with navigation options: Dashboard, Produk, Transaksi, Peramalan, Hasil Grafik Evaluasi, and User. The main content area displays a form for selecting a product and a forecast period, followed by a table of forecast results.

Form Fields:

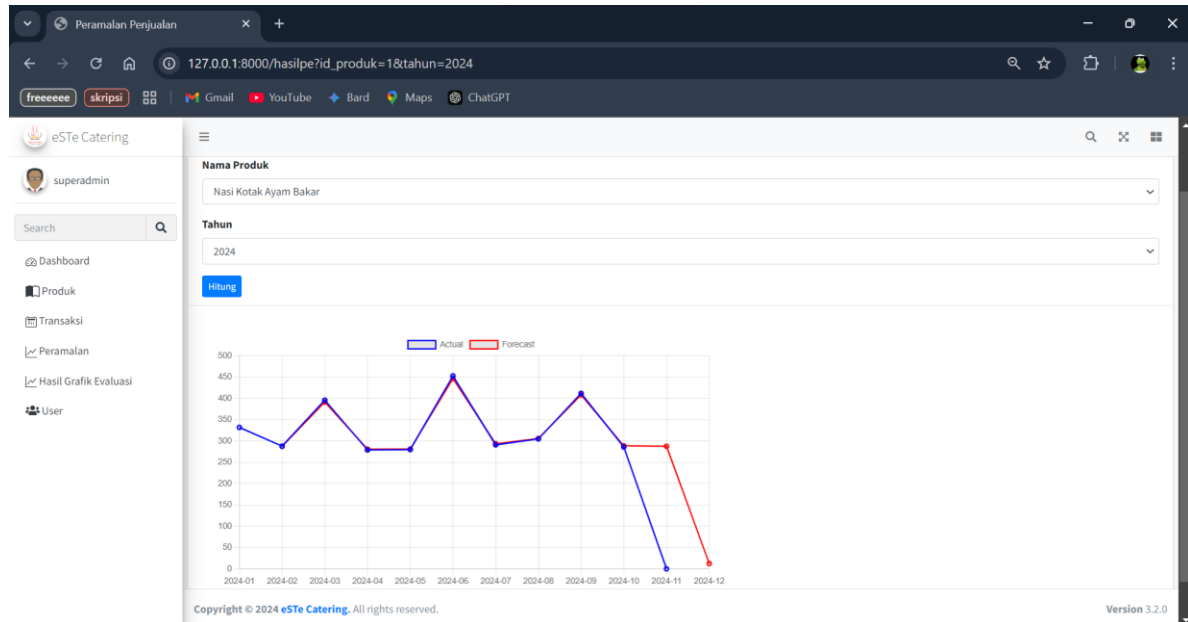
- Nama Produk: Nasi Kotak Ayam Bakar
- Ramal Bulan Kedepan: 2 Bulan
- Hitung button

Forecast Results Table:

Tahun	Bulan	Aktual	S^t	S^{t+1}	a_t	b_t	Forecast	Alpha	PE
2023	1	304	304	304	304	0	304	0.4	0 %
2023	2	298	301.6	303.04	300.16	-0.96	298.24	0.4	0.08 %
2023	3	255	282.96	294.14	271.78	-7.46	256.86	0.4	0.73 %

Gambar 9. Hasil Tampilan *Website* Menu Data Peramalan

3.2.4 Hasil Tampilan *Website* Menu Data Hasil Grafik Evaluasi



Gambar 10. Hasil Tampilan *Website* Menu Data Hasil Grafik Evaluasi

Pada Gambar 10, grafik yang dihasilkan menggambarkan perbandingan antara nilai penjualan aktual (ditunjukkan pada garis biru) dengan nilai peramalan (ditunjukkan pada garis merah) berdasarkan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) untuk produk “Nasi Kotak Ayam Bakar” pada tahun 2024. Garis biru (aktual) menunjukkan data penjualan yang terjadi sepanjang tahun. Dari grafik tersebut, kita dapat melihat fluktuasi penjualan yang signifikan dalam beberapa bulan, misalnya peningkatan di pertengahan tahun dan penurunan drastis menjelang akhir tahun. Garis merah (hasil peramalan) menunjukkan prediksi penjualan untuk beberapa bulan mendatang. Prediksi ini menunjukkan kemampuan model untuk menangkap tren dan pola musiman dari data historis. Kedekatan garis merah dengan garis biru mencerminkan tingkat akurasi model. Sebagian besar data prakiraan tampaknya cukup dekat dengan nilai aktual, kecuali untuk bulan-bulan tertentu (misalnya akhir tahun), yang mengindikasikan bahwa prakiraan cenderung meleset karena kemungkinan faktor eksternal atau anomali dalam data historis. Grafik membantu pengguna memahami apakah tren penjualan meningkat, menurun, atau tetap stabil. Misalnya, prediksi untuk bulan Desember menunjukkan penurunan yang signifikan, sehingga pemilik bisnis dapat mengambil langkah antisipatif untuk meningkatkan penjualan, seperti promosi. Ada beberapa fitur yang bisa dikembangkan pada pembacaan grafik hasil peramalan seperti, Sistem dapat menambahkan indikator visual (misalnya titik merah atau anotasi) pada periode di mana terdapat perbedaan besar antara nilai aktual dan hasil prakiraan. Hal ini memudahkan pengguna untuk fokus pada periode yang membutuhkan perhatian lebih. Fitur tambahan untuk memfilter data berdasarkan kategori produk, wilayah penjualan, atau tipe pelanggan dapat memudahkan untuk menganalisis data yang lebih spesifik. Fitur untuk mengunduh grafik dalam format gambar (PNG/JPEG) atau data dalam format Excel/CSV akan membantu pengguna dalam melaporkan hasil analisis kepada tim atau manajemen. Menambahkan fitur zoom untuk melihat detail grafik pada periode tertentu serta *tooltip* interaktif yang menampilkan nilai aktual, prediksi, dan persentase *error* ketika kursor diarahkan ke titik data.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem peramalan penjualan berbasis web untuk penjualan nasi kotak eStTe Catering dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi peramalan penjualan untuk eStTe Catering, menyediakan alat berbasis data yang memungkinkan pemilik bisnis untuk memantau dan memprediksi tren penjualan secara lebih efektif. Dengan menganalisis data penjualan bulanan dan menerapkan berbagai nilai alpha untuk menemukan parameter pemuluan

yang optimal, penelitian ini menentukan bahwa nilai alpha 0,4 memberikan keseimbangan yang efektif antara akurasi dan stabilitas dalam peramalan.

Metode *Double Exponential Smoothing* terbukti cocok untuk jenis data penjualan ini, memungkinkan sistem untuk beradaptasi dengan fluktuasi permintaan dengan tetap mempertahankan prakiraan yang dapat diandalkan. Hasil pengujian dengan menggunakan metode *blackbox* mengkonfirmasi bahwa sistem berfungsi seperti yang diharapkan, dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah untuk sebagian besar bulan. Akurasi ini mendukung kegunaan sistem untuk pengambilan keputusan operasional, karena sistem ini memberikan proyeksi yang dapat diandalkan yang dapat membantu dalam perencanaan sumber daya, manajemen inventaris, dan meminimalkan biaya yang terkait dengan kelebihan atau kekurangan stok.

Selain itu, antarmuka berbasis web dari sistem ini membuatnya dapat diakses dan mudah digunakan oleh pemilik usaha, sehingga mendorong efisiensi operasional yang lebih besar. Penelitian ini menunjukkan bahwa alat peramalan seperti itu dapat mendukung usaha kecil dan menengah dalam mengelola permintaan dan merencanakan siklus produksi dengan lebih baik. Disarankan untuk pengembangan di masa depan untuk memperluas aplikasi ini ke dalam versi seluler, meningkatkan aksesibilitas bagi pemilik dan berpotensi memperluas kemampuan sistem untuk mencakup lebih banyak produk. Secara keseluruhan, sistem perkiraan ini menunjukkan potensi dalam meningkatkan operasi bisnis eSTe Catering dengan memungkinkan pendekatan yang lebih terstruktur dan berbasis data untuk perencanaan penjualan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. Dewi, "Rekayasa Perangkat Lunak Resep Kuliner Nusantara Berbasis Android," *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 1, no. 03, 2020, doi: 10.30998/jrami.v1i03.363.
- [2] H. Nulhakim and R. Firmansyah, "Perancangan Sistem Informasi Pembelajaran Resep Masakan Nusantara Berbasis Web," *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [3] M. N. Rhomadhoni, M. Sunaryo, and R. Novembrianto, "Upaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Sektor Informal Studi pada Usaha Catering X di kota Surabaya," *J. Ilm. Permas*, vol. 11, no. 2, 2021.
- [4] B. P. Yudha, "Rencana Bisnis Pengembangan Usaha Katering 'Paon Jahe Sereh Catering,'" *J. Manaj. Bisnis dan Kewirausahaan*, vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.24912/jmbk.v5i2.11232.
- [5] A. K. Abay, R. Nuzulah, and A. Saputra, "Sistem Aplikasi Pemesanan Catering pada Ibu Holipah," *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 2, no. 04, 2021, doi: 10.30998/jrami.v2i04.3679.
- [6] F. Hamzah and F. Ariesta, "PENGARUH KUALITAS DAN INOVASI PRODUK TERHADAP KEPUASAN KONSUMEN DI KUSWINI CATERING BANDUNG," *J. Sains Manaj.*, vol. 4, no. 1, 2022, doi: 10.51977/jsm.v4i1.694.
- [7] I. Damanik, I. B. P. Gunadnya, and I. G. N. A. Aviantara, "Penggunaan Beberapa Model Peramalan (Forecasting) pada Produksi Gula Kristal Putih di PT. Perkebunan Nusantara X," *J. BETA (Biosistem dan Tek. Pertanian)*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.24843/jbeta.2022.v10.i01.p03.
- [8] H. B. Buairi, L. Sucipto, and ..., "Meta-Analisis Tingkat Akurasi Peramalan Menggunakan Metode Wavelet," *Indones. J. ...*, vol. 1, 2022.
- [9] A. Adam, "Aplikasi Pendaftaran Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Forecasting," *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.58794/jekin.v2i1.92.
- [10] H. D. P. Habsari, I. Purnamasari, and D. Yuniarti, "FORECASTING USES DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD AND FORECASTING VERIFICATION USES TRACKING SIGNAL CONTROL CHART (CASE STUDY: IHK DATA OF EAST KALIMANTAN PROVINCE)," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 14, no. 1, 2020, doi: 10.30598/barekengvol14iss1pp013-022.
- [11] A. Fitriyani *et al.*, "Peramalan Jumlah Klaim Di BPJS Kesehatan Cabang Metro Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *J. Siger Mat.*, vol. 03, no. 01, 2022.
- [12] A. Supriyanti, "PREDIKSI JUMLAH CALON PESERTA DIDIK BARU MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DARI BROWN (Study Kasus: SD Islam Al-Musyarrofah Jakarta)," *Lebesgue J. Ilm. Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [13] M. H. Elison, R. Asrianto, and Aryanto, "PREDIKSI PENJUALAN PAPAN BUNGA MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING," *J. Ris. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 3, 2020, doi: 10.52005/jursistekni.v2i3.60.
- [14] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *JOINS (Journal Inf. Syst.)*, vol. 5, no. 2, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.

- [15] M. Habel Wiyono Pranataningtyas, Y. Agus Pranoto, and D. Rudhistiar, "Vehicle Volume Forecasting System on Toll Roads Using Double Moving Average and Double Exponential Smoothing Methods," *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, 2024, doi: 10.36040/ijcomit.v1i1.6722.