

---

## **Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Pada Peramalan Penjualan Di UD. Kaya Rasa Berbasis Web**

Hafedo Rakhmad Prasetyo<sup>1</sup>, Febry Eka Purwiantono<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>STIKI Malang, Teknik Informatika, Jl. Raya Tidar No.100, Karangbesuki, Kec. Sukun, Kota Malang, Jawa Timur 65146, Indonesia

<sup>2</sup>STIKI Malang, Manajemen Informatika, Jl. Raya Tidar No.100, Karangbesuki, Kec. Sukun, Kota Malang, Jawa Timur 65146, Indonesia

---

### **Informasi Artikel**

Diterima: 05-05-2023

Direvisi: 20-06-2023

Diterbitkan: 30-06-2023

### **Kata Kunci**

CodeIgniter; Peramalan; SES; Single Exponential Smoothing; Website

### **\*Email Korespondensi:**

febry@stiki.ac.id

### **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk membantu meramalkan penjualan kue dan makanan pada UD. Kaya Rasa yang tidak menentu, penjualannya bisa naik turun setiap periode penjualannya. Dari permasalahan yang telah disebutkan, maka diperlukan sebuah sistem yang dapat meramalkan penjualan kue dan makanan yaitu Single Exponential Smoothing (SES). Penelitian ini menggunakan model SDLC Waterfall pada pengembangan sistem, sedangkan aplikasinya akan dibuat berbasis website menggunakan framework CodeIgniter. Sedangkan untuk pengujian sistem yang dilakukan adalah menggunakan black box testing. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi peramalan berbasis website yang dapat meramalkan penjualan kue dan makanan pada periode selanjutnya dengan menggunakan data aktual penjualan periode sebelumnya. Sehingga UD. Kaya Rasa dapat memperkirakan penjualan, dan keuntungan penjualan pada periode selanjutnya secara akurat sesuai dengan rumus SES.

### **Abstract**

*This research was conducted to help forecast the sales of cakes and foods at UD. Kaya Rasa, which fluctuates and experiences varying sales volumes in each sales period. Based on the aforementioned problem, a system is needed to forecast the sales of cakes and foods, namely Single Exponential Smoothing (SES). This research uses the SDLC Waterfall model for system development, while the application will be web-based using the CodeIgniter framework. Black box testing is conducted for system testing. The result of this research is a web-based forecasting application that can predict the sales of cakes and food in the next period based on actual sales data from the previous period. As a result, UD. Kaya Rasa can accurately estimate sales and sales profits for the next period using the SES formula.*

## 1. Pendahuluan

UD. Kaya Rasa adalah Usaha Dagang yang menjual berbagai macam kue dan makanan. UD. Kaya Rasa telah berdiri dari tahun 2005 sampai saat ini. Jumlah penjualan pada perusahaan ini tidak menentu, penjualannya bisa naik turun setiap periode penjualannya dan data penjualannya bersifat fluktuatif dan tidak memiliki tren yang konsisten. Hal tersebut membuat perusahaan kesulitan dalam merencanakan dan mengontrol produksi kue dan makanan, sehingga diusulkan sebuah peramalan yang dapat memperkirakan berapa jumlah produk yang akan dipesan pada periode penjualan selanjutnya, perkiraan produk mana yang paling banyak terjual pada periode penjualan selanjutnya, dan perkiraan jumlah keuntungan yang akan didapat pada periode penjualan selanjutnya. Periode yang dimaksud adalah harian, mingguan atau bulanan.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Single Exponential Smoothing (SES)* sebagai peramalan karena SES memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan data bersifat tren dan fluktuatif (Jayanti dkk, 2020). Pada dasarnya peramalan (*forecast*) merupakan perkiraan tentang suatu kejadian di masa depan (Agustinawati Purba, 2015). Peramalan merupakan ilmu yang sangat berguna bila diterapkan pada bidang kehidupan, terutama pada perencanaan untuk memprediksi berbagai macam keadaan di masa yang akan datang. Ramalan bisa dilakukan secara kuantitatif atau kualitatif (Santika dkk, 2020) Sedangkan menurut (Auji Fyanda & Ula, 2017) peramalan adalah ilmu yang digunakan untuk memprediksi kejadian yang ada di masa depan. Peramalan ini bisa dicapai dengan mengambil data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan menggunakan beberapa pemodelan sistem atau juga bisa dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer.

Dengan adanya peramalan penjualan ini diharapkan pemilik UD. Kaya Rasa dapat mengambil suatu keputusan yang sesuai dengan hasil peramalan. Selain cocok dengan data bersifat tren dan fluktuatif, metode SES digunakan sebagai peramalan karena sesuai dengan kebutuhan UD. Kaya Rasa, dimana peramalan yang dibutuhkan oleh perusahaan adalah peramalan jangka pendek berdasarkan deret waktu (Arridho & Astuti, 2020; Kristanti & Darsyah, 2018). Pada penelitian sebelumnya (Fimelya, 2018) dibuat sebuah peramalan persediaan bahan baku pada Summer Lovin' Co Florist untuk bulan selanjutnya (peramalan bulanan). Pada penelitian ini tidak hanya dapat meramalkan untuk bulan selanjutnya, tetapi juga dapat meramalkan untuk minggu berikutnya serta meramalkan untuk hari berikutnya (peramalan bulanan, mingguan, dan harian). Peramalan ini akan diimplementasikan dalam bentuk *website* berbasis PHP menggunakan *framework CodeIgniter*.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 2.1 Pengumpulan Data

Teknik yang dipakai untuk mengumpulkan data dan informasi pada penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara dengan pemilik UD. Kaya Rasa untuk mengetahui proses bisnis saat ini, dan untuk mengetahui data aktual penjualan kue dan makanan yang akan digunakan untuk melakukan peramalan.

### 2.2 Analisa Data

Data yang diperlukan adalah data aktual penjualan kue dan makanan pada periode penjualan sebelumnya. Data yang diperoleh akan digunakan dalam perhitungan peramalan pada periode penjualan selanjutnya menggunakan *Single Exponential Smoothing (SES)*. Berikut adalah tahapan peramalan pada metode *SES*: (1) Data akan dibagi menjadi 3, yaitu data aktual untuk peramalan bulanan, data aktual untuk peramalan mingguan dan data aktual untuk peramalan hari. (2) Ketiga data aktual tersebut akan diolah menggunakan metode *SES*. (3) Hasil pengolahan data menggunakan metode *SES* akan dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. *MAPE* digunakan pada penelitian ini karena dapat menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai peramalan serta sangat mudah diinterpretasikan bila dibandingkan dengan metode uji validasi lainnya (Nabillah & Ranggadara, 2020).

### 2.3 Prosedur Penelitian

Untuk prosedur penelitian ini menggunakan model *Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall*. Menurut (Naga dkk, 2018). *SDLC Waterfall* merupakan tahapan menciptakan sistem serta metodologi yang dipakai untuk membangun sebuah sistem. Pada penelitian, SDLC yang dipakai hanya sampai tahap Testing (pengujian sistem dan evaluasi peramalan).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Data Aktual Penjualan

Berdasarkan wawancara langsung dengan pemilik UD. Kaya Rasa, didapatkan data aktual selama enam bulan. Data aktual penjualan kue dan makanan pada UD. Kaya Rasa dibagi menjadi tiga yaitu bulan, minggu, dan hari.

### 3.2 Metode Single Exponential Smoothing

Metode Single Exponential Smoothing ini akan diterapkan dalam peramalan penjualan kue dan makanan pada UD. Kaya Rasa. Berikut rumus untuk metode Single Exponential Smoothing:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t$$

Keterangan:

$F_{t+1}$  : Nilai prediksi untuk periode  $t+1$ .

$\alpha$  : Konstanta *smoothing* ( $0 < \alpha < 1$ ).

$X_t$  : Nilai aktual periode ke- $t$ .

$F_t$  : Nilai prediksi periode ke- $t$ .

Metode peramalan yang baik adalah metode yang memberikan presentase *error* yang paling rendah. Presentase *error* merupakan selisih antara data aktual dan data peramalan. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, pada penelitian ini peneliti menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* untuk menghitung presentase *error*. Berikut rumus yang dapat digunakan untuk mencari *MAPE*:

$$PE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{X_t} \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{PE}{n}$$

Keterangan:

PE : *Percentage Error*.

MAPE : *Mean Absolute Percentage Error*.

$X_t$  : Nilai aktual periode ke- $t$ .

$F_t$  : Nilai prediksi periode ke- $t$ .

$n$  : Total data.

### 3.3 Peramalan Bulanan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing

Berdasarkan data aktual yang diperoleh dan rumus metode *Single Exponential Smoothing*, maka menghasilkan peramalan bulanan seperti yang terlihat pada Tabel 1, dimana PE merupakan *Percentage Error*.

Tabel 1. Hasil Peramalan Bulanan Menggunakan Single Exponential Smoothing (SES)

$\alpha$	SES / PE	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari
0,1	SES	5536	5572,8	5570,12	5605,108	5597,1972	5625,27748
	PE	6,23%	0,48%	5,91%	1,43%	4,78%	-
0,2	SES	5536	5609,6	5596,88	5661,504	5634,4032	5683,12256
	PE	6,23%	1,15%	5,46%	2,45%	4,14%	-
0,3	SES	5536	5646,4	5616,28	5707,396	5652,9772	5720,48404
	PE	6,23%	1,81%	5,13%	3,28%	3,83%	-
0,4	SES	5536	5683,2	5628,32	5744,992	5657,3952	5745,63712
	PE	6,23%	2,47%	4,93%	3,96%	3,75%	-
0,5	SES	5536	5720	5633	5776,5	5651,25	5764,625
	PE	6,23%	3,14%	4,85%	4,53%	3,86%	-
0,6	SES	5536	5756,8	5630,32	5804,128	5637,2512	5781,70048
	PE	6,23%	3,8%	4,89%	5,03%	4,1%	-
0,7	SES	5536	5793,6	5620,28	5830,084	5617,2252	5799,76756
	PE	6,23%	4,46%	5,06%	5,5%	4,44%	-
0,8	SES	5536	5830,4	5602,88	5856,576	5592,1152	5820,82304
	PE	6,23%	5,13%	5,36%	5,98%	4,86%	-
0,9	SES	5536	5867,2	5578,12	5885,812	5561,9812	5846,39812
	PE	6,23%	5,79%	5,77%	6,51%	5,28%	-

Berdasarkan hasil peramalan bulanan yang terdapat pada Tabel 1, maka dilakukan uji evaluasi percentage error menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* seperti yang terlihat pada Tabel 2. Dimana *percentage error* terkecil didapatkan dari  $\alpha = 0,1$ .

Tabel 2. MAPE pada Peramalan Bulanan

Data Aktual	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
5536	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5904	6,23	6,23	6,23	6,23	6,23	6,23	6,23	6,23	6,23
5546	0,48	1,15	1,81	2,47	3,14	3,80	4,46	5,13	5,79
5920	5,91	5,46	5,13	4,93	4,85	4,89	5,06	5,36	5,77
5526	1,43	2,45	3,28	3,96	4,53	5,03	5,50	5,98	6,51
5878	4,78	4,14	3,83	3,75	3,86	4,10	4,44	4,86	5,38
<b>MAPE</b>	<b>3,13</b>	<b>3,23</b>	<b>3,38</b>	<b>3,55</b>	<b>3,76</b>	<b>4,00</b>	<b>4,28</b>	<b>4,59</b>	<b>4,94</b>

Selanjutnya pada peramalan mingguan juga dilakukan uji evaluasi presentase error menggunakan MAPE seperti yang terlihat pada Tabel 3. Hasilnya  $\alpha = 0,3$  menghasilkan *percentage error* terkecil.

Tabel 3. MAPE pada Peramalan Mingguan

Data Aktual	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	74,95	74,95	74,95	74,95	74,95	74,95	74,95	74,95	74,95
29	56,58	46,58	36,58	26,58	16,58	6,58	3,42	13,42	23,42
30	63,09	52,82	44,05	36,79	31,03	26,77	24,02	22,78	23,03
31	42,68	23,42	8,28	3,34	12,04	18,41	23,06	26,57	29,56
32	53,81	39,05	29,35	23,50	20,49	19,48	19,81	21,01	22,78
33	30,62	7,49	6,91	15,58	20,76	24,06	26,55	28,89	31,48
34	46,01	29,94	21,87	18,51	17,74	18,30	19,54	21,17	23,13
35	21,95	1,31	12,82	18,42	21,40	23,46	25,40	27,57	30,13
36	39,92	24,35	18,42	16,86	17,12	18,11	19,43	21,01	22,88
37	14,58	7,36	16,14	19,84	21,92	23,67	25,56	27,73	30,28
38	34,84	20,59	16,52	16,07	16,78	17,90	19,25	20,84	22,73
39	8,47	11,38	17,91	20,48	22,15	23,79	25,63	27,78	30,30
40	30,53	17,95	15,37	15,56	16,47	17,64	19,01	20,62	22,52
41	27,67	14,59	11,00	9,58	8,48	7,31	5,96	4,38	2,52
42	0,12	17,77	23,07	25,67	27,68	29,44	30,95	32,16	33,00
43	24,92	14,34	12,89	13,45	14,62	16,17	18,04	20,18	22,53
44	3,43	18,04	21,30	22,57	23,59	24,71	26,12	27,95	30,33
45	22,68	14,18	13,82	14,84	16,16	17,59	19,12	20,81	22,73
46	6,11	18,21	20,44	21,46	22,56	23,95	25,68	27,78	30,30
47	20,60	13,78	13,98	15,06	16,26	17,54	18,95	20,56	22,47
48	8,73	18,77	20,42	21,43	22,63	24,12	25,90	27,99	30,49
49	19,03	13,66	14,20	15,28	16,44	17,69	19,10	20,73	22,64
50	17,35	11,17	10,18	9,42	8,47	7,33	5,99	4,41	2,53
51	13,22	22,19	24,62	26,60	28,50	30,25	31,77	33,00	33,84
52	15,98	11,59	11,98	12,93	14,21	15,83	17,76	19,96	22,37
53	13,93	20,73	21,91	22,74	23,60	24,64	25,97	27,75	30,08
<b>MAPE</b>	<b>0,264</b>	<b>0,210</b>	<b>0,200</b>	<b>0,199</b>	<b>0,205</b>	<b>0,211</b>	<b>0,221</b>	<b>0,238</b>	<b>0,257</b>

Pada peramalan harian juga dilakukan uji evaluasi presentase error menggunakan MAPE seperti yang terlihat pada Tabel 4. Hasilnya  $\alpha = 0,1$  menghasilkan *percentage error* terkecil.

Tabel 4. MAPE pada Peramalan Harian

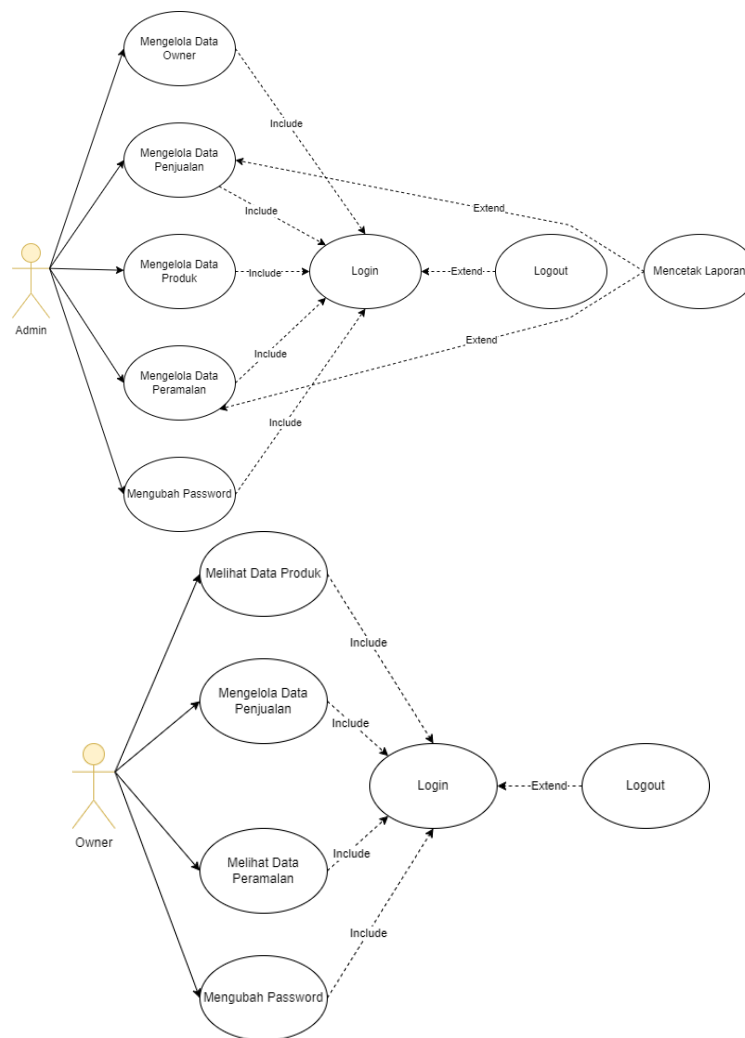
Data Aktual	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
368	-	-	-	-	-	-	-	-	-
370	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
368	-	-	-	-	-	-	-	-	-
368	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
370	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
368	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27	0,32	0,38	0,43	0,49
<b>MAPE</b>	<b>0,00189</b>	<b>0,00198</b>	<b>0,00207</b>	<b>0,00216</b>	<b>0,00225</b>	<b>0,00234</b>	<b>0,00243</b>	<b>0,00252</b>	<b>0,00261</b>

Berdasarkan hasil uji coba evaluasi *percentage error* menggunakan MAPE, maka peneliti memutuskan menggunakan  $\alpha = 0,1$  untuk diimplementasikan pada program yang akan dibuat.  $\alpha = 0,1$  dipilih karena pada peramalan bulanan dan harian menggunakan metode SES menghasilkan nilai *error* terkecil.

### 3.4 Use Case Diagram

*Use Case Diagram* adalah suatu teknik pemodelan yang bertujuan untuk menjelaskan proses bisnis pada penelitian ini menggunakan sudut pandang *administrator* dan *owner* (Nadiva Ramandani dkk, 2023) Pada Gambar 1 dan 2 menunjukkan bagaimana hubungan antara aktor sebagai *Admin*, *Owner* dan *Use Case*. *Admin* dan *Owner* mempunyai hak untuk mengakses, melihat dan mengolah data pada semua fitur setelah melakukan proses *login* pada aplikasi. Setelah melakukan *login*, *Admin* dapat mengelola data *Owner*, data produk, data penjualan, data peramalan, mencetak laporan, mengubah *password*, dan *logout*. Sedangkan *Owner* dapat melihat data produk dan data peramalan, mengelola data penjualan, mengubah *password*, dan *logout*.

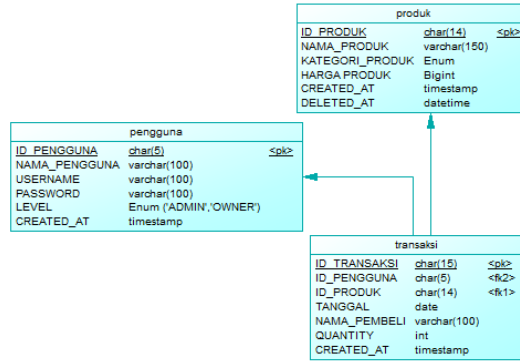
Gambar 1. Use Case Diagram (Admin)



Gambar 2. Use Case Diagram (Owner)

### 3.5 Perancangan Database

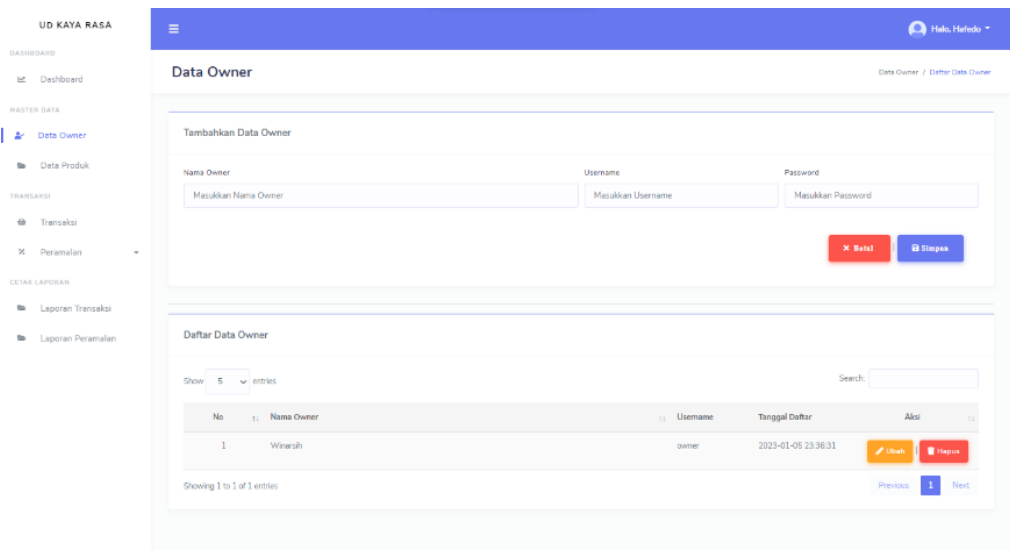
Pada Gambar 3 merupakan desain *database* yang ada pada penelitian ini. Terdapat 3 tabel yaitu produk, pengguna dan transaksi.



Gambar 3. Desain Database

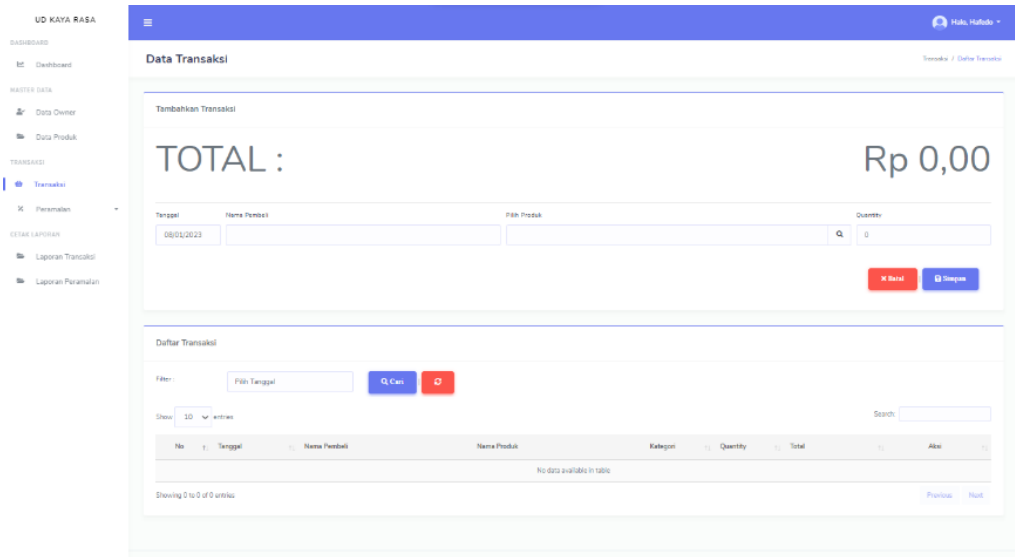
### 3.6 Implementasi

Di bawah ini merupakan hasil implementasi program yang telah dibuat:



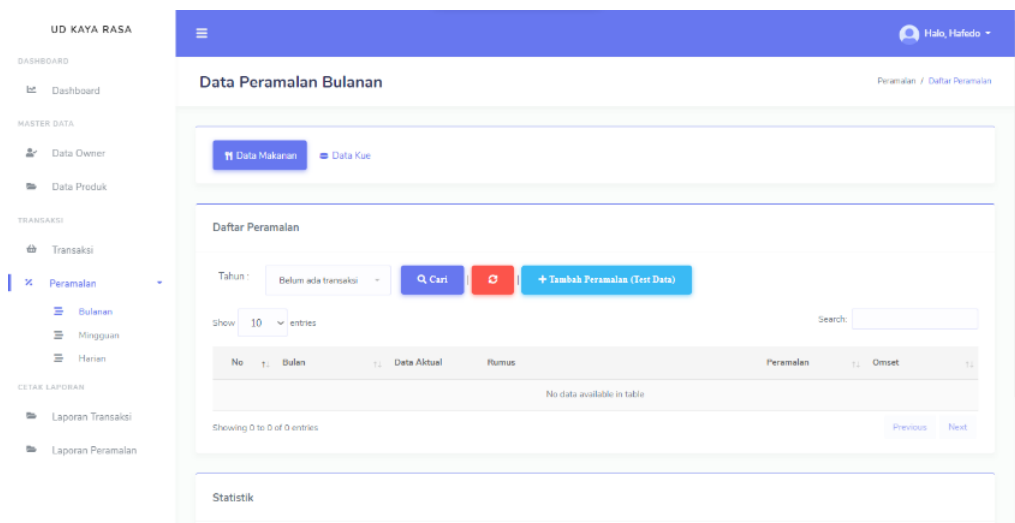
Gambar 4. Halaman Owner

Gambar 4 menunjukkan Halaman *Data Owner*, di mana pada halaman ini berfungsi untuk admin mengelola *Data Owner* dengan cara melakukan *Create, Read, Update, Delete*. *Data Owner* akan digunakan untuk login ke menu *Owner*.



Gambar 5. Halaman Data Penjualan

Gambar 5 menunjukkan Halaman Data Penjualan, di mana pada halaman ini berfungsi untuk *Admin* mengelola Data Penjualan dengan cara melakukan *Create, Read, Update, Delete*. Data Penjualan akan digunakan pada halaman Peramalan.



Gambar 6. Halaman Peramalan

Gambar 6 menunjukkan Halaman Data Peramalan, di mana pada halaman ini berfungsi untuk melihat data peramalan bulanan, mingguan, harian, dan *Admin* dapat melakukan *test* data peramalan.

### 3.8 Uji Coba

Pada tahapan selanjutnya, yaitu dilakukan uji coba terhadap setiap fungsi dari fitur yang ada pada aplikasi. Uji coba ini dikerjakan dengan menggunakan *black box testing*. Dengan dilakukannya uji coba ini diharapkan dapat menghasilkan sistem sesuai dengan perancangan sebelumnya. Berikut adalah hasil uji coba aplikasi menggunakan metode *black box* yang telah dilakukan:



Tabel 5. Pengujian Aplikasi Admin

No	Kasus Uji	Prosedur Input	Kondisi yang diharapkan	Hasil
1	<i>Login</i>	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> .	Berhasil <i>login</i> .	Valid
2	Halaman Beranda	Membuka halaman beranda	Berhasil melihat halaman beranda <i>admin</i> .	Valid
3	Pilih menu Data <i>Owner</i>	Mengelola data <i>owner</i> ( <i>Create, Read, Update, Delete</i> ).	<i>Create, Read, Update, Delete</i> berhasil dan tersimpan di <i>database</i> .	Valid
4	Pilih menu Data Produk	Mengelola data produk ( <i>Create, Read, Update, Delete</i> ).	<i>Create, Read, Update, Delete</i> berhasil dan tersimpan di <i>database</i> .	Valid
5	Pilih menu Data Penjualan	Mengelola data penjualan ( <i>Create, Read, Update, Delete</i> ).	<i>Create, Read, Update, Delete</i> berhasil dan tersimpan di <i>database</i> .	Valid
6	Pilih menu Peramalan	Mengelola data peramalan ( <i>Create, Read</i> ).	Berhasil melihat dan menambahkan test data peramalan.	Valid
7	Pilih menu Cetak Laporan	Mencetak laporan penjualan dan peramalan.	Berhasil mencetak laporan penjualan dan peramalan.	Valid
8	Pilih menu Ubah <i>Password</i>	Merubah <i>password</i> .	Berhasil merubah <i>password admin</i> .	Valid

Tabel 6. Pengujian Aplikasi Owner

No	Kasus Uji	Prosedur Input	Kondisi yang diharapkan	Hasil
1	<i>Login</i>	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> .	Berhasil <i>login</i> .	Valid
2	Halaman Beranda	Membuka halaman beranda	Berhasil melihat halaman beranda <i>admin</i> .	Valid
3	Pilih menu Data Produk	Melihat data produk.	Berhasil melihat data produk.	Valid
4	Pilih menu Data Penjualan	Mengelola data penjualan ( <i>Create, Read, Update, Delete</i> ).	<i>Create, Read, Update, Delete</i> berhasil dan tersimpan di <i>database</i> .	Valid
5	Pilih menu Peramalan	Mengelola data peramalan ( <i>Create, Read</i> ).	Berhasil melihat dan menambahkan test data peramalan.	Valid
6	Pilih menu Ubah <i>Password</i>	Merubah <i>password</i> .	Berhasil merubah <i>password admin</i> .	Valid

#### 4. Kesimpulan

Dari perhitungan manual menggunakan metode SES dan uji validasi menggunakan MAPE yang telah dilakukan didapatkan nilai  $\alpha$  yang paling optimal yaitu 0,1 untuk peramalan bulanan dan harian, sedangkan untuk peramalan mingguan  $\alpha = 0,4$ . Oleh sebab itu  $\alpha = 0,1$  diimplementasikan ke dalam program peramalan pada penelitian ini karena memiliki nilai error terkecil. Hasilnya aplikasi peramalan berbasis web yang dibuat mampu menghasilkan peramalan harian, mingguan dan bulanan yang mendekati nilai aktual. Aplikasi ini juga disertai grafik peramalan harian, mingguan dan bulanan. Sehingga dapat membantu perusahaan dalam merencanakan dan mengontrol produksi kue dan makanan.

Aplikasi peramalan yang dibuat dalam penelitian ini hanya memiliki fitur peramalan yang digunakan dalam peramalan penjualan kue dan makanan, diharapkan pada penelitian selanjutnya terdapat peramalan yang dapat meramalkan stok dan harga kue maupun makanan agar perusahaan dapat mempersiapkan kebutuhan stok bahan baku kue dan makanan lebih dini serta memudahkan perusahaan untuk mengevaluasi produk penjualan. Selain itu, aplikasi yang dibuat untuk saat ini hanya dapat meramalkan peramalan harian, mingguan, dan bulanan. Diharapkan pada penelitian selanjutnya aplikasi dapat meramalkan untuk tahunan.

## 5. Referensi

- Agustinawati Purba. (2015). Perancangan Aplikasi Peramalan Jumlah Calon Mahasiswa Baru Yang Mendaftar Menggunakan Metode Single Exponential Smothing (Studi Kasus : Fakultas Agama Islam UISU). *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 2(6), 8–12.
- Arridho, M. N., & Astuti, Y. (2020). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Memprediksi Penjualan Katering pada Kedai Pojok Kedaung. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 2(02), 35–44.
- Auji Fyanda, D., & Ula, M. (2017). Implementasi Fuzzy Time Series Pada Peramalan Penjualan Tabung Gas Lpg Di Ud. Samudera Lpg Lhokseumawe. *Jurnal Sistem Informasi*, 1(1), 1–25.
- Fimelya, D. (2018). *Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Sistem Informasi Peramalan Persediaan Bahan Baku Pada Summer Lovin' Co Florist*.
- Jayanti, K. D., Wijaya, E. W., Bisono, E. F., Nurkhalim, R. F., Susilowati, I., Setyawan, I., & Putra, B. R. (2020). Proyeksi Angka Kematian Bayi di Rumah Sakit X Kabupaten Kediri dengan Single Exponential Smoothing. *Jurnal Berkala Kesehatan*, 6(2), 50. <https://doi.org/10.20527/jbk.v6i2.8925>
- Kristanti, N., & Darsyah, M. Y. (2018). Perbandingan Peramalan Metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing pada Karakteristik Penduduk Bekerja di Indonesia Tahun 2017. In *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus* (Vol. 1).
- Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *JOINS (Journal of Information System)*, 5(2), 250–255. <https://doi.org/10.33633/joins.v5i2.3900>
- Nadiva Ramandani, Aditya, A., & Febry Eka Purwiantono. (2023). Development of Decision Support Applications for Granting Mortgages using the Fuzzy-Weighted Product method. *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, 6(2), 526–537. <https://doi.org/10.31289/jite.v6i2.8474>
- Naga, D., Kumar, P., Sathvika, D., & Kumar, A. (2018). A Study on SDLC For Water Fall and Agile. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2), 10–13. [www.sciencepubco.com/index.php/IJET](http://www.sciencepubco.com/index.php/IJET)
- Santika, D., Hayati, R. S., Lazuli, I., Teknik, J., & Potensi Utama, I. (2020). Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit. *InfoSys Journal*, 5(1), 12–24.