

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Requirements*

Tahapan ini merupakan sebuah identifikasi terhadap spesifikasi sistem tentang kebutuhan apa saja yang diperlukan oleh perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh pengguna (Andry dkk., 2020)

4.1.1 Profil Toko Pusat Oleh-Oleh Khas Kota Sibolga

Jl. MH. Thamrin No.58, Kota Beringin, Kota Sibolga, Kota Sibolga, Sumatera Utara 22521 merupakan alamat dari Toko Pusat Oleh-oleh Khas Kota Sibolga. Sebagai toko yang menjual oleh-oleh khas Kota Sibolga, toko ini menyediakan berbagai macam barang lengkap dengan harga miring. Barang kerajinan khas Sibolga, makanan khas Sibolga, dan berbagai macam aksesoris tersedia di sini, beserta berbagai macam kebutuhan sandang dengan kualitas khas Sibolga.

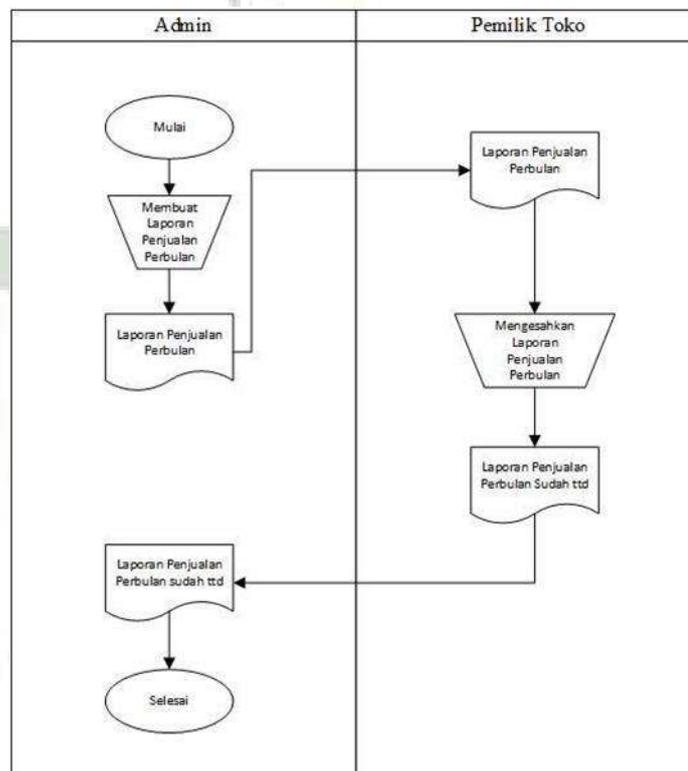
4.1.2 Identifikasi Masalah

Tahapan Pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap potensi dan permasalahan yang selama ini dialami oleh pihak Toko Pusat Oleh-Oleh Khas Kota Sibolga dan juga potensi pemecahan masalah untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode DMA, dimana DMA akan digunakan pada proses peramalan yang dapat menganalisa jumlah persediaan produk yang harus disediakan pada periode penjualan berikutnya secara rinci.

4.1.3 Identifikasi Sistem Berjalan

Tujuan dari dijalankannya analisis sistem adalah agar memahami jalannya prosedur dari sistem yang sedang berjalan. Sistem yang sedang berproses pada produksi oleh-oleh Cibolga adalah ketika produk mulai habis. Hal ini akan menyebabkan pekerja akan melapor kepada manajer atau kepala produksi ketika produk mulai habis, manajer akan mencatat kebutuhan produk yang dibutuhkan,

kemudian data tersebut akan dikirimkan kepada pemilik toko untuk melakukan proses penjualan/produksi. Pemilik toko melakukan pembelian koin. Akan tetapi, bisa saja terjadi kesalahan pada proses perhitungan, disebabkan struktur metode yang dipakai kurang memadai. Seluruh pembelian yang dijalankan oleh manajer akan menulis produk yang diterima serta mencatat transaksi penjualan, setiap transaksi dilaksanakan pada unit produksi, apabila proses produksi selesai kelak dicatat Spesifikasi produk digunakan oleh manajer untuk merangkum data penjualan.

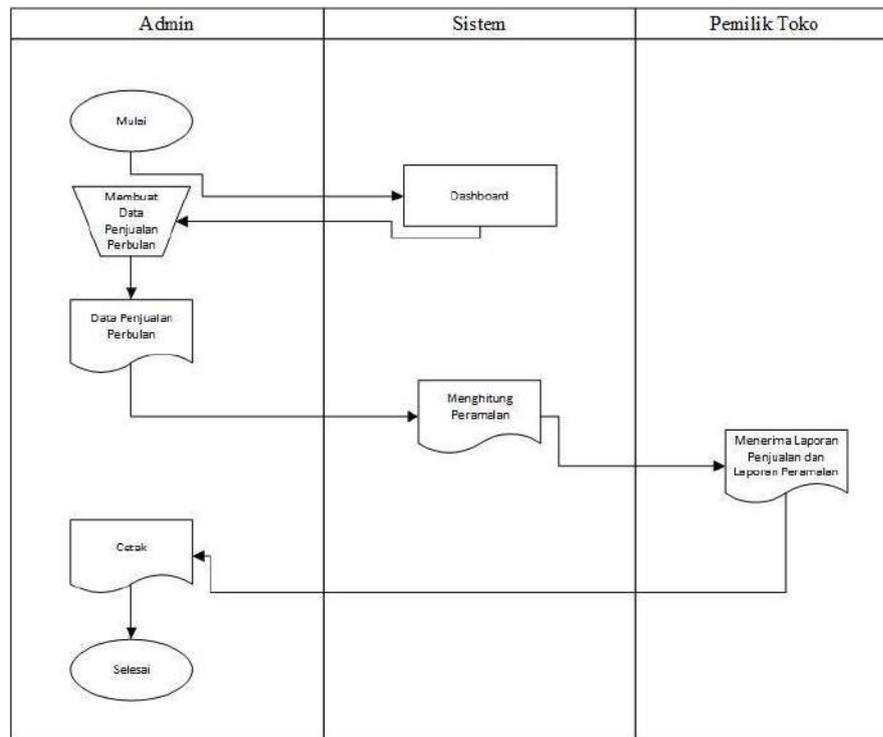


Gambar 4.1 Diagram Alir Sistem Berjalan

4.1.4 Analisis Sistem Usulan

Sistem yang diusulkan melibatkan admin yang memasukkan daftar produk dan memfasilitasi pengumpulan data. Admin dapat mengakses data yang tersimpan, sehingga pemilik toko dapat melihat transaksi dan laporan penjualan oleh-oleh Sibolga. *Metode Double Moving Average* digunakan untuk menghitung hasilnya, yang dapat digunakan untuk meramalkan bahan produksi untuk bulan berikutnya.

Sistem ini memungkinkan pemilik toko untuk menentukan pengeluaran berdasarkan hasil yang diramalkan.



Gambar 4.2 Diagram Alir Sistem Usulan

4.2 Design

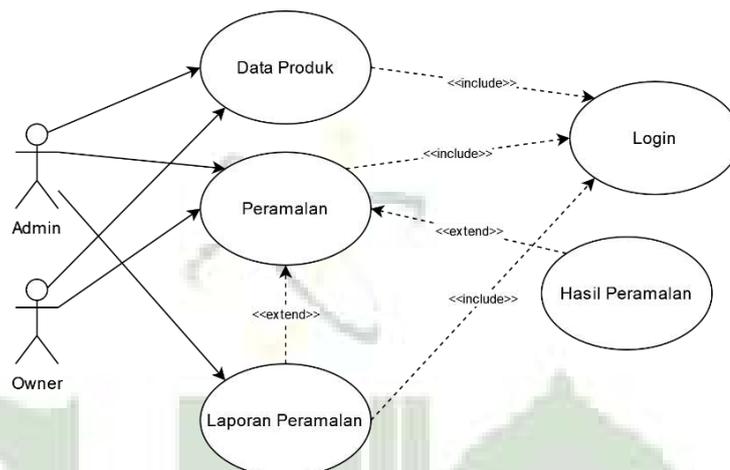
Desain perangkat lunak proses yang melibatkan berbagai langkah dan bertujuan untuk merancang pembuatan program perangkat lunak, mencakup struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean (Mallisza dkk., 2022). Proses ini mengubah kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan menjadi representasi desain yang dapat diimplementasikan pada tahap berikutnya.

4.2.1 Desain Proses

Tahap desain bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem dan memberikan gambaran yang jelas serta perancangan yang menyeluruh mengenai sistem yang akan dirancang.

4.2.1.1 Usecase Diagram

Usecase diagram menggambarkan interaksi antara sistem dan pengguna. Dengan kata lain, diagram ini secara jelas menunjukkan siapa yang akan menggunakan sistem dan bagaimana cara pengguna berinteraksi dengan sistem tersebut. Gambar *usecase* diagram ditunjukkan pada gambar 4.3 dibawah ini :



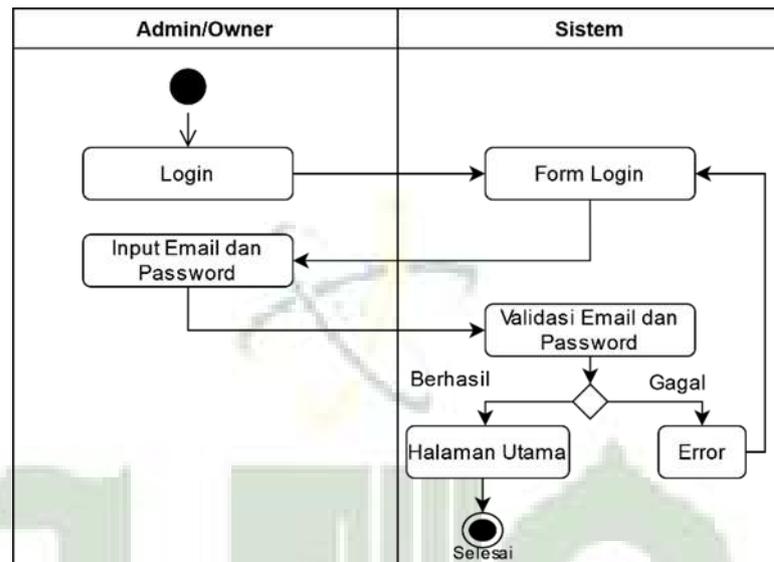
Gambar 4.3 Usecase Diagram

Pada gambar *Usecase* diatas mempunyai 2 aktor ialah Admin dan *Owner*. Admin dan *Owner* bisa mengelola login di dalam sistem. Admin dapat menata aktivitas kelola data produk yang mana didalamnya terdapat menu input produk, edit produk dan hapus produk. Sedangkan *Owner* memiliki aktivitas dalam melihat data yang sudah diinputkan oleh admin dalam bentuk halaman laporan yang ada pada sistem. *Owner* juga dapat melihat hasil permalan pada sistem.

4.2.1.2 Activity Diagram

Diagram aktivitas adalah adalah alat yang berguna untuk menyampaikan proses kerja sistem kepada anggota tim pengembangan dan pihak-pihak terkait lainnya, karena menyajikan informasi dengan cara yang jelas dan terstruktur. Diagram aktivitas merupakan elemen penting dalam analisis dan perancangan sistem, karena membantu memvisualisasikan bagaimana sistem berfungsi dan berinteraksi dengan lingkungannya.

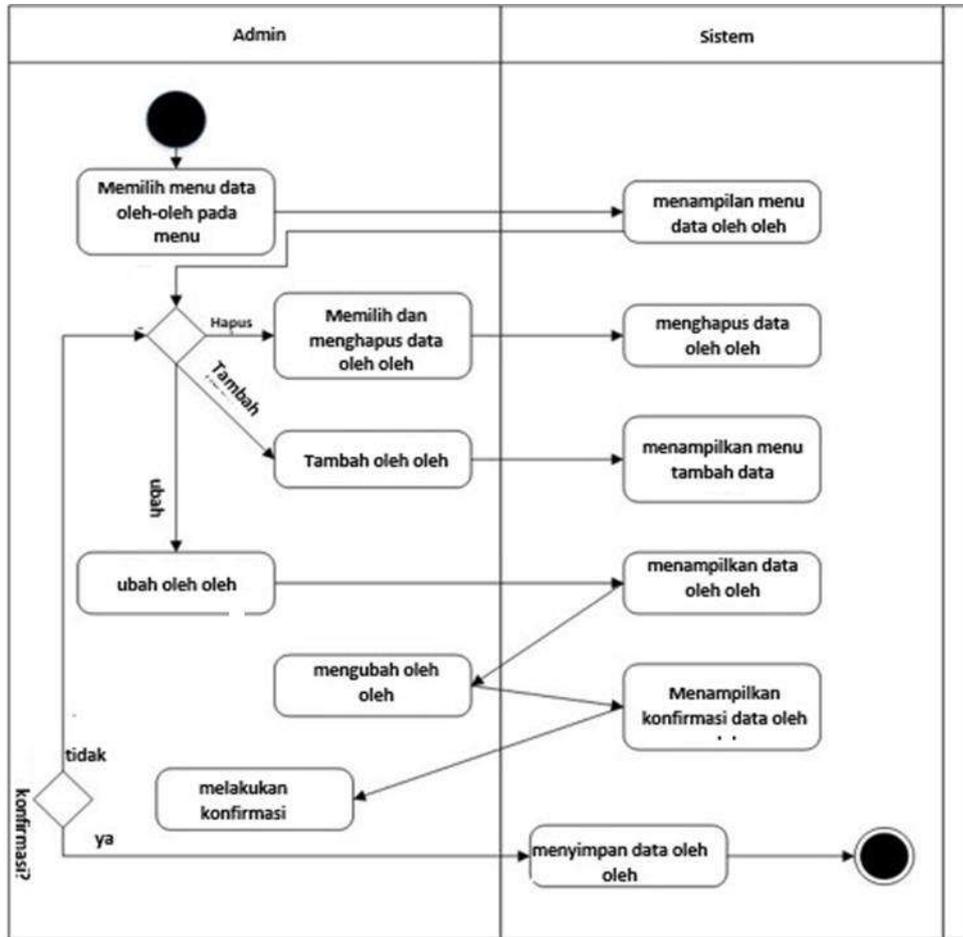
- a. *Activity Diagram Login*
- b. Aktivitas untuk melaksanakan pengoperasian *login* admin terlihat pada gambar 4.4:



Gambar 4.4 Activity Diagram Login

- c. *Activity Diagram Mengelola Data Produk*

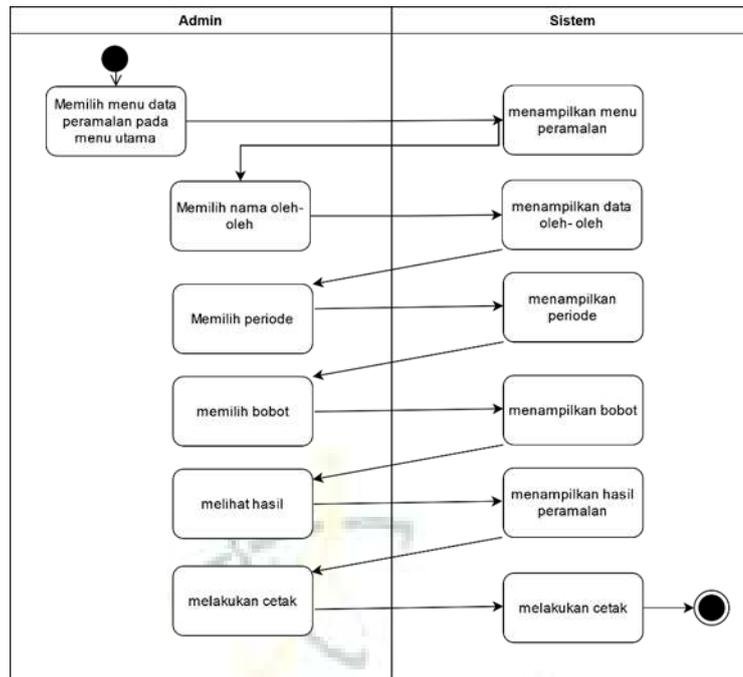
Pengguna memilih menu data oleh-oleh dari menu utama, kemudian akan ditampilkan menu data oleh-oleh, pengguna bisa menghapus data oleh-oleh, menambah data oleh-oleh atau mengubah data oleh-oleh. Ketika pengguna memilih menghapus data oleh-oleh, maka akan menghapus data oleh-oleh yang dipilih apabila tidak lalu akan kembali ke menu data oleh-oleh. Jika pengguna pilih menambah data oleh-oleh akan menampilkan menu tambah data oleh-oleh. Ketika pengguna pilih mengubah data oleh-oleh selanjutnya akan menampilkan data oleh-oleh, jika data oleh-oleh itu diperbarui dan dikonfirmasi oleh pengguna, data oleh-oleh akan tersimpan. *Activity Diagram* pada gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 Activity Diagram Mengelola Data

d. *Activity Diagram* Peramalan Kebutuhan

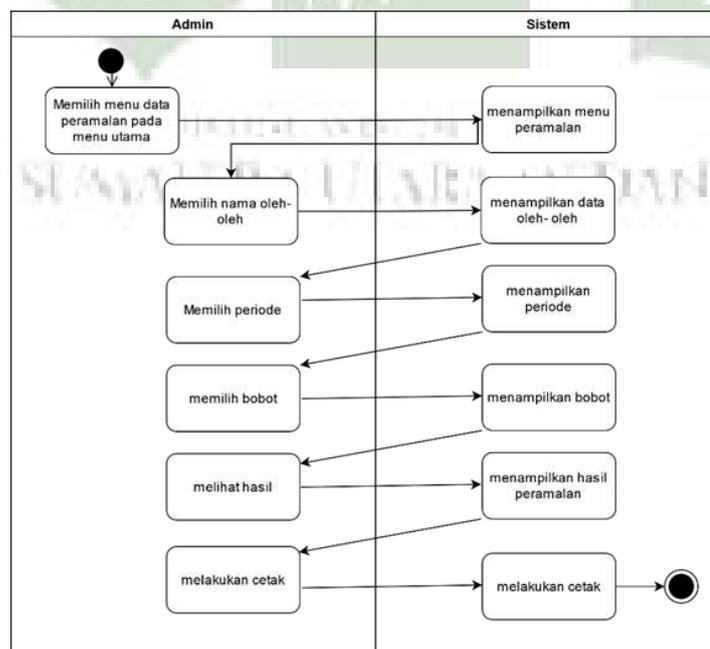
Pengguna memilih menu prediksi permintaan oleh-oleh dari menu utama, selanjutnya akan ditampilkan menu peramalan permintaan oleh-oleh, pengguna bisa pilih nama oleh-oleh, periode dan berat dan mengklik “tampilkan hasil”. Kemudian ditampilkan hasil peramalan kebutuhan spare part untuk periode dan bobot yang dipilih, Hal ini memudahkan user untuk mencetak hasil peramalan permintaan oleh-oleh.



Gambar 4.6 Activity Diagram Peramalan Kebutuhan

e. Activity Diagram Logout

Aktivitas yang dilakukan oleh admin dan owner mengklik *icon admin/username* untuk mengakhiri aktivitas.



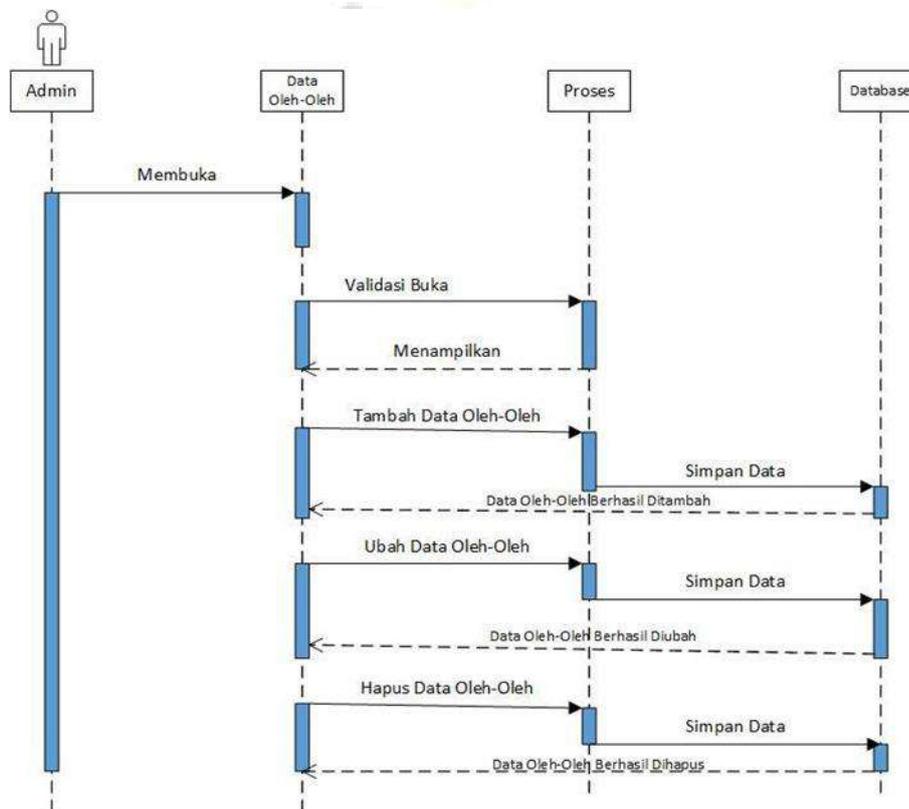
Gambar 4.7 Activity Diagram Logout

4.2.1.3 Sequence Diagram

Diagram sequence menggambarkan aturan use case dengan menguraikannya dalam bentuk garis waktu kejadian. Diagram ini memperlihatkan objek serta pesan yang dikirim di sela-sela objek tersebut dalam use case.

a. *Sequence Diagram* Mengelola Data

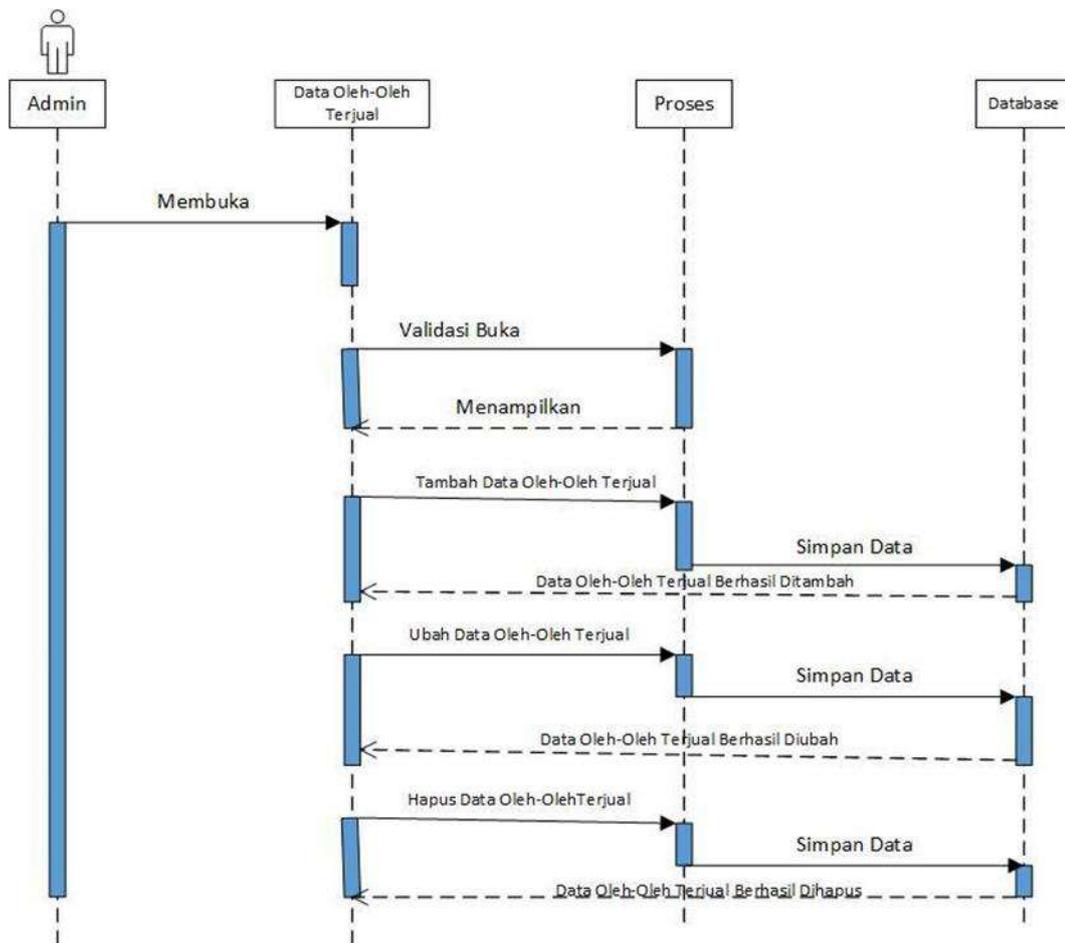
Sequence Diagram adalah menu dimana Admin mengelola data oleh-oleh seperti tambah data oleh-oleh, mengubah, dan menghapus data oleh-oleh.



Gambar 4.8 *Sequence Diagram* Mengelola Data

b. *Sequence Diagram* Mengelola Data Terjual

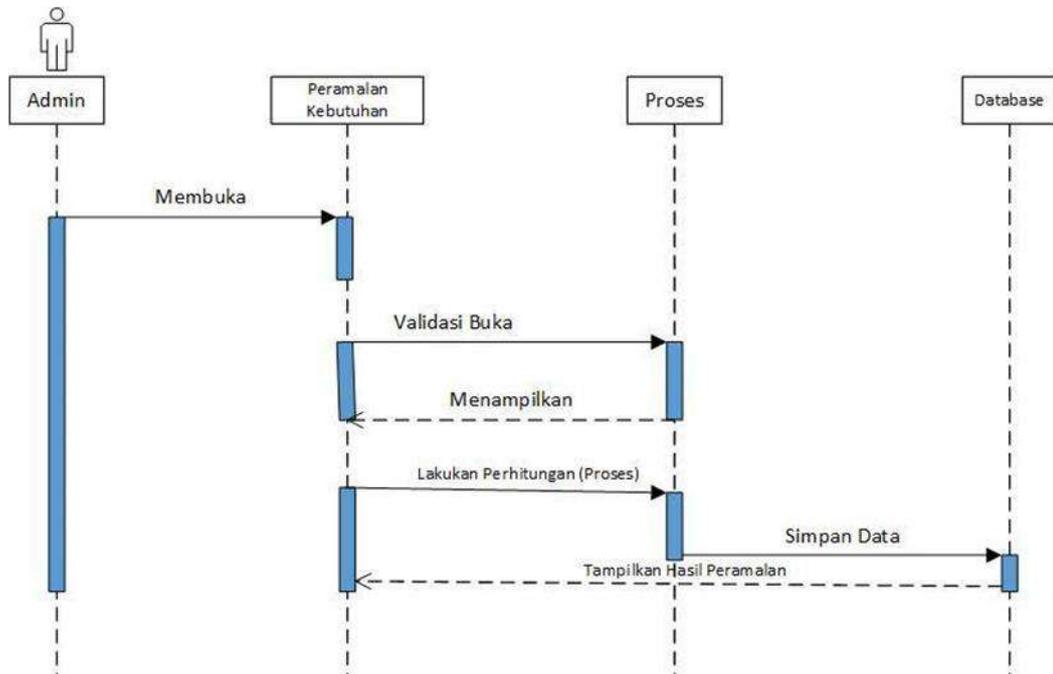
Sequence Diagram Mengelola Data Terjual memperlihatkan proses lihat data oleh-oleh yang terjual yang meliputi laporan data oleh-oleh terjual, tambah, mengubah, dan menghapus data oleh-oleh terjual.



Gambar 4.9 Sequence Diagram Mengelola

c. *Sequence Diagram* Peramalan Kebutuhan

Sequence Diagram Peramalan Kebutuhan ini menunjukkan proses untuk mencari hasil peramalan kebutuhan oleh-oleh pada Toko Pusat Oleh-Oleh Khas Kota Sibolga.

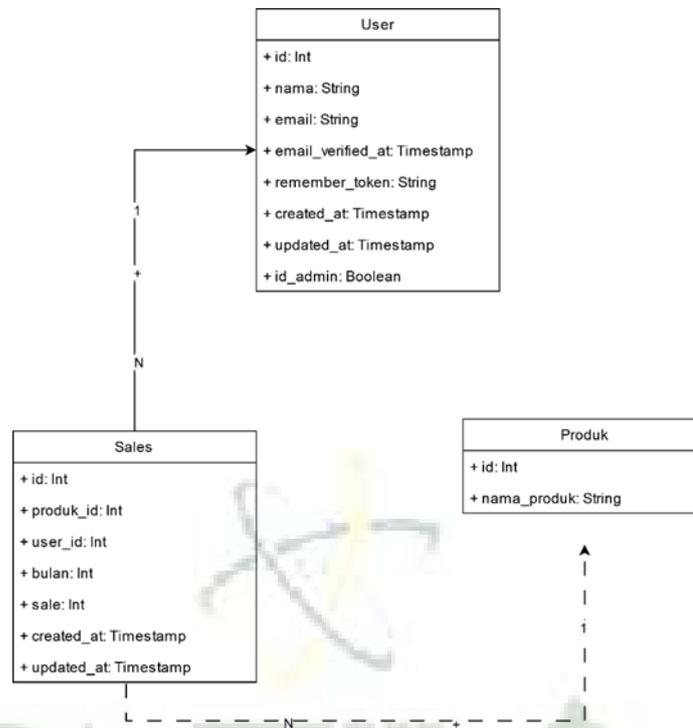


Gambar 4.10 *Sequence Diagram* Peramalan Kebutuhan

4.2.1.4 *Class Diagram*

Class diagram adalah representasi hubungan antar kelas, atribut, dan objek dalam sistem yang nantinya dibuat. Dalam sistem penjualan parfum memiliki 4 kelas, ialah user, produk, dan sales. Kelas produk berisi nama produk, jumlah produk, dan bulan.. Adapun class diagram dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut:

SUMATRA UTARA MEDIAN



Gambar 4.11 Class Diagram

4.2.2 Desain Database

Database adalah sekumpulan data yang saling terhubung satu sama lain. Dalam merancang database secara konseptual, diperlukan alat bantu untuk menggambarkan hubungan antar data dan mengoptimalkan desain database. Proses desain database meliputi tahap normalisasi dan perancangan database.

Perencanaan susunan basis data bertujuan guna menetapkan file database yang akan dipakai, termasuk field, tipe data, dan ukuran data. Sistem ini dibangun mengoperasikan database MySQL. Ini merupakan gambar dan tabel-tabel dari sistem yang dirancang.

1. Tabel User

Tabel 4.1 Tabel User

Nama Field	Tipe Data	Nilai	Keterangan
id	Int	11	Primary Key

Nama	Varchar	30	
email	Varchar	30	
email_verified_at	Timestamp	-	
Password	Varchar	50	
remember_token	Varchar	255	
created_at	Timestamp		
updated_at	Timestamp		
is_admin	Boolean	'true', 'false'	

2. Tabel Produk

Tabel 4.2 Tabel Produk

Nama Field	Tipe Data	Nilai	Keterangan
id	int	11	Primary Key
nama_produk	Varchar	75	

3. Tabel Sales

Tabel 4.3 Tabel Sales

Nama Field	Tipe Data	Nilai	Keterangan
id	int	11	Primary Key
id_produk	int	11	
user_id	BigInt	11	
bulan	int	11	
sale	int	11	

created_at	Timestamp		
updated_at	Timestamp		

4.2.3 Desain Interface

1. Desain Form Login

Perancangan *form login* berfungsi untuk verifikasi admin dan owner yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan *form login* dapat dilihat pada gambar 4.12 sebagai berikut:

The image shows a login form with the following elements:

- A placeholder box labeled "LOGO" at the top center.
- A title: "Prediksi Penjualan Oleh-Oleh Khas Sibolga Dengan Double Moving Average".
- A "Username" label followed by a text input field.
- A "Password" label followed by a text input field.
- A "Remember Me" checkbox.
- A "Login" button.

Gambar 4.12 Desain Form Login

2. Desain Data Produk

Perancangan bentuk data produk berfungsi sebagai tampilan yang digunakan untuk tampilan data produk/produk oleh - oleh. Adapun rancangan form data produk pada gambar 4.13.

The screenshot shows a web application interface for 'Data Produk'. At the top, there is a navigation bar with 'Dashboard', 'Data Barang', 'Laporan', and 'Peramalan'. A 'Tambah Data Produk' button is located in the top right corner. The main content is a table with the following structure:

Bulan Ke	Nama Produk	Total Penjualan Perbulan	Tahun	Aksi
1	Nama Produk 1	X	X	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
2	Nama Produk 2	X	X	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
3	Nama Produk 3	X	X	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
4	Nama Produk 4	X	X	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
5	Nama Produk 5	X	X	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 4.13 Desain Data Produk

3. Desain Tambah Data Produk

Perancangan halaman data tambah produk berfungsi sebagai tampilan yang digunakan untuk menambah data produk pada bulan berikutnya. Adapun rancangan tambah dapat dilihat pada gambar 4.14 sebagai berikut:

The screenshot shows a web application interface for 'Data Produk'. At the top, there is a navigation bar with 'Dashboard', 'Data Produk', 'Laporan', and 'Peramalan'. A 'Back' button is located in the top right corner. The main content is a form with the following fields:

Nama Produk

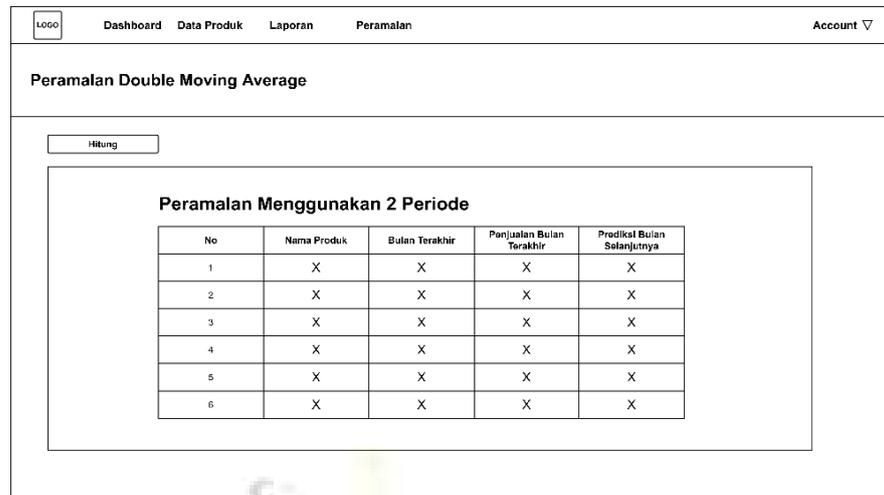
Jumlah

Bulan

Gambar 4.14 Desain Data Produk

4. Desain Peramalan

Perancangan halaman perlamalan berfungsi sebagai tampilan yang digunakan untuk melihat hasil peramalan penjualan produk pada bulan berikutnya. Adapun rancangan peramalan dapat dilihat pada gambar 4.15 sebagai berikut:



Gambar 4.15 Desain Halaman Peramalan

4.3 Implementasi

Setelah desain proses dibuat, tahap selanjutnya adalah implementasi. Dalam pengimplementasian desain proses, dilakukan pengkodean program. Hasil dari pengkodean program tersebut adalah sebagai berikut:

4.3.1 Metode DMA (*Double Moving Average*)

1. Hasil Observasi

Dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan secara langsung dengan mengunjungi langsung Toko Oleh Oleh Khas Sibolga oleh peneliti. Data yang telah didapatkan berupa hasil kunjungan pada Toko Pusat Oleh-Oleh Khas Sibolga Tahun 2023 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Data Penjualan Oleh-Oleh Khas Sibolga

No	Nama	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agus	Sep	Ok t	No	De s
											v		
1	Sambal andaliman	87	56	87	78	56	54	67	67	56	78	89	92
2	Udang Kering	79	76	78	90	92	78	67	87	89	80	90	87

3	Lompang Sagu	67	45	43	56	50	57	63	53	73	75	72	90
4	Stik Ikan	54	48	50	52	67	63	71	70	54	60	72	77
5	Kerupuk SambalKhas Sibolga	157	123	102	98	97	130	103	110	121	98	89	164
6	sagun bakar	56	34	44	45	52	50	45	43	47	52	52	56
7	kue sapit	74	56	67	67	65	56	78	67	72	78	78	80
8	Otak-otak	72	70	87	67	89	78	87	67	78	89	92	98
9	Peyek	89	92	90	94	87	85	79	90	87	89	92	92
10	gula injit	92	90	91	91	89	87	80	89	90	92	96	96
11	emping balado	79	73	73	67	56	54	67	63	56	78	70	72
12	pale badar	78	90	89	78	91	89	93	89	87	90	88	93
13	ikan panggang geleng	70	71	76	69	69	74	77	79	80	83	82	81

14	Lempuk Durian	89	89	89	92	94	79	92	93	80	90	95	95
15	Kue Rangin	67	65	65	58	62	61	58	70	72	72	69	72
16	Keripik Daun Kunyit	78	65	65	67	67	69	70	75	70	85	81	90

17	Serundeng	56	54	54	56	58	60	50	55	51	50	49	47
18	Gantungan Kunci	78	78	78	82	85	88	90	82	86	79	83	101
19	Botol Hias Pantai	89	89	87	86	82	79	77	72	79	79	77	70
20	Kain Pantai	70	70	70	72	72	76	72	76	80	82	84	85
21	Bros	45	46	47	44	43	52	54	60	64	58	55	65
22	Sambal Bubuk	45	45	46	49	64	64	63	68	69	56	59	60
23	Tirai Kerang	78	79	78	77	83	82	87	86	81	80	80	86
24	Bunga Batu Karang	67	65	66	64	70	73	78	86	81	80	80	85
25	Gelang	81	82	82	88	85	70	75	76	77	79	80	92
26	Kalung	78	75	71	57	60	61	70	45	45	47	49	56
27	Baju	67	67	67	65	62	68	70	72	75	76	77	80
28	Sandal	45	46	46	53	39	54	54	51	50	56	56	58

29	Asbak Rokok	56	54	53	49	56	55	67	66	69	60	59	62
30	Tas	45	43	39	45	46	44	49	48	49	50	54	56

Metode DMA ialah teknik menghitung sekelompok rata-rata, lalu kelompok ke 2 menghitung rata-rata bergerak yang dibuat oleh kelompok ke 1.

Seperti disebutkan sebelumnya, jika terdapat tren dalam pola data, prediksi yang dibuat oleh rata-rata pergerakan tunggal akan tertinggal dari data sebenarnya. Untuk model data linier, rata-rata pergerakan ganda dikembangkan untuk

menangkap bentuk linier ini. Untuk melakukan perhitungan dengan rata-rata pergerakan anda, digunakan hasil rata-rata pergerakan tunggal. Hasil metode ini digunakan untuk menentukan DMA.

DMA ialah keragaman metode rata-rata bergerak yang dimaksudkan untuk mengelola tren dengan lebih bagus. Secara fundamental metode DMA dengan melibatkan perhitungan rata-rata pergerakan dari metode DMA.

Berikut ini adalah data penjualan oleh-oleh khas Sibolga Sambal Andaliman Tahun 2023 yang digunakan untuk prediksi

Tabel 4.5 Data Penjualan

Bulan	Tahun	Total Penjualan Sambal Andaliman
Januari	2023	87
Februari	2023	56
Maret	2023	87
April	2023	78
Mei	2023	56
Juni	2023	54
Juli	2023	67
Agustus	2023	67
September	2023	56
Oktober	2023	78
November	2023	89
Desember	2023	92

Berikut tahapan proses prediksi dengan metode DMA ialah:

1. Menentukan Nilai *Single Moving Average* (SMA)

Salah satu cara untuk mengubah pengaruh data historis terhadap mean sebagai prediksi adalah dengan menentukan rentang nilai data historis yang digunakan untuk menghitung mean.

Metode SMA hanya memperhitungkan data masa lalu yang terbaru. Saat pertama kali menggunakan metode ini, menentukan berapa banyak jumlah data yang perlu digunakan untuk prediksi. Jadi, pada saat terlihat data baru, perlu menghapus data yang lalu kemudian menggantinya oleh data baru.

Pada percobaan pertama dilakukan perhitungan dengan nilai n 1 periode, diperoleh hasil:

$$\underline{At + At-1 \dots + At-n+1}$$

$$F_{t+1} = N$$

Pada perhitungan SMA yang diperlukan ialah 2 data yang nanti akan ditambahkan lalu akan dibagi N .

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N}$$

$$S'_t = \frac{87+56+87}{3} = \frac{230}{3} = 76,67$$

$$S'_t = \frac{56+87+78}{3} = \frac{221}{3} = 73,67$$

$$S'_t = \frac{87+78+56}{3} = \frac{221}{3} = 73,67$$

$$S'_t = \frac{78+56+54}{3} = \frac{188}{3} = 62,67$$

$$S'_t = \frac{56+54+67}{3} = \frac{177}{3} = 59$$

$$S'_t = \frac{54+67+67}{3} = \frac{188}{3} = 62,67$$

$$S't = \frac{67+67+56}{3} = \frac{190}{3} = 63,33$$

$$S't = \frac{67+56+78}{3} = \frac{201}{3} = 67$$

$$S't = \frac{56+78+89}{3} = \frac{223}{3} = 74,33$$

$$S't = \frac{78+89+92}{3} = \frac{259}{3} = 86,33$$

Diatas merupakan perhitungan metode peramalan SMA secara manual menggunakan 3 data penjualan oleh-oleh sambal andaliman dari januari sampai desember 2023.

2. Menentukan Nilai *Double Moving Average* (DMA)

Selanjutnya, untuk menghitung DMA data yang diperlukan adalah 3 periode, data hasil dari perhitungan SMA yang kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan N.

Metode DMA ialah metode rata-rata bergerak yang menggunakan data dari SMA pada suatu titik waktu tertentu. Cara ini menyesuaikan rata-rata bergerak pertama dan kedua agar sesuai dengan pola tren yang ada.

Metode DMA adalah evolusi dari SMA, yang berfokus pada memperkirakan elemen suatu tren. Faktanya, metode ini terdiri dari penerapan rata-rata pergerakan tunggal sebanyak dua kali. Oleh karena itu, disebut metode DMA (Santoso, dkk 2023).

Rumus yang digunakan mirip dengan SMA. Dengan metode DMA, semakin lama jangka waktu yang dipakai, maka semakin besar pula kemungkinan kekeliruan terstruktur, apalagi jika data digunakan memiliki tren linier.

$$S''t = \frac{St+St-1+\dots+St-N-1}{N}$$

$$S''t = \frac{76,67+73,67+73,67}{3} = \frac{224,01}{3} = 74,67$$

$$S''t = \frac{73,67+73,67+62,67}{3} = \frac{210,01}{3} = 70$$

$$S''t = \frac{73,67+62,67+59}{3} = \frac{195,34}{3} = 65,11$$

$$S''t = \frac{62,67+59+62,67}{3} = \frac{184,34}{3} = 61,44$$

$$S''t = \frac{59+62,67+63,33}{3} = \frac{185}{3} = 61,67$$

$$S''t = \frac{62,67+63,33+67}{3} = \frac{193}{3} = 64,33$$

$$S''t = \frac{63,33+67+74,33}{3} = \frac{204,66}{3} = 68,22$$

$$S''t = \frac{67+74,33+86,33}{3} = \frac{227,66}{3} = 75,89$$

Diatas merupakan perhitungan menggunakan metode DMA secara langsung mengoperasikan 3 laporan penjualan oleh-oleh sambal andaliman dari januari sampai desember 2023.

3. Menentukan Nilai Konstanta

Selanjutnya adalah menghitung *konstanta* dengan melakukan SMA periode t dikalikan lalu dikurangi DMA periode t .

$$at = 2St' - St''$$

$$at = 2 \times (71,5) - 71,5 = 71,5$$

$$at = 2 \times (82,5) - 77 = 88$$

$$at = 2 \times (67) - 74,75 = 59,25$$

$$at = 2 \times (55) - 61 = 49$$

$$at = 2 \times (60,5) - 57,75 = 63,25$$

$$at = 2 \times (67) - 63,75 = 69,75$$

$$at = 2 \times (61,5) - 64,25 = 58,75$$

$$at = 2 \times (67) - 64,25 = 69,75$$

$$at = 2 \times (83,5) - 75,25 = 91,75$$

$$at = 2 \times (90,5) - 87 = 94$$

Diatas merupakan perhitungan Nilai Konstanta secara manual menggunakan data penjualan oleh-oleh sambal andaliman januari - desember 2023.

4. Menentukan Nilai Koefisien *trend*

Kemudian perhitungan Koefisien *trend* dengan 2 dibagi $n - 1$ yang mana nilai n yang digunakan ialah 3 maka sama dengan 2. Jadi, SMA periode t dikurangi DMA periode t .

$$bt = \frac{2}{N-1} (St' - St'')$$

$$bt = \frac{2}{3-1} \times (73,67 - 74,67) = -1$$

$$bt = \frac{2}{3-1} \times (62,67 - 70) = -7,33$$

$$bt = \frac{2}{3-1} \times (59 - 65,11) = -6,11$$

$$bt = \frac{2}{3-1} \times (62,67 - 61,44) = 1,23$$

$$bt = \frac{2}{3-1} \times (63,33 - 61,67) = 1,66$$

$$bt = \frac{2}{3-1} \times (67 - 64,33) = 2,67$$

$$bt = \frac{2}{3-1} \times (74,33 - 68,22) = 6,11$$

$$bt = \frac{2}{3-1} \times (86,33 - 75,89) = 10,44$$

Diatas adalah perhitungan Nilai *Koefisien Trend* secara manual menggunakan data penjualan oleh-oleh sambal andaliman Januari - Desember 2023.

5. Menentukan Nilai *Forecast*

Forecast merupakan perkiraan atau ramalan. Dalam ilmu ekonomi, *forecast* penjualan dimaksudkan sebagai proses memperkirakan pendapatan di masa depan dengan memperkirakan jumlah total barang dan jasa yang terjual pada suatu periode tertentu.

Langkah terakhir metode DMA yaitu menentukan besar nilai peramalan dengan memakai persamaan $F_{t+m} = at + bt$ (m), dengan menambahkan hasil dari nilai konstanta (at) dan koefisien tren (bt).

$$F_{t+m} = at + bt$$

$$F_{t+m} = 72,67 + (-1) = 71,67$$

$$F_{t+m} = 55,33 + (-7,33) = 48$$

$$F_{t+m} = 52,89 + (-6,11) = 46,78$$

$$F_{t+m} = 63,9 + 1,22 = 65,12$$

$$F_{t+m} = 65 + 1,67 = 66,67$$

$$F_{t+m} = 69,67 + 2,67 = 72,34$$

$$F_{t+m} = 80,44 + 6,11 = 86,55$$

$$F_{t+m} = 96,78 + 10,44 = 107,22$$

Diatas merupakan perhitungan Nilai *Forecast* secara manual menggunakan data penjualan oleh-oleh sambal andaliman januari - desember 2023.

6. Menentukan Nilai *Error*

Selanjutnya menghitung nilai *error*, dimana nilai *error* adalah rata-rata kesalahan kuadrat antara nilai aktual dan nilai peramalan. Nilai *error* biasanya digunakan untuk mengecek estimasi berapa nilai kesalahan pada peramalan.

$$E = X_t - F_t$$

$$E = 54 - 71,67 = -17,67$$

$$E = 67 - 48 = 19$$

$$E = 67 - 46,78 = 20,22$$

$$E = 56 - 65,11 = -9,11$$

$$E = 78 - 66,67 = 11,33$$

$$E = 89 - 72,33 = 16,67$$

$$E = 92 - 86,56 = 5,44$$

Diatas merupakan perhitungan Nilai *Error* secara manual menggunakan data penjualan oleh-oleh sambal andaliman Januari – Desember 2023.

7. Hasil Perhitungan Nilai *Error* dengan DMA

Setelah melakukan perhitungan peramalan, perlu dilakukan perhitungan untuk mengetahui banyaknya kesalahan yang akan terjadi. Pada perhitungan pada tabel 4.6 dapat melihat bahwa baris 1-2 kosong karena perhitungan ini membutuhkan data 3 bulan untuk SMA dan 5 bulan untuk DMA. Oleh karena itu, baris 1-5 kosong karena DMA sedang dihitung. DMA dihitung pada bulan ke-5 sehingga baris sebelumnya kosong, seperti yang terlihat pada 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Penjualan Sambal Andaliman

No	Bulan	Terjual	MA3	MA3x3	at	bt	Ft	E	E ²
1	Januari 2023	87	-	-	-	-	-	-	-
2	Februari 2023	56	-	-	-	-	-	-	-
3	Maret 2023	87	76,67	-	-	-	-	-	-
4	April 2023	78	73,67	-	-	-	-	-	-
5	Mei 2023	56	73,67	74,67	72,67	-1	-	-	-
6	Juni 2023	54	62,67	70	55,33	-7,33	71,67	-17,67	312
7	Juli 2023	67	59	65,11	52,89	-6,11	48	19	361,00
8	Agustus 2023	67	62,67	61,44	63,9	1,22	46,78	20,22	408,94
9	September 2023	56	63,33	61,67	65	1,67	65,11	-9,11	83,01
10	Oktober 2023	78	67	64,33	69,67	2,67	66,67	11,33	128,44
11	November 2023	89	74,33	68,22	80,44	6,11	72,33	16,67	277,78
12	Desember 2023	92	86,33	75,89	96,78	10,44	86,56	5,44	29,64

13	Januari 2024						107,22		
----	-----------------	--	--	--	--	--	--------	--	--

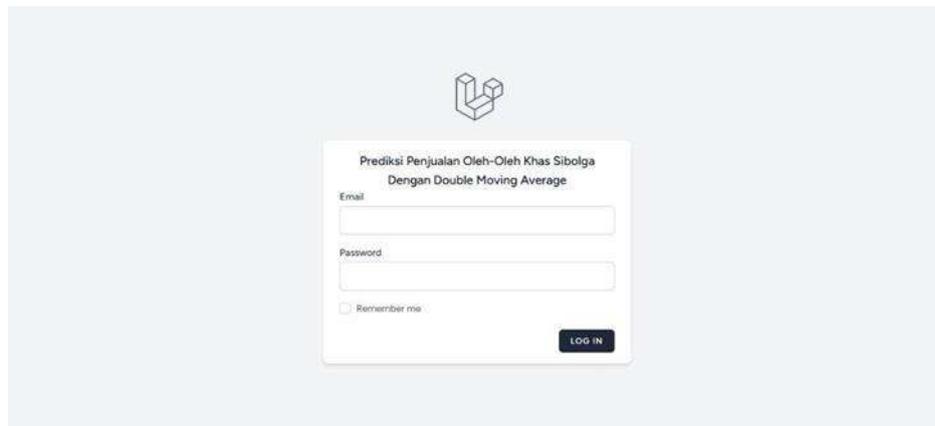
Metode DMA pada sistem informasi peramalan jumlah penjualan untuk tujuan dari penelitian ini digunakan untuk memprediksi jumlah penjualan untuk periode kedepannya yang menjadi acuan dalam menentukan produksi untuk periode kedepannya. Menggunakan pengelolaan data penjualan histori menggunakan metode DMA serta membuat data perkiraan penjualan selanjutnya, pemborosan persediaan dapat diminimalkan. Untuk mencapai tujuan tersebut, sistem ini menggunakan metode perhitungan DMA sebagai fungsi utamanya.

Dapat diperoleh perhitungan pada metode DMA untuk masuk kedalam sistem parameter 2 kurun waktu memperlihatkan bahwa pola peramalan $ft+m = 96,78 + 10,44(m)$ dimana m adalah banyaknya periode berikutnya, maka hasil peramalan keseluruhannya diperoleh sambal andaliman pada **Januari 2024** sebesar **107,22**.

4.3.2 PHP

1. Halaman *Login*

Halaman *login* bertujuan untuk mengakses sistem yang sudah dibuat. Diperlukan *email* dan *password* untuk mengakses kedalam sistem yang telah dibangun. Pada halaman *login* terdapat kolom *email* untuk mengetik *email* dan kolom *password* untuk mengetik *password*. Kemudian terdapat pula tombol *login* untuk mengkonfirmasi *email* dan *password* yang telah diisi masing-masing kolom. Berikut ialah halaman tampilan dari implementasi halaman *login*.



Gambar 4.16 Halaman *Login*

2. Halaman Dashboard

Pada halaman dashboard, terdapat data total penjualan, total produk, total user dan grafik penjualan serta tren produk yang dapat dilihat agar memudahkan owner dalam membaca situasi penjualan oleh oleh. Berikut adalah halaman *dashboard* yang telah diimplementasikan. Pada Gambar 4.17, owner dapat melihat total keseluruhan penjualan data produk pertahun.



Gambar 4.17 Halaman *Dashboard* (Grafik Penjualan Total Tahunan)

Selanjutnya pada Gambar 4.18, menunjukkan tren penjualan produk untuk bulan lalu. Pada sumbu horizontal, kita dapat melihat berbagai nama produk, yaitu "Sambal Andaliman," "Udang Kering," "Lompang Sagu," dan "Stik Ikan." Sementara itu, sumbu vertikal menunjukkan jumlah penjualan dari masing-masing produk tersebut.

Dari grafik tersebut, kita dapat melihat bahwa produk "Udang Kering" memiliki penjualan tertinggi dengan jumlah sekitar 90 unit. "Sambal Andaliman" juga menunjukkan penjualan yang cukup tinggi, diikuti oleh "Stik Ikan." Produk dengan penjualan terendah pada bulan lalu adalah "Lompang Sagu," yang memiliki jumlah penjualan di bawah 60 unit.

Grafik ini memberikan visualisasi yang jelas tentang kinerja penjualan setiap produk, membantu kita untuk mengidentifikasi produk mana yang paling laris dan mana yang membutuhkan perhatian lebih untuk meningkatkan penjualannya. Dengan menggunakan informasi ini, strategi pemasaran dan penjualan dapat disesuaikan untuk memaksimalkan penjualan di bulan-bulan mendatang.



Gambar 4.18 Halaman Dashboard (Tren Produk)

3. Halaman Data Barang

Pada halaman ini, terdapat data berupa berbagai jenis barang yang ada pada Toko Pusat Oleh-Oleh Khas Kota Sibolga. Data barang dapat ditambahkan, diedit, ataupun dihapus. Data disajikan dalam bentuk tabel. Hasil implementasi halaman data barang adalah sebagai berikut:

NO.	NAMA PRODUK	AKSI
1.	Sambal Andaliman	
2.	Udang Kering	
3.	Lempang Sagu	
4.	Stik Ikan	
5.	Kerupuk Sambal Khas Sibolga	

Gambar 4.19 Halaman Data Produk

4. Halaman Laporan

Pada halaman laporan, laporan dapat disimpan dan dicetak. Berikut adalah hasil dari implementasi halaman laporan. Ini adalah laporan produk, yang berisi nama produk, jumlah penjualan, bulan serta tahun.

Laporan Produk

Nama Produk	Jumlah	Bulan	Tahun
Sambal Andaliman	87	1	2023
Sambal Andaliman	56	2	2023
Sambal Andaliman	87	3	2023
Sambal Andaliman	78	4	2023
Sambal Andaliman	56	5	2023
Sambal Andaliman	54	6	2023
Sambal Andaliman	67	7	2023
Sambal Andaliman	67	8	2023
Sambal Andaliman	56	9	2023

Gambar 4.20 Halaman Laporan Produk

Selanjutnya pada Gambar 4.21 adalah rekap hasil dari permalan penjualan produk. Laporan berisi nama produk, jumlah penjualan terakhir, bulan penjualan terakhir, dan tahun terakhir penjualan serta hasil prediksi penjualan bulan selanjutnya.

Laporan Hasil Peramalan Bulan Selanjutnya

NO	NAMA PRODUK	BULAN TERAKHIR	TAHUN	PENJUALAN TERAKHIR	PREDIKSI BULAN SELANJUTNYA
1	Sambal Andaliman	12	2023	92	101
2	Udang Kering	12	2023	87	94
3	Lompang Sagu	12	2023	90	92
4	Stik Ikan	12	2023	77	87
5	Kerupuk Sambal Khas Sibolga	2	2023	90	241

Gambar 4.21 Halaman Laporan Peramalan

5. Halaman Peramalan

Pada halaman peramalan, user terlebih dahulu harus menekan tombol hitung untuk melakukan peramalan. Maka akan terdapat hasil perhitungan peramalan penjualan bulan selanjutnya

Peramalan Double Moving Average

Jumlah periode dalam moving average adalah jumlah data yang digunakan untuk menghitung rata-rata bergerak pada suatu periode waktu tertentu.

--

HITUNG

Gambar 4.22 Halaman Peramalan

Berikut adalah hasil dari implementasi halaman peramalan. Dengan hasil ini diharapkan pihak owner dapat mengambil keputusan untuk *merestock* produk untuk bulan selanjutnya. Pada Gambar 4.22, penjualan Sambal Andaliman pada bulan terakhir yaitu bulan Desember dengan total 92 produk terjual, dan diramalkan pada Januari 2024 produk Sambal Andaliman akan terjual sebanyak 107,22 sama dengan perhitungan yang dijalankan pada Tabel 4.6:

Peramalan Menggunakan DMA

NO	NAMA PRODUK	BULAN TERAKHIR	TAHUN	PENJUALAN TERAKHIR	PREDIKSI BULAN SELANJUTNYA
1	Sambel Andoliman	12	2023	92	107
2	Udang Kering	12	2023	87	85
3	Lompang Sagu	12	2023	90	91
4	Stik Ikan	12	2023	77	80

Gambar 4.23 Halaman Peramalan.

4.4 *Verification*

Pengujian sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem siap untuk digunakan. Proses ini dilakukan untuk mengevaluasi apakah perangkat lunak sesuai dengan desain yang ditetapkan dan apakah fungsionalitas aplikasi berfungsi dengan baik.

Pengujian aplikasi dimaksudkan agar memastikan bahwa aplikasi siap digunakan.

Alat yang digunakan untuk menguji aplikasi adalah:

1. Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Processor AMD Ryzen
 - b. Memory 4 GB
 - c. Harddisk 1 TB
 - d. Operating System Windows 11
2. Software :
 - a. XAMPP
 - b. VSC
3. Pengujian Aplikasi:
 - a. Tampilan Sistem

4.5 *Blackbox Testing*

Pengujian *blackbox* adalah pengujian yang memverifikasi apakah input dan output suatu sistem memenuhi persyaratan fungsional. Tes ini dilakukan dengan menjalankan aplikasi dan menganalisa input dan output yang dihasilkan oleh sistem. Pada tabel 4.7 dibawah ini:

Tabel 4.7 Blackbox Testing

No	Menu	Fungsi	Aksi	Hasil	Keterangan
1	Halaman Login	Menampilkan halaman login	Memasukkan username dan password dengan benar	Sistem akan menerima akses login kemudian langsung menampilkan halaman admin	Berhasil
			Memasukkan Username dan Password dengan salah	Sistem akan menolak akses login dan akan muncul pesan pemberitahuan	Berhasil
2	Halaman Penjualan	Menu ini digunakan untuk melihat, menambah, mengubah dan menghapus data penjualan	Ketika User memilih menu data penjualan dan ada data yang tersimpan	Menampilkan halaman data penjualan dalam bentuk table	Berhasil
			Ketika User memilih menu data penjualan dan tidak ada data yang tersimpan	Menampilkan halaman data penjualan tidak ada data	Berhasil

			Ketika user klik button tambah	Menampilkan form tambah data penjualan	Berhasil
			Ketika user telah mengisi daya baru dan tidak ada data kosong dan klik simpan	Menampilkan alert “berhasil tambah data”	Berhasil
			Ketika user klik icon edit pada halaman data penjualan	Menampilkan form ubah data	Berhasil
			Ketika user telah mengubah data	Menampilkan alert “berhasil ubah data”	Berhasil
			Ketika user klik icon hapus pada halaman data penjualan	Menampilkan pesan “anda yakin akan menghapus data ini?”	Berhasil
			Ketika user klik tombol Ok	Menghapus data sebelumnya yang dipilih dan kembali	Berhasil

				ke halaman data penjualan	
3	Halaman Data Produk	Menu ini digunakan untuk melihat, menambah, mengubah dan menghapus data produk	Ketika user memilih menu data produk dan ada data yang tersimpan	Menampilkan halaman data produk dalam bentuk tabel	Berhasil
			Ketika user memilih menu data produk dan tidak ada data yang tersimpan	Menampilkan halaman data produk tidak ada data	Berhasil
			Ketika user klik button tambah	Menampilkan form tambah data produk	Berhasil
			Ketika user telah mengisi data baru dan tidak ada data kosong dan klik simpan	Menampilkan alert “berhasil tabah data”	Berhasil

			Ketika user klik icon edit pada halaman data produk	Menampilkan form ubah data	Berhasil
			Ketika user telah mengubah data dan tidak ada data kosong dan klik simpan	Menampilkan alert “berhasil ubah data”	Berhasil
			Ketika user klik icon hapus pada halaman data produk	Menampilkan pesan “anda yakin akan menghapus data ini?”	Berhasil
			Ketika user klik tombol Ok	Menghapus data sebelumnya yang dipilih dan kembali ke halaman data penjualan	Berhasil
4	Halaman Laporan	Menu ini digunakan untuk melihat rekap data penjualan	Ketika user memilih menu Laporan dan ada data	Menampilkan halaman data laporan dalam bentuk tabel	Berhasil

		dalam beberapa periode dan mencetak hasil laporan	yang tersimpan		
			Ketika user memilih menu cetak	Menampilkan halaman data yang akan dicetak	Berhasil
			Ketika user klik tombol Ok	Sistem akan Mencetak data setelah di klik tombol Cetak	Berhasil
5	Halaman Peramalan	Menu ini digunakan untuk melihat hasil peramalan	Ketika user memilih menu Peramalan dan ada data yang tersimpan	Menampilkan halaman data peramalan dalam bentuk tabel	Berhasil