

BAB IV

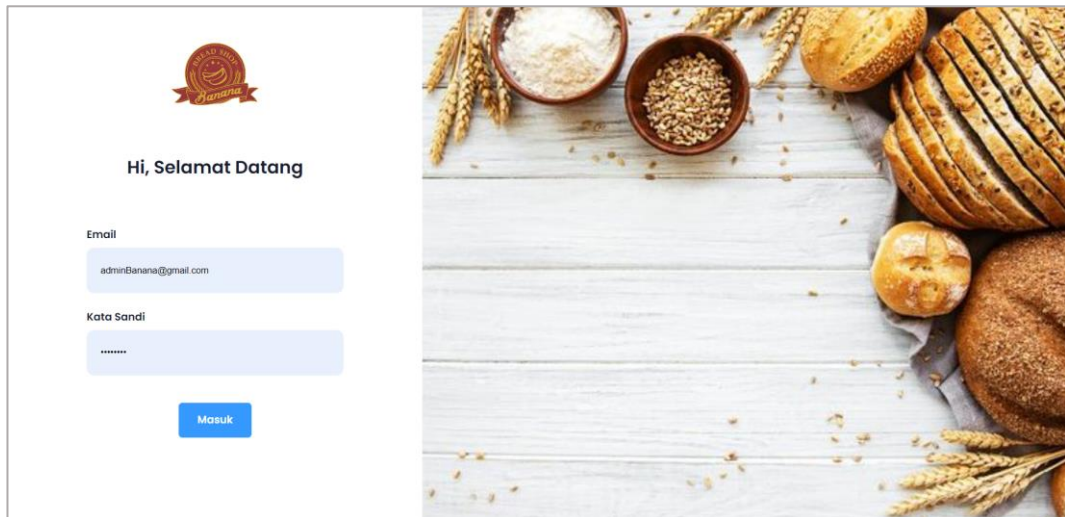
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan. Hasil penelitian berupa Implementasi sistem, hasil pengujian perhitungan, dan hasil uji coba sistem.

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan hasil penerapan pembuatan sistem informasi penjualan dan peramalan untuk stok varian roti di Banana Jaya Jombang.

4.1.1 Halaman *Login*



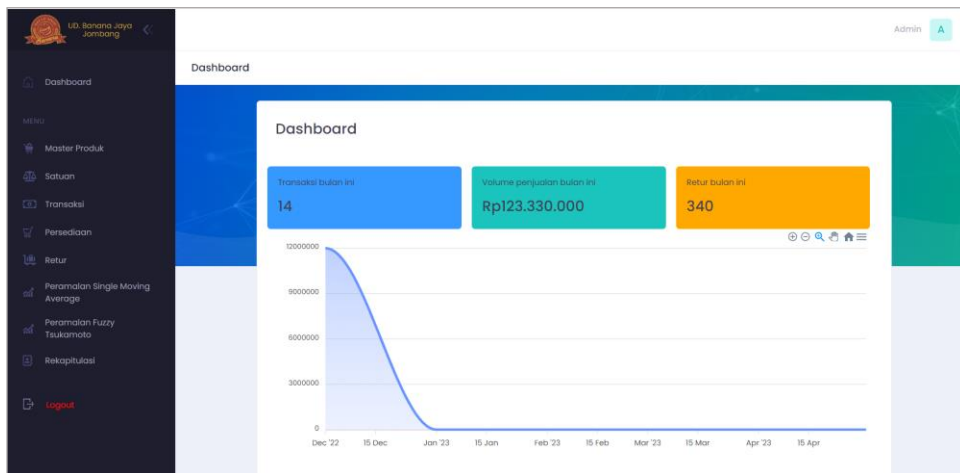
Gambar 4. 1 Halaman Admin

Gambar 4.1 adalah tampilan halaman admin. Saat admin ingin mengakses sistem, admin harus mengisi email dan kata sandi yang telah dibuat. Lalu admin dapat mengklik *button* masuk. Maka sistem akan mengarahkan pada halaman utama.

4.1.2 Halaman *Dashboard*

Tampilan halaman *dashboard* dapat dilihat pada Gambar 4.2. Halaman *dashboard* menampilkan jumlah transaksi, total penjualan, dan total produk yang diretur. Kemudian terdapat grafik yang menggambarkan jumlah transaksi dan total penjualan. Selain itu, terdapat menu navbar yang diletakkan sebelah kiri. Admin dapat melakukan kegiatan untuk menambah produk, satuan, melakukan transaksi,

menambah persediaan, menambah data retur, meramalkan dengan menggunakan dua metode, dapat melihat rekapitulasi data, dan melakukan *logout* akun.



Gambar 4. 2 Halaman *Dashboard*

4.1.3 Halaman Master Produk

No	Nama	Satuan	Harga	Jumlah	Exp Produk	Status Produk	Opsi
1	wijen	box	Rp 2,000.00	42850	2023-05-29	Kedaluwarsa	Edit Hapus
2	Fla Hijau	pcs	Rp 2,500.00	73037	2023-05-29	Kedaluwarsa	Edit Hapus
3	bread roll	pcs	Rp 3,000.00	9934	2023-05-29	Kedaluwarsa	Edit Hapus
4	coffe bay	pcs	Rp 3,000.00	61446	2023-05-29	Kedaluwarsa	Edit Hapus
5	mexico coklat	pcs	Rp 3,000.00	79031	2023-05-29	Kedaluwarsa	Edit Hapus
6	longgan	keranjang	Rp 4,000.00	1850	2023-05-29	Kedaluwarsa	Edit Hapus
7	Coklat Keju	pcs	Rp 2,500.00	73294	2023-05-29	Kedaluwarsa	Edit Hapus

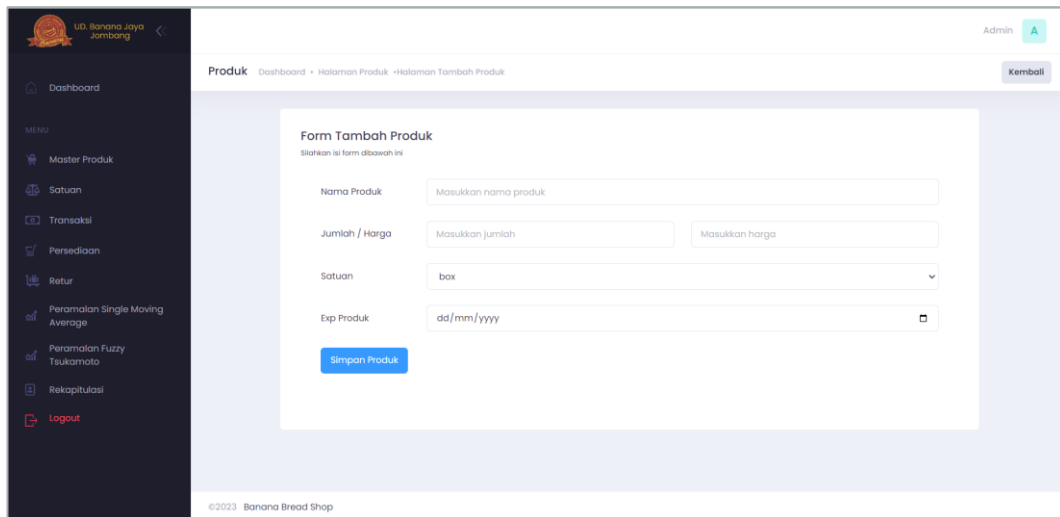
Gambar 4. 3 Halaman Master Produk

Gambar 4.3 merupakan hasil tampilan pada halaman produk. Pada halaman utama produk, sistem menampilkan data produk yang telah dimasukkan *user*. Terdapat beberapa kolom yaitu ada nama produk, jenis satuan produk, harga produk, jumlah, tanggal *expired*, status *expired*, dan *opsi*. Selain itu terdapat fitur tambahan seperti *search* yang digunakan untuk mempermudah *user* ketika mencari data yang ingin ditampilkan.

a) Halaman Tambah Produk

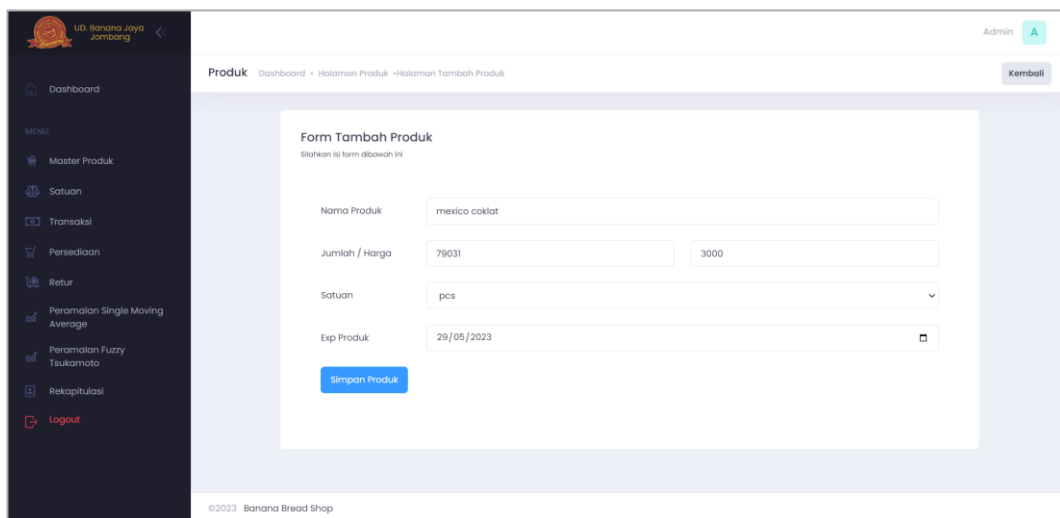
Gambar 4.4 merupakan tampilan halaman tambah produk. Ketika *user*

memilih *button* tambah produk, maka sistem akan menampilkan formulir untuk diisi oleh *user*. *User* memasukkan nama produk, jumlah, harga, satuan dan tanggal kedaluwarsa produk pada form yang telah disediakan. Kemudian jika *user* telah memasukkan dengan benar maka *user* harus memilih *button* simpan produk agar produk yang ditambahkan dapat tersimpan di *database*. Setelah diklik, maka sistem akan menampilkan halaman utama produk.



Gambar 4. 4 Halaman Tambah Produk

b) Halaman Edit Produk

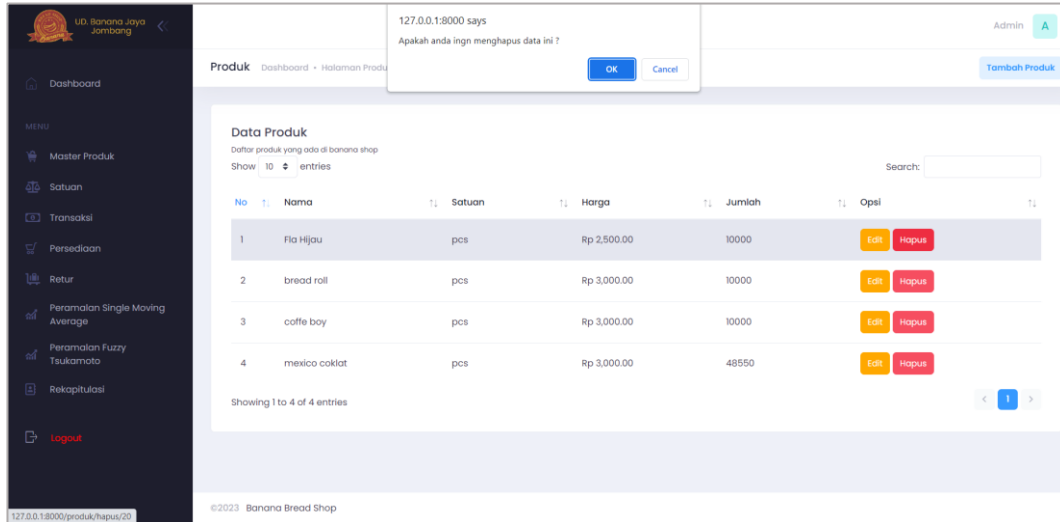


Gambar 4. 5 Halaman Edit Produk

Gambar 4.5 merupakan tampilan halaman *edit* produk. Fitur *edit* produk dapat dilakukan saat *user* memilih *button edit* pada kolom *opsi* kemudian sistem menampilkan form yang sesuai dengan data produk yang dipilih dan yang akan diubah. Setelah *user* mengubah datanya maka *user* harus memilih *button* simpan

produk. Maka sistem akan memperbarui data yang lama menjadi data yang baru. Namun jika *user* membatalkan mengubah data maka disediakan *button* kembali.

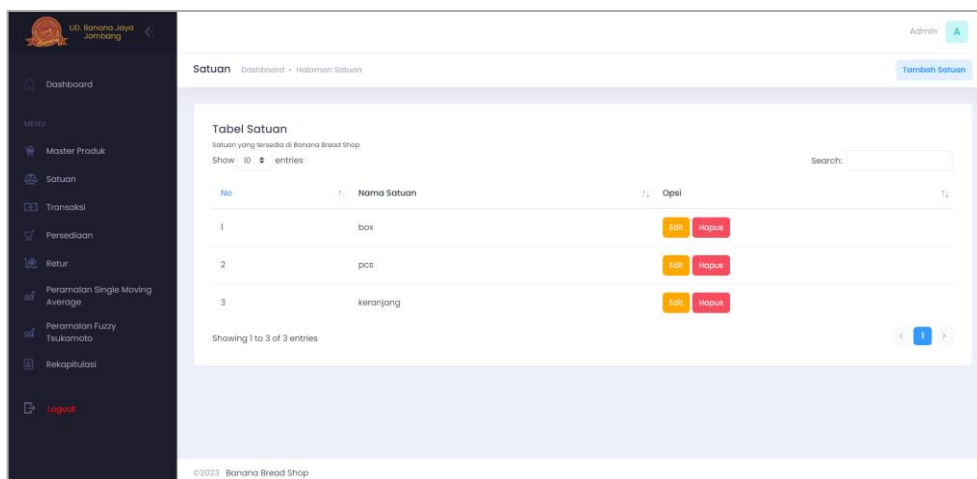
c) Halaman Proses Hapus Produk



Gambar 4. 6 Halaman Hapus Produk

Gambar 4.6 merupakan tampilan jika ingin menghapus produk. Sistem akan memberikan konfirmasi kepada *user* untuk memilih data dihapus klik “Ok” atau membatalkannya “Cancel”.

4.1.4 Halaman Satuan Produk

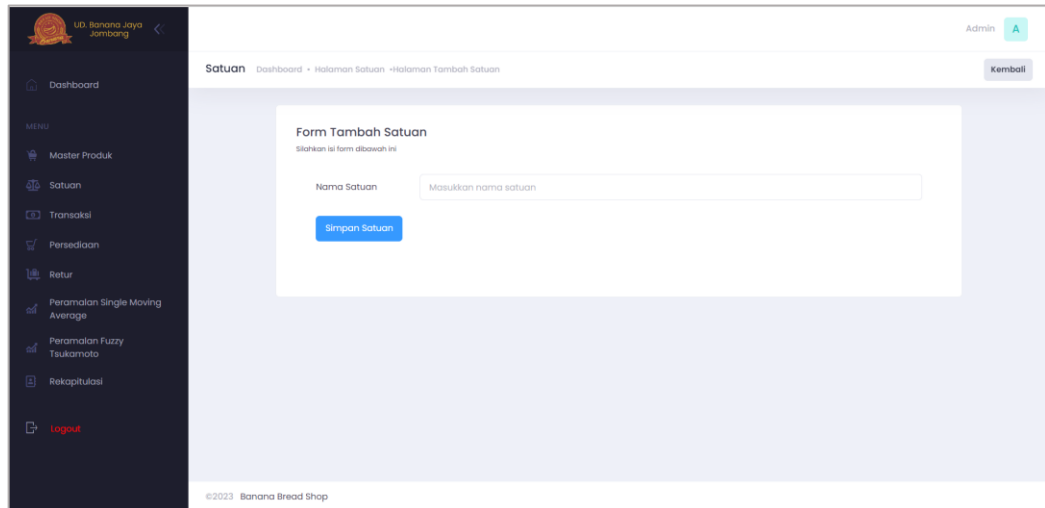


Gambar 4. 7 Halaman Satuan

Gambar 4.7 merupakan hasil tampilan pada halaman satuan. Pada halaman utama satuan, sistem menampilkan data satuan yang telah dimasukkan *user*. Terdapat dua kolom yaitu ada nama satuan dan *opsi*. Selain itu terdapat fitur

tambahan seperti *search* yang digunakan untuk mempermudah *user* ketika mencari data yang ingin ditampilkan.

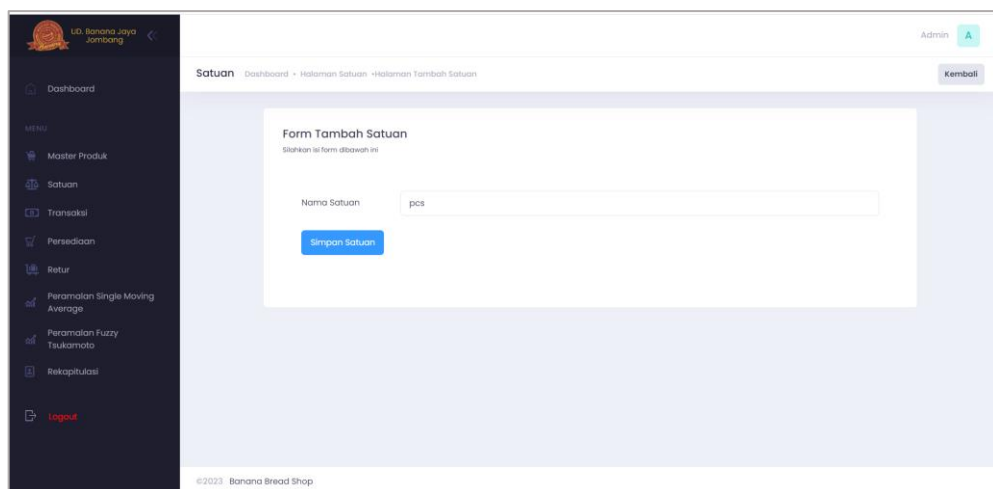
a) Halaman Tambah Satuan



Gambar 4. 8 Halaman Tambah Satuan Produk

Gambar 4.8 merupakan tampilan halaman tambah satuan. Ketika *user* memilih *button* tambah satuan, maka sistem akan menampilkan formulir untuk diisi oleh *user*. *User* hanya memasukkan nama produk saja. Kemudian jika *user* telah memasukkan dengan benar maka *user* harus memilih *button* simpan satuan agar data satuan yang ditambahkan dapat tersimpan di *database*. Setelah diklik, maka sistem akan menampilkan halaman utama satuan.

b) Halaman Edit Satuan

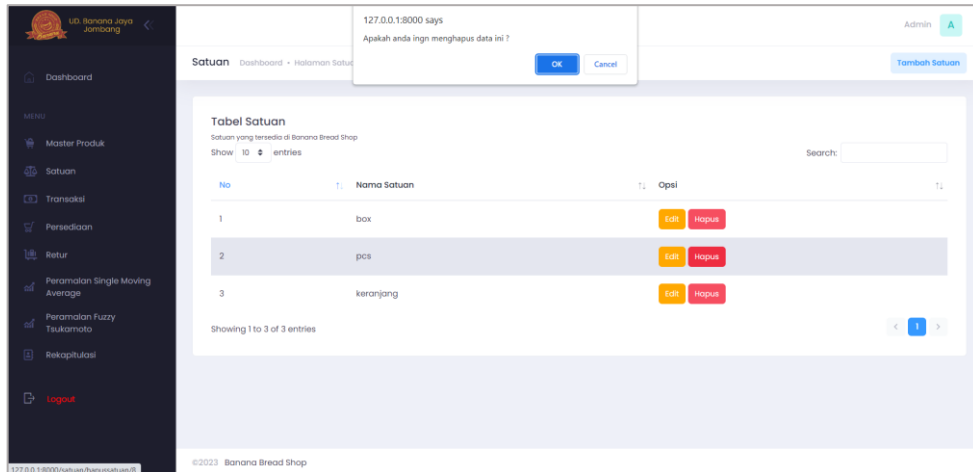


Gambar 4. 9 Halaman Edit Satuan

Gambar 4.9 merupakan tampilan halaman *edit* satuan. Fitur *edit* satuan dapat

dilakukan saat *user* memilih *button edit* pada kolom *opsi* kemudian sistem menampilkan form yang sesuai dengan data satuan yang dipilih dan yang akan diubah. Setelah *user* mengubah datanya maka *user* harus memilih *button* simpan satuan. Maka sistem akan memperbarui data yang lama menjadi data yang baru. Namun jika *user* membatalkan mengubah data maka disediakan *button* kembali.

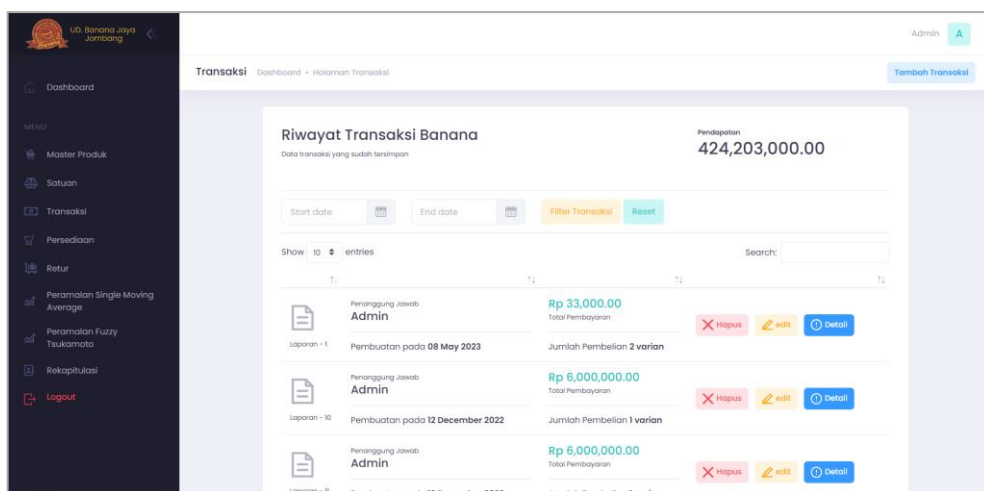
c) Halaman Proses Hapus Satuan



Gambar 4. 10 Halaman Hapus Satuan

Gambar 4.10 merupakan tampilan jika ingin menghapus data produk. Sistem akan memberikan konfirmasi kepada *user* untuk memilih data dihapus klik “Ok” atau jika ingin membatalkannya maka pilih *button* “Cancel”.

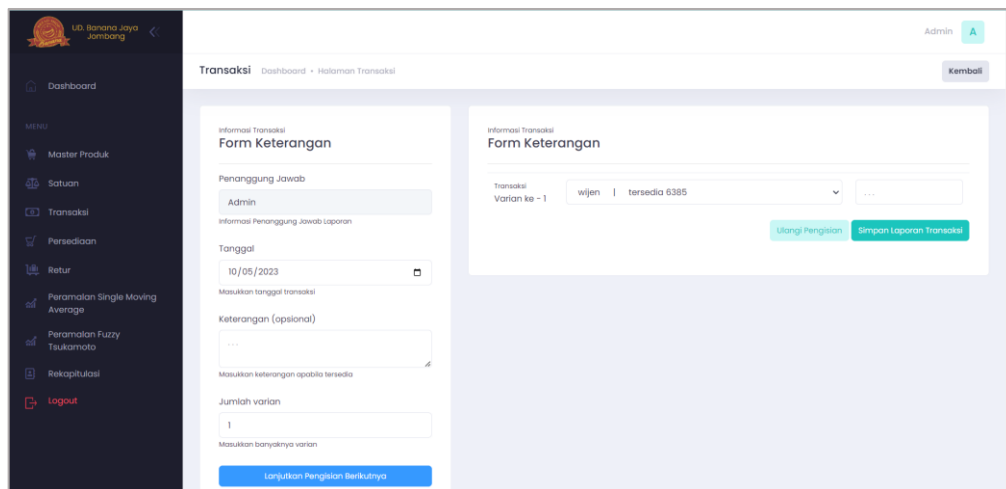
4.1.5 Halaman Transaksi



Gambar 4. 11 Halaman Transaksi

Gambar 4.11 merupakan hasil tampilan pada halaman transaksi. Pada halaman utama transaksi, sistem menampilkan riwayat transaksi yang telah dilakukan *user*. Terdapat fitur tambahan yaitu *user* dapat memfilter laporan transaksi dengan memilih range waktu untuk ditampilkan pada halaman transaksi.

a) Halaman Tambah Transaksi

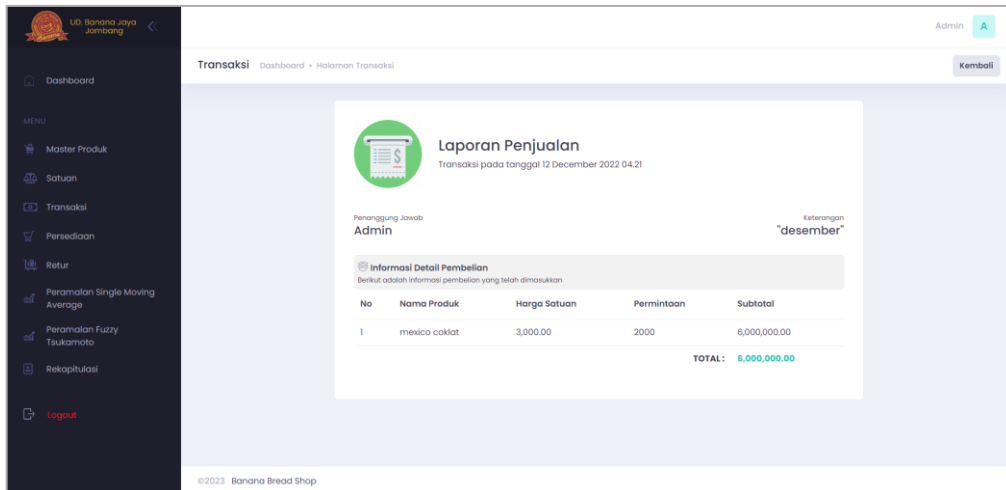


Gambar 4. 12 Halaman Tambah Transaksi

Gambar 4.12 merupakan tampilan dari halaman tambah transaksi. Halaman tersebut menampilkan form yang digunakan untuk *input* data transaksi. *User* memasukkan keterangan (*opsional*) dan jumlah varian yang dibeli oleh kostumer. Saat memasukkan jumlah varian dan mengklik lanjutkan pengisian berikutnya pada formulir maka sistem secara dinamis akan menampilkan banyaknya jumlah varian yang dimasukkan. Kemudian *user* memasukkan jumlah masing-masing dari varian tersebut. Jika *user* sudah memasukkan data transaksi maka *user* harus memilih *button* simpan laporan transaksi agar data tersimpan pada *database* dan dapat di tampilkan pada halaman utama transaksi.

b) Halaman Detail Transaksi

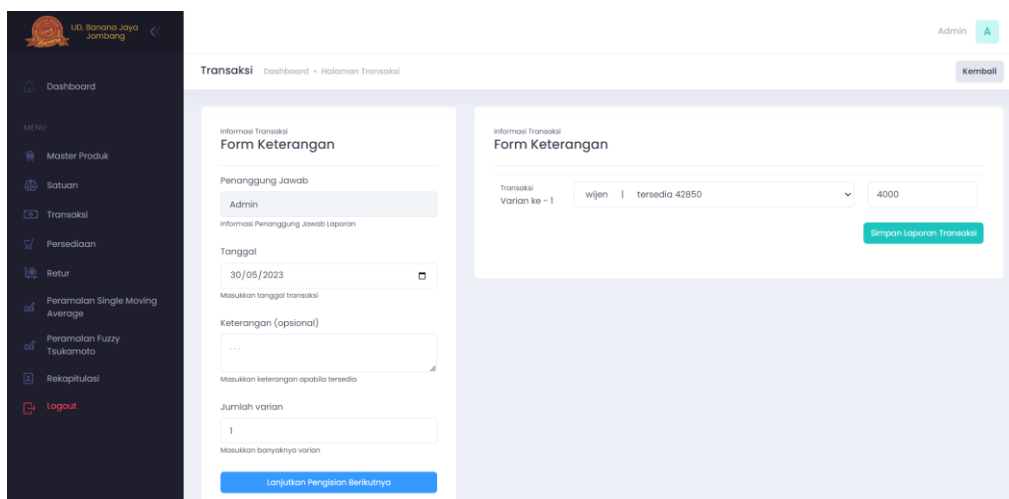
Gambar 4.13 merupakan tampilan dari halaman detail transaksi. Halaman ini berguna untuk melihat secara menyeluruh mengenai data yang telah dimasukkan. Sistem akan menampilkan tanggal dibuatnya laporan transaksi, penanggung jawab laporan, keterangan, nama produk, harga satuan, permintaan, dan subtotal. Kemudian *user* dapat memilih *button* kembali untuk mengembalikan ke halaman utama menu transaksi.



Gambar 4. 13 Halaman Detail Transaksi

c) Halaman Edit Transaksi

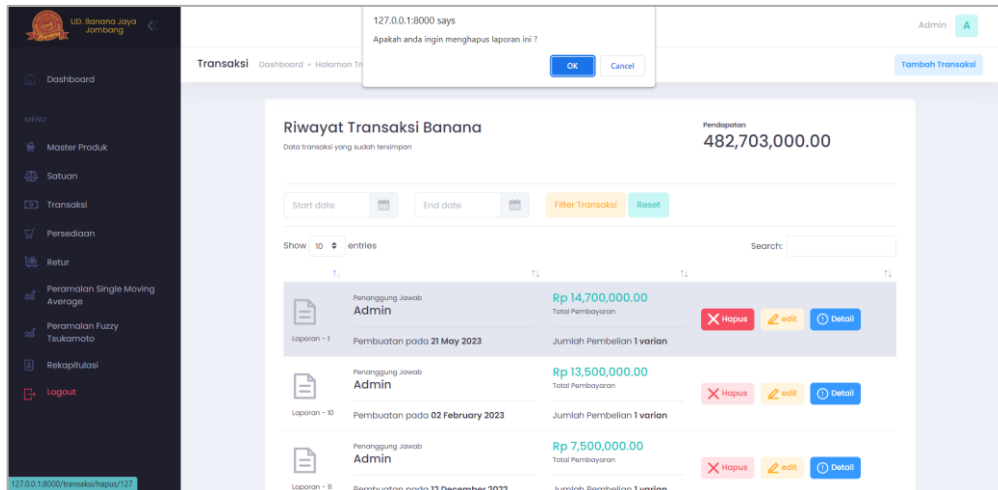
Gambar 4.14 merupakan tampilan halaman *edit* laporan transaksi. Saat *user* memilih fitur *edit* transaksi, maka sistem akan menampilkan form yang telah diisi sebelumnya. Sehingga *user* mudah untuk mengedit data mana yang akan diubah. Jika telah diubah maka *user* harus memilih *button* simpan laporan transaksi. Sehingga sistem akan mengubah data lama menjadi data yang baru.



Gambar 4. 14 Halaman Edit Transaksi

d) Halaman Proses Hapus Transaksi

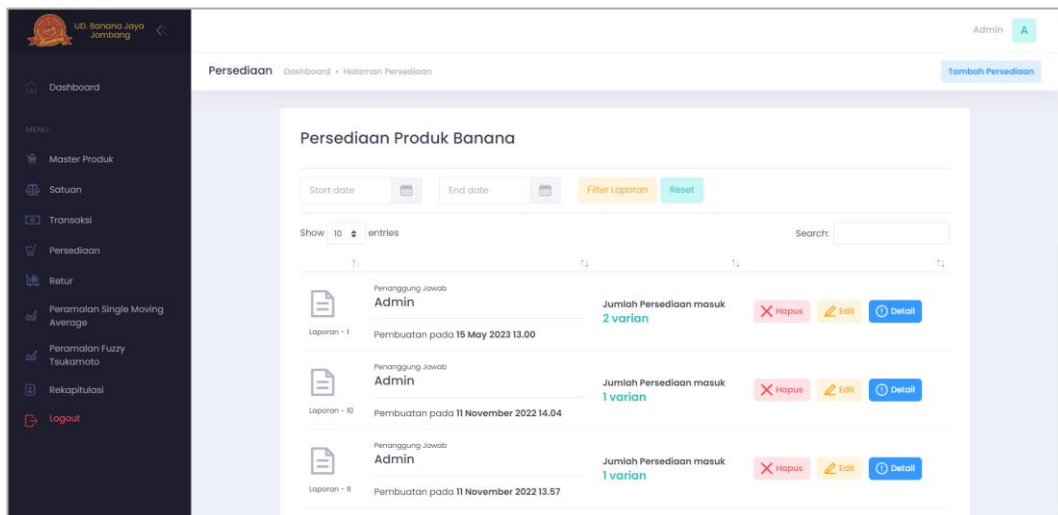
Gambar 4.15 merupakan tampilan dari proses hapus data transaksi. Ketika *user* mengklik fitur hapus maka sistem akan memberikan konfirmasi kepada *user* untuk memilih data dihapus klik "Ok" atau membatalkannya "Cancel". Jika memilih "Ok" maka sistem tidak menghapus data pada *database*.



Gambar 4. 15 Halaman Proses Hapus Transaksi

4.1.6 Halaman Persediaan

Terlihat pada Gambar 4.16 merupakan hasil tampilan pada halaman persediaan. Pada halaman utama persediaan ini, sistem menampilkan riwayat persediaan yang telah dilakukan *user*. Terdapat fitur tambahan yaitu *user* dapat memfilter laporan yang telah dilakukan dengan memilih range waktu untuk ditampilkan pada halaman utama persediaan.



Gambar 4. 16 Halaman Persediaan

a) Halaman Tambah Persediaan

Pada Gambar 4.17 merupakan tampilan dari halaman tambah persediaan. Halaman tersebut menampilkan form yang digunakan untuk *input* laporan persediaan. *User* memasukkan keterangan (*opsional*) dan jumlah varian produk yang ditambah persediaannya. Saat memasukkan jumlah varian dan mengklik

lanjutkan pengisian berikutnya pada form maka sistem secara dinamis akan menampilkan banyaknya jumlah varian yang dimasukkan. Kemudian *user* memasukkan jumlah masing-masing dari varian tersebut. Jika *user* sudah memasukkan data persediaan maka *user* harus memilih *button* simpan laporan persediaan agar data tersimpan pada *database*.

Gambar 4. 17 Halaman Tambah Persediaan

b) Halaman Detail Persediaan

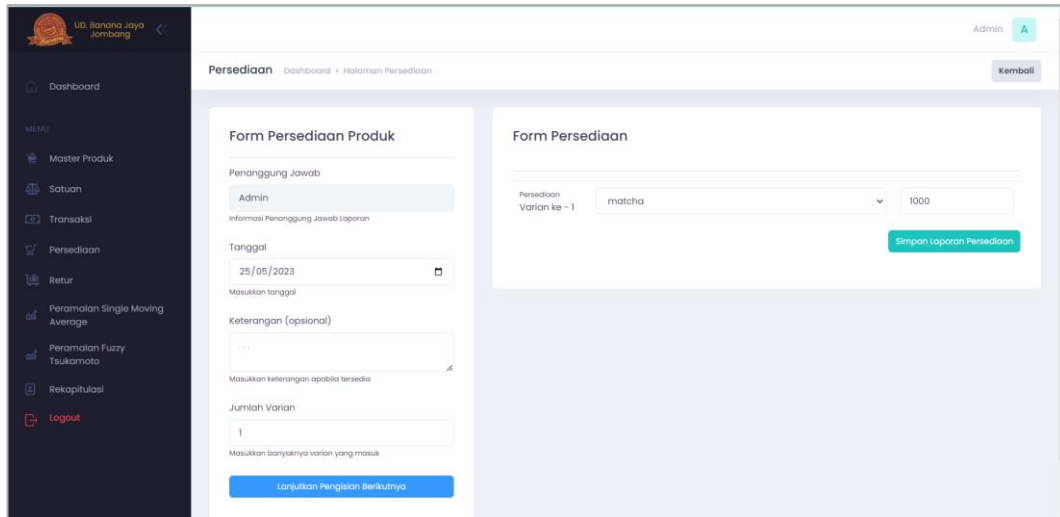
No	Nama Produk	Jumlah Persediaan
1	mexico coklat	2000

Gambar 4. 18 Halaman Detail Persediaan

Gambar 4.18 merupakan tampilan dari halaman detail persediaan. Halaman ini berguna untuk melihat secara menyeluruh mengenai data yang ingin dilihat. Sistem akan menampilkan tanggal dibuatnya laporan, penanggung jawab laporan, keterangan, nama produk, dan jumlah persediaan yang masuk.

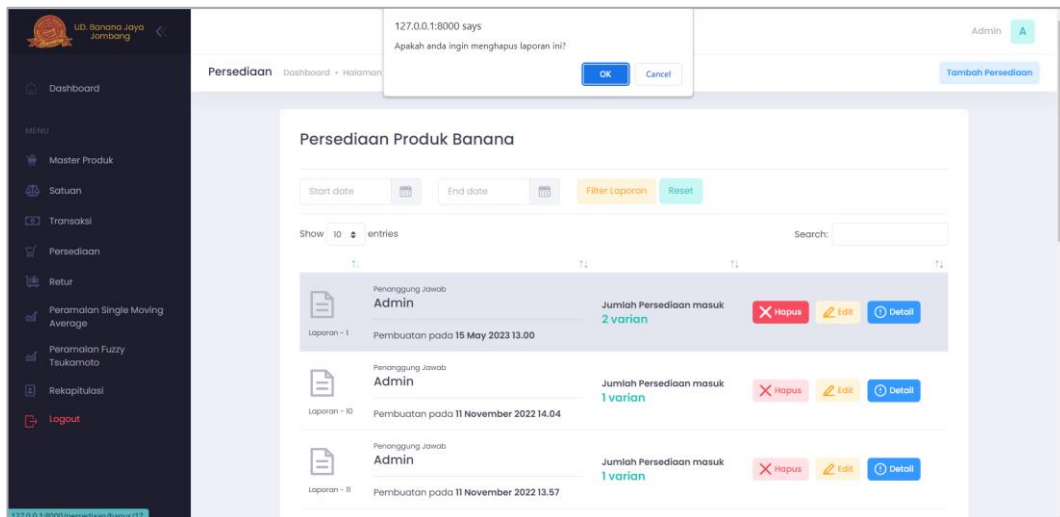
c) Halaman Edit Persediaan

Gambar 4.19 merupakan tampilan halaman *edit* laporan persediaan. Saat *user* memilih fitur *edit* persediaan, maka sistem akan menampilkan formulir yang telah diisi sebelumnya. Sehingga *user* mudah untuk mengedit data mana yang akan diubah. Jika telah diubah maka *user* harus memilih *button* simpan laporan persediaan. Sehingga sistem akan mengubah data lama menjadi data yang baru.



Gambar 4. 19 Halaman Edit Persediaan

d) Halaman Proses Hapus Persediaan

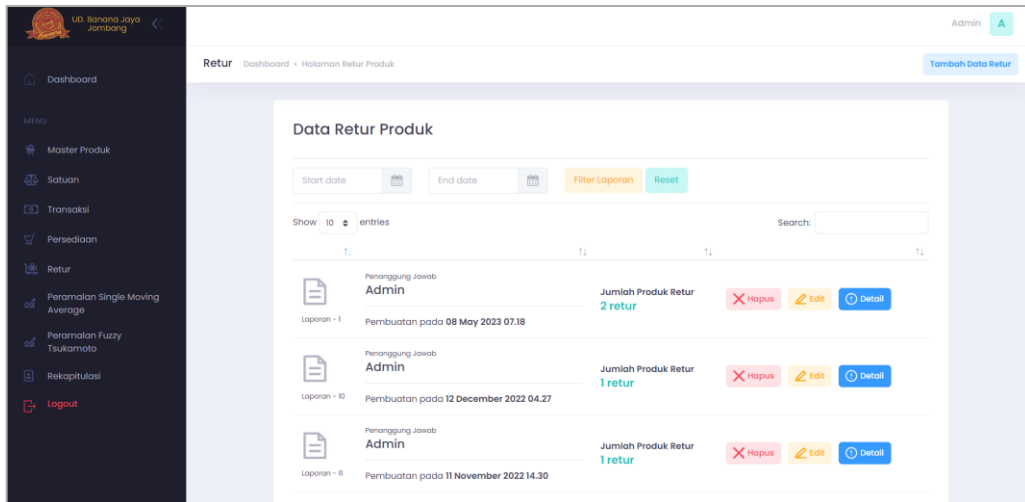


Gambar 4. 20 Halaman Proses Hapus Persediaan

Gambar 4.20 merupakan tampilan dari proses hapus data persediaan. Ketika *user* mengklik fitur hapus maka sistem akan memberikan konfirmasi kepada *user* untuk memilih data dihapus klik “Ok” atau membatalkannya “Cancel”.

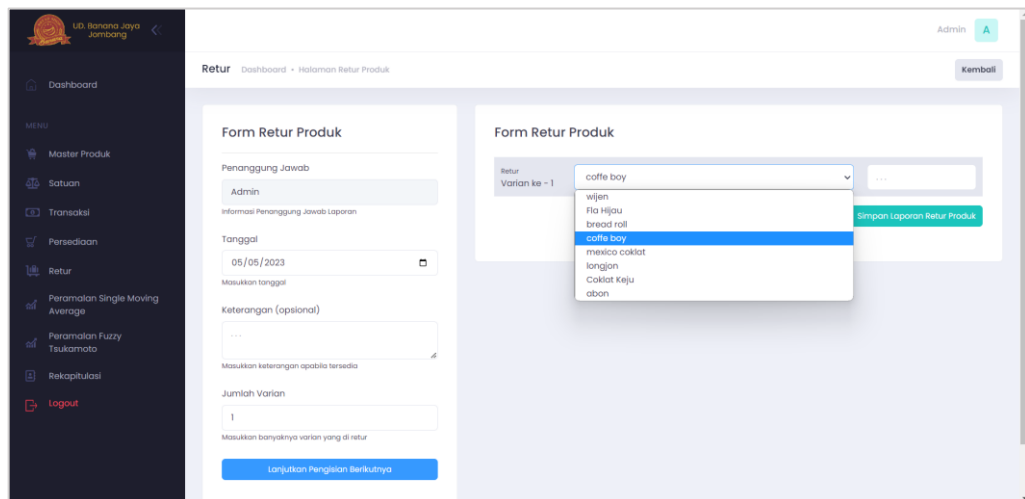
4.1.7 Halaman Retur

Gambar 4.21 merupakan hasil tampilan pada halaman retur. Pada halaman utama retur, sistem menampilkan riwayat retur yang telah dilakukan *user*. Terdapat fitur tambahan yaitu *user* dapat memfilter laporan yang telah dilakukan dengan memilih range waktu untuk ditampilkan pada halaman retur.



Gambar 4. 21 Halaman Retur

a) Halaman Tambah Retur



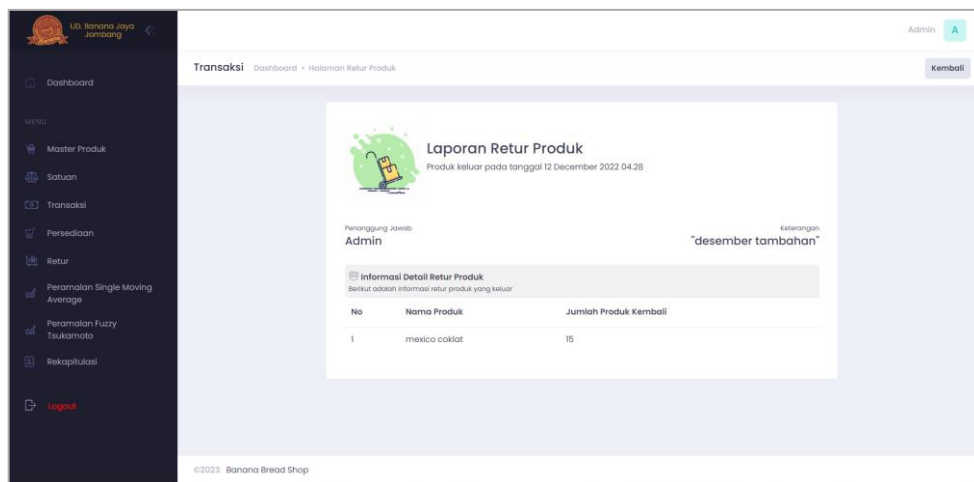
Gambar 4. 22 Halaman Tambah Retur

Gambar 4.22 merupakan tampilan dari halaman tambah data retur. Halaman tersebut menampilkan form yang digunakan untuk *input* laporan retur. *User* memasukkan keterangan (*opsional*) dan jumlah varian produk yang diretur. Saat memasukkan jumlah varian dan mengklik lanjutkan pengisian berikutnya pada form maka sistem secara dinamis akan menampilkan banyaknya jumlah varian

yang dimasukkan. Kemudian *user* memasukkan jumlah masing-masing dari varian tersebut. Jika *user* sudah memasukkan data retur maka *user* harus memilih *button* simpan laporan retur agar data tersimpan pada *database* dan dapat di tampilkan pada halaman utama retur.

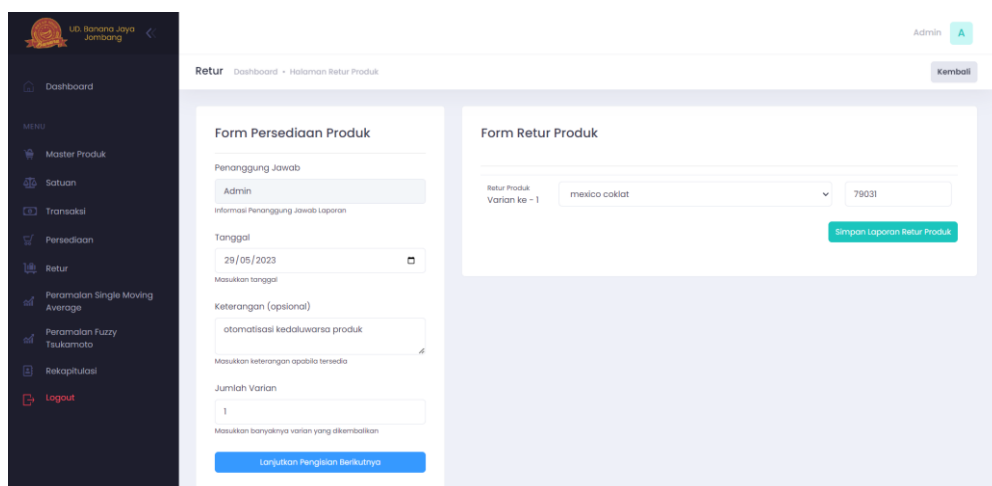
b) Halaman Detail Retur

Gambar 4.23 merupakan tampilan dari halaman detail retur. Halaman ini berguna untuk melihat secara menyeluruh mengenai data yang ingin dilihat. Sistem akan menampilkan tanggal dibuatnya laporan, penanggung jawab laporan, keterangan, nama produk, dan jumlah produk yang diretur.



Gambar 4. 23 Halaman Detail Retur

c) Halaman Edit Retur

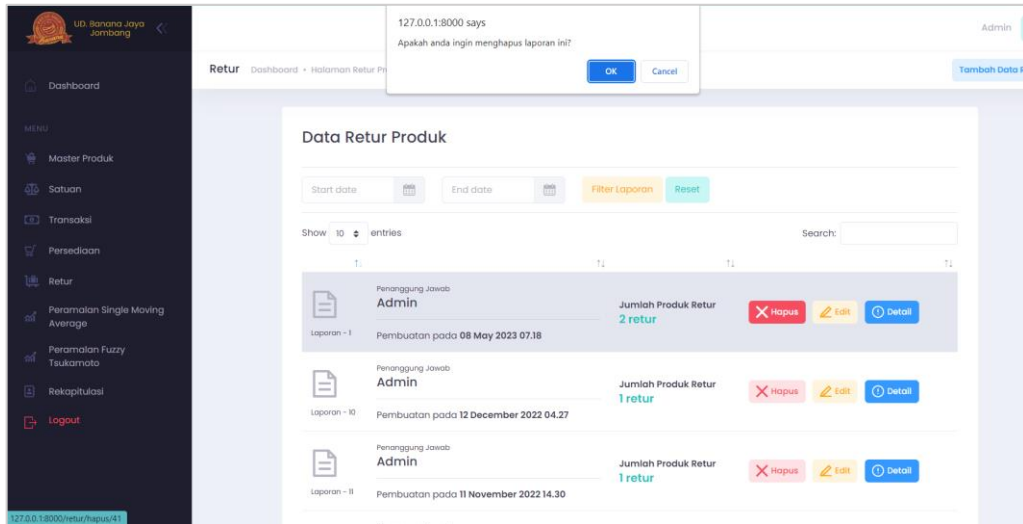


Gambar 4. 24 Halaman Edit Retur

Gambar 4.24 merupakan tampilan halaman *edit* laporan retur. Saat *user* memilih fitur *edit* retur, maka sistem akan menampilkan form yang telah diisi

sebelumnya. Sehingga *user* mudah untuk mengedit data mana yang akan diubah. Jika telah diubah maka *user* harus memilih *button* simpan laporan retur. Sehingga sistem akan mengubah data lama menjadi data yang baru.

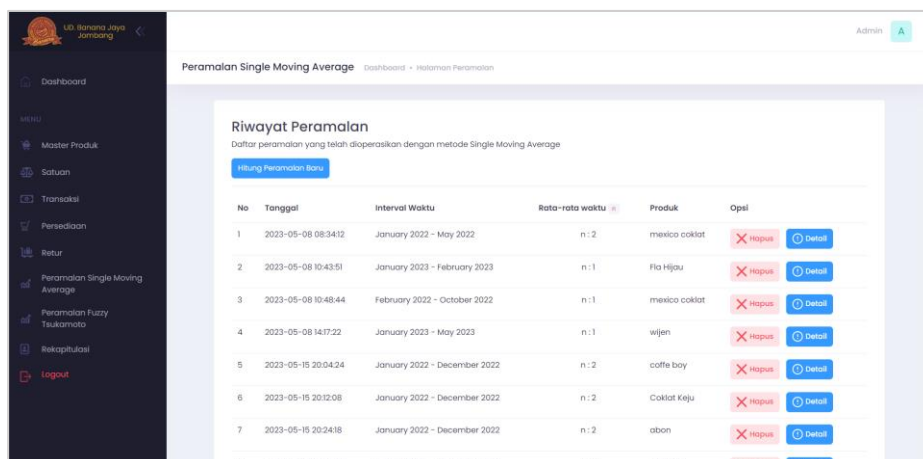
d) Halaman Proses Hapus Retur



Gambar 4. 25 Halaman Proses Hapus

Gambar 4.25 merupakan tampilan dari proses hapus data retur. Ketika *user* mengklik fitur hapus pada data yang ingin dihapus, maka sistem akan memberikan konfirmasi kepada *user* untuk memilih data dihapus klik “Ok” atau membatalkannya “Cancel”.

4.1.8 Halaman Peramalan *Single Moving Average*

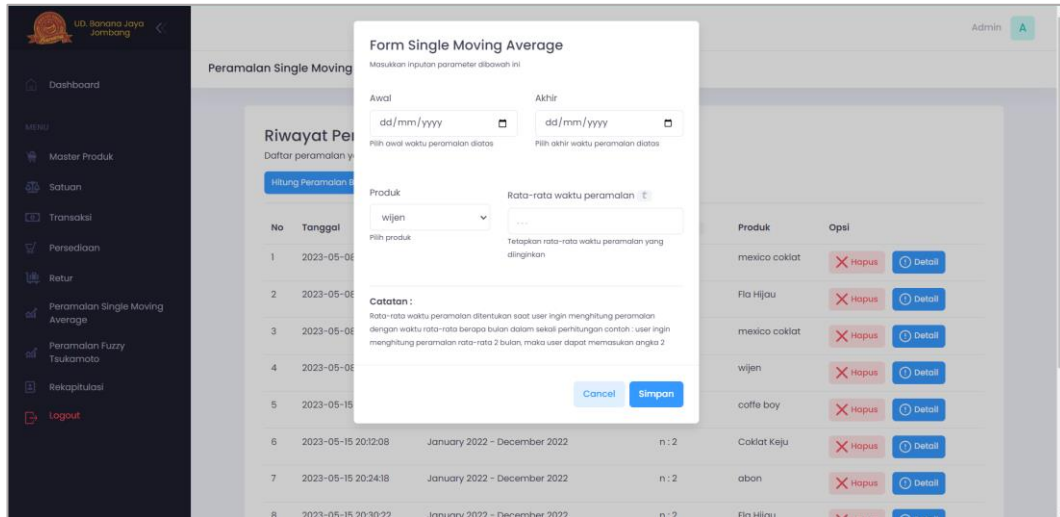


Gambar 4. 26 Halaman Peramalan Metode *Single Moving Average*

Gambar 4.26 merupakan data peramalan atau prediksi yang telah dilakukan oleh *user*. Pada halaman utama peramalan terdapat *button* hitung peramalan baru

yang digunakan untuk menambahkan data peramalan. Kemudian terdapat *opsi* agar *user* dapat melihat detail perhitungan dan menghapus data perhitungan yang sebelumnya telah dilakukan.

a) Halaman Hitung Peramalan *Single Moving Average*

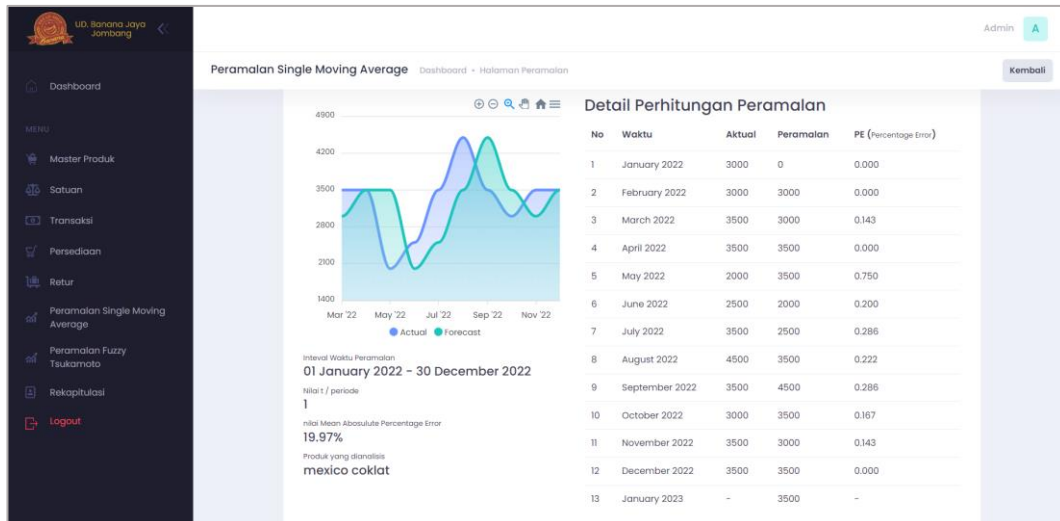


Gambar 4. 27 Halaman Hitung Peramalan *Single Moving Average*

Gambar 4.27 adalah tampilan dari halaman hitung peramalan untuk metode *single moving average*. Saat ingin melakukan peramalan dengan menggunakan metode SMA, *user* dapat memilih waktu (tanggal/bulan/tahun) untuk batas awal dan akhir pemilihan data. Misalnya, *user* ingin meramalkan pada tanggal 01/02/2023 sampai tanggal 05/03/2023 sehingga terhitung 1 bulan maka sistem akan mengambil data pada range waktu yang telah ditetapkan. Kemudian *user* memilih varian apa yang ingin diramalkan. Selain itu *user* memasukkan rata-rata waktu peramalannya.

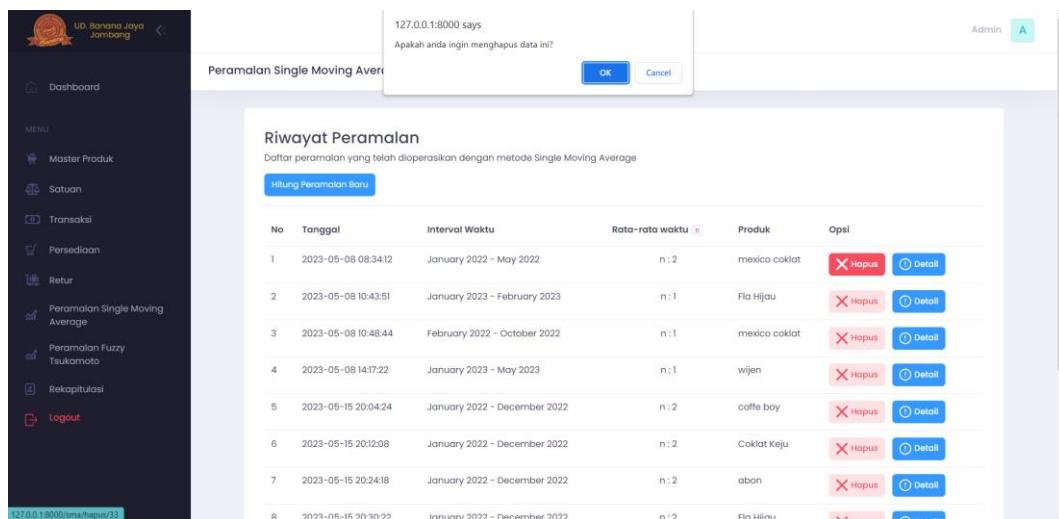
b) Halaman Detail Hasil Peramalan

Gambar 4.28 adalah tampilan dari halaman detail peramalan. Detail ini diperoleh dari data yang telah disimpan oleh *user* pada saat memasukkan data perhitungan. Sistem menampilkan grafik yang digunakan untuk melihat perbandingan antara data aktual dan data hasil peramalan. Contoh Gambar 4.28 *user* telah menghitung peramalan untuk bulan Januari 2023 pada varian *mexico coklat* dengan range waktu tanggal 1 Januari 2022 hingga 31 Desember 2022, dengan nilai $t = 1$, sehingga didapatkan hasil peramalan pada Januari 2023 sebanyak 3500 dengan percentage error (MAPE) sebesar 19,97%.



Gambar 4. 28 Halaman Detail Peramalan

c) **Halaman Proses Hapus Hasil Peramalan**



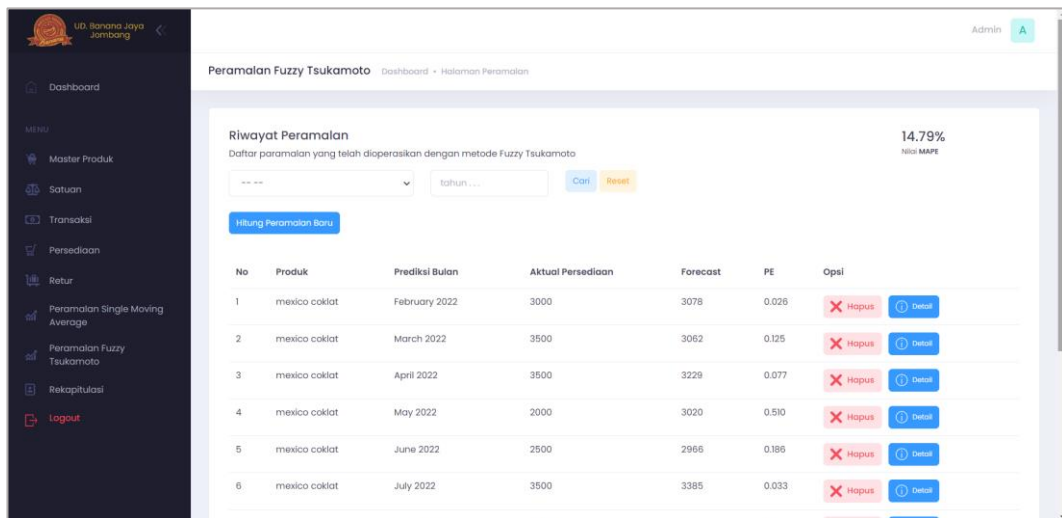
Gambar 4. 29 Halaman Proses Hapus Hasil Peramalan

Tampilan sistem pada halaman proses hapus hasil peramalan dapat dilihat pada Gambar 3.29. Ketika *user* mengklik fitur hapus pada data yang ingin dihapus, maka sistem akan memberikan konfirmasi kepada *user* untuk memilih data dihapus klik “Ok” atau membatalkannya “Cancel”.

4.1.9 Halaman Peramalan Fuzzy Tsukamoto

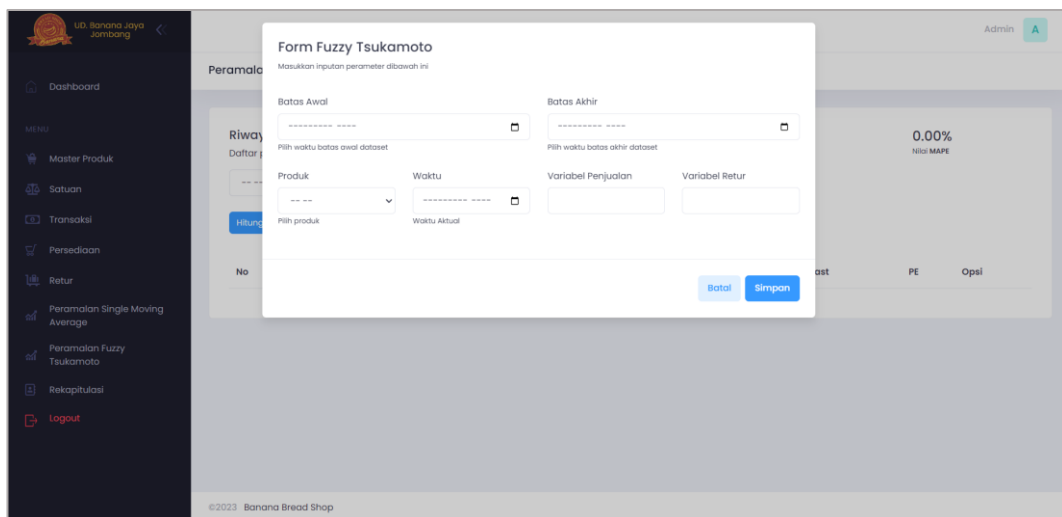
Gambar 4.30 merupakan data peramalan atau prediksi yang telah dilakukan oleh *user*. Pada halaman utama peramalan dengan menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* terdapat *button* hitung peramalan baru yang digunakan untuk menambahkan data peramalan. Kemudian menampilkan kolom nama produk yang

diramalkan, waktu/periode yang diprediksi, data aktual dari data persediaan, percentage error untuk mengetahui nilai error yang didapatkan, serta *opsi* agar *user* dapat melihat detail perhitungan dan menghapus data perhitungan yang sebelumnya telah dilakukan. Selain itu, ditampilkan nilai MAPE untuk semua data yang diramalkan. Adapun fitur tambahan yaitu fitur pemilihan jenis produk atau varian dan tahun. *User* dapat memasukkan varian dan tahun saat *user* ingin melihat nilai MAPE.



Gambar 4. 30 Halaman Peramalan *Fuzzy Tsukamoto*

a) Halaman Hitung Peramalan *Fuzzy Tsukamoto*

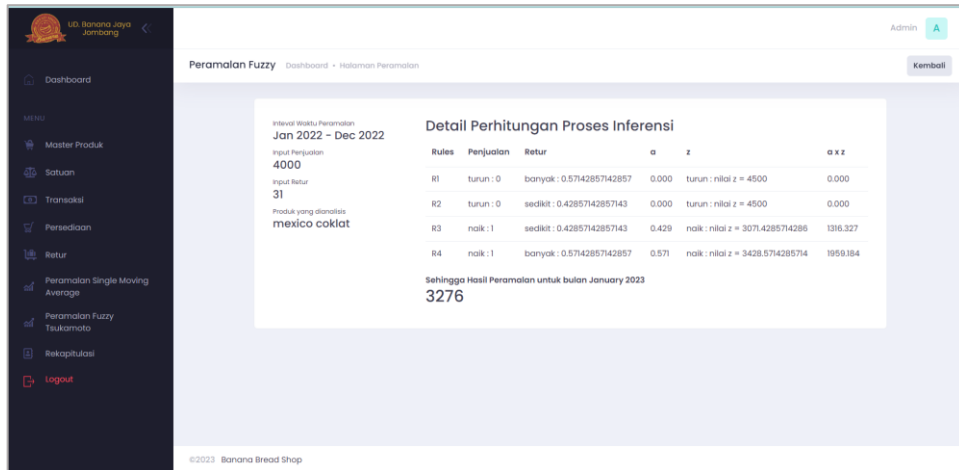


Gambar 4. 31 Halaman Hitung Peramalan *Fuzzy Tsukamoto*

Gambar 4.31 adalah tampilan dari halaman hitung peramalan untuk metode *fuzzy tsumakoto*. Saat ingin melakukan peramalan dengan menggunakan metode

fuzzy, *user* dapat memilih waktu (bulan dan tahun) untuk batas awal dan akhir pemlihat dataset. Kemudian memilih produk yang diramal, memasukkan waktu/periode data di bulan sebelumnya dan memasukkan data penjualan serta retur. Setelah itu, *user* memilih *button* simpan agar sistem memproses perhitungannya.

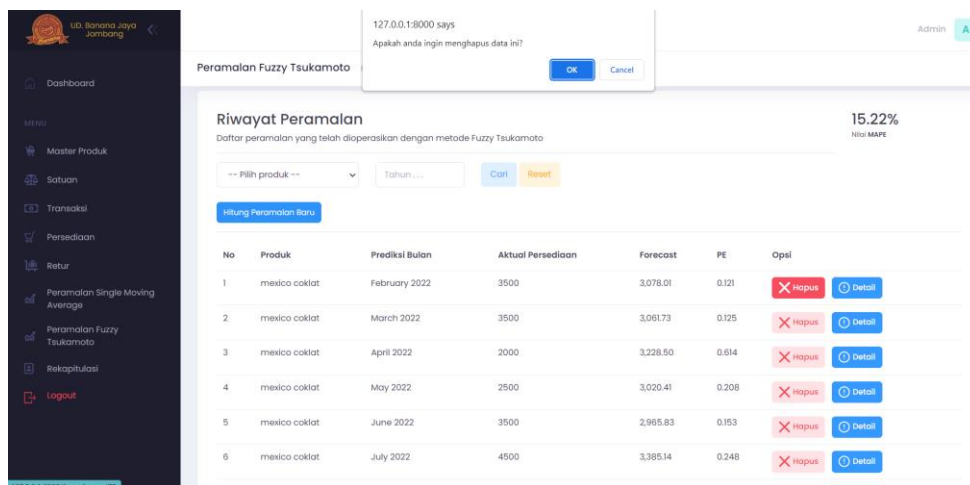
b) Halaman Detail Hasil Peramalan



Gambar 4. 32 Halaman Detail Hasil Peramalan

Gambar 4.32 merupakan detail hasil peramalan metode *fuzzy* tsukamoto. Pada tampilan tersebut menampilkan internal waktu, *input* penjualan, *input* retur, dan produk yang dipilih. Kemudian tahapan perhitungan *fuzzy* ditampilkan secara detail dan hasil peramalannya.

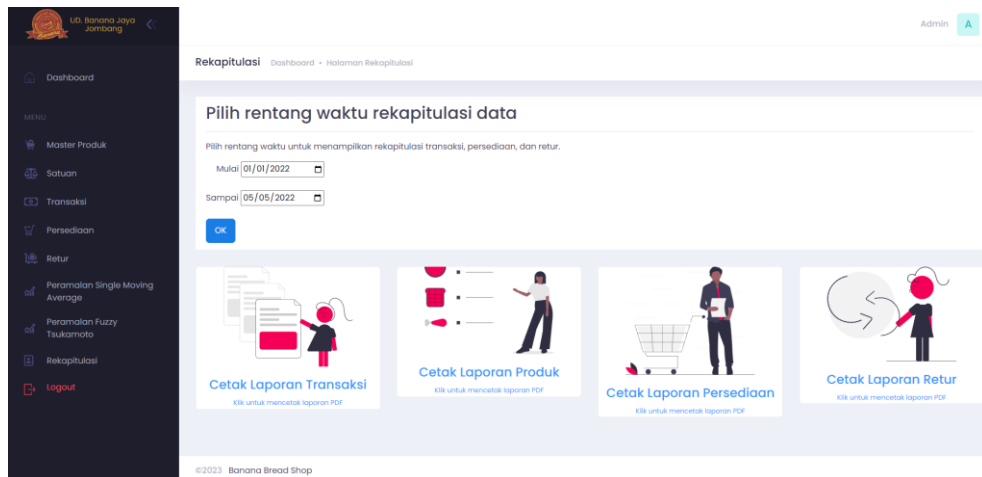
c) Halaman Proses Hapus Hasil Peramalan



Gambar 4. 33 Halaman Proses Hapus Hasil Peramalan

Tampilan sistem pada halaman proses hapus hasil peramalan dapat dilihat pada Gambar 4.33. Ketika *user* mengklik fitur hapus pada data yang ingin dihapus, maka sistem akan memberikan konfirmasi kepada *user* untuk memilih data dihapus klik “Ok” atau membatalkannya “Cancel”.

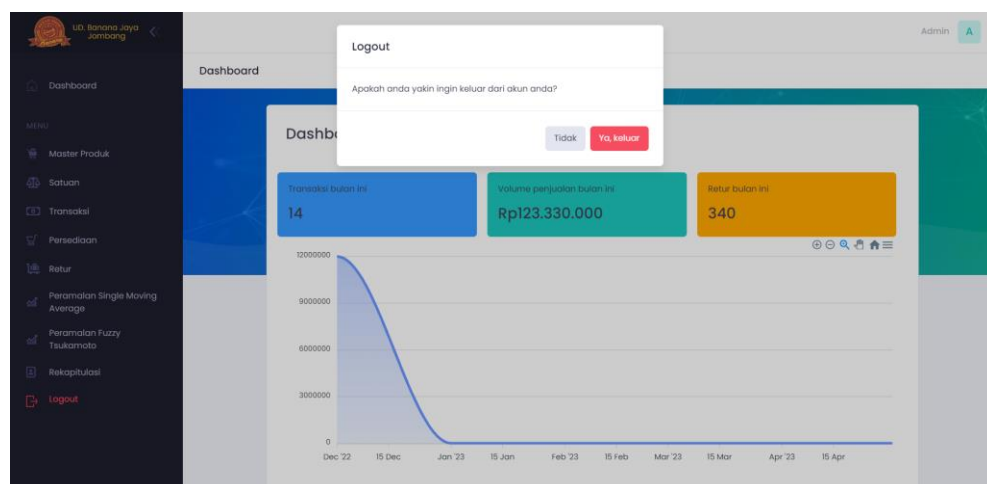
4.1.10 Halaman Rekapitulasi



Gambar 4. 34 Halaman Rekapitulasi

Gambar 4.34 merupakan tampilan halaman rekapitulasi. *User* memilih range waktu untuk menetapkan batas mulai dan batas akhir data yang ingin dicetak. Setelah itu, *user* dapat memilih dan mengklik cetak laporan yang dipilih. Kemudian sistem akan memproses data yang dicetak. Hasil cetak berupa file PDF.

4.1.11 Halaman Proses Logout



Gambar 4. 35 Halaman Proses Logout

Gambar 4.35 merupakan tampilan halaman proses *logout*. Menu *logout* dapat di pilih pada navbar. *User* mengklik tombol *logout*, maka sistem akan menampilkan notifikasi validasi *logout*. Jika *user* memilih *button* “Ya, Keluar” maka sistem otomatis akan mengeluarkan *user*. Namun jika *user* memilih *button* “Tidak” maka *user* akan tetap berada di sistem.

4.2 Hasil Pengujian Perhitungan

Pengujian perhitungan dilakukan untuk membuktikan hasil perhitungan dari metode yang digunakan. Berikut adalah hasil pengujian perhitungan dari metode *single moving average* dan *fuzzy tsukamoto*.

4.2.1 Pengujian Perhitungan Metode *Single Moving Average*

Selain pengujian dilakukan pada sistem, pengujian juga dilakukan dalam perhitungan manual. Sebagai data sampel, penulis akan mengujikan perhitungan sesuai data persediaan dari varian roti Mexico Coklat. Agar mendapatkan hasil *forecasting* atau peramalan pada bulan berikutnya yaitu dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus pada persamaan 2.1, dengan data *actual* (a_{t-1}) = 3500, $n = 1$, sehingga didapatkan pada bulan Januari tahun 2023 sebesar $F_{t+1} = 3500$.

Setelah mendapatkan hasil peramalan, selanjutnya yaitu menghitung nilai *percentage error* (PE). Perhitungan PE dapat dihitung jika mempunyai data *actual* dan data *forecasting* pada setiap bulannya. Sehingga dengan menggunakan rumus pada persamaan 2.10, dan menggunakan data sampel pada bulan Desember 2022 adalah $X_t = 3500, F_t = 3500$ sehingga mendapatkan hasil $PE_t = 0$. Lalu untuk menghasilkan perhitungan MAPE menggunakan persamaan 2.11, diketahui nilai PE pada Tabel 4.1 dan nilai $n=11$ sehingga mendapatkan nilai MAPE sebesar 19,96%.

Tabel 4. 1 Perhitungan Metode SMA

	Bulan (t)	Actual Persediaan (Mexico Coklat)	Forecasting	PE
Tahun 2022	Januari	3000	-	-
	Februari	3000	3000	0,000
	Maret	3500	3000	0,143

	Bulan (t)	Actual Persediaan (Mexico Coklat)	Forecasting	PE
Tahun 2022	April	3500	3500	0,000
	Mei	2000	3500	0,750
	Juni	2500	2000	0,200
	Juli	3500	2500	0,286
	Agustus	4500	3500	0,222
	September	3500	4500	0,286
	Oktober	3000	3500	0,167
	November	3500	3000	0,143
	Desember	3500	3500	0,000
Tahun 2023	Januari	-	3500	-
MAPE (%)				19,96

Hasil pengujian perhitungan peramalan pada varian roti Coffee Boy, Coklat Keju, Abon, dan Fla Hijau dengan menggunakan metode *single moving average* dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.2.2 Pengujian Perhitungan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Data yang diramalkan atau diprediksi sebagai data sampael adalah data jumlah persediaan varian roti Mexico Coklat pada bulan selanjutnya yaitu bulan Januari 2023. Dengan menghitung data pada bulan terakhir yaitu bulan Desember 2022 sebanyak 4000 data penjualan, 31 data retur, 4000 data persediaan. Selanjutnya menentukan terlebih dulu nilai variabel *input* dan *output*. Nilai tersebut digunakan untuk membuat sebuah fungsi keanggotaan *fuzzy*. Variabel *input* ada 2, yaitu variabel penjualan dan variabel retur. Sedangkan variabel *output* yaitu variabel persediaan. Nilai variabel tersebut ditentukan berdasarkan nilai maksimum dan minimum. Dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Nilai Variabel *Input* dan *Output*

Variabel	Nilai Min	Nilai Max
Penjualan	2520	4000
Retur	15	43

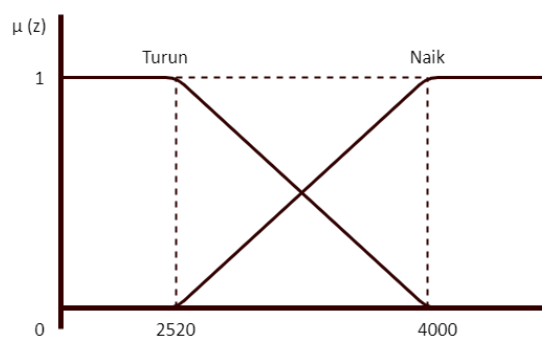
Persediaan	2000	4500
------------	------	------

Kemudian mendefinisikan aturan dan variabel *fuzzy*. Aturan *fuzzy* yang digunakan untuk mendapatkan *rule* seperti persamaan 2.6. Sehingga mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Aturan Fuzzy

Rule	IF	AND	THEN
	Penjualan	Retur	Persediaan
R1	Turun	Banyak	Berkurang
R2	Turun	Sedikit	Berkurang
R3	Naik	Sedikit	Bertambah
R4	Naik	Banyak	Bertambah

Setelah itu mencari fungsi keanggotaan. Dilihat pada aturan *fuzzy* pada Tabel 4.3 terbentuk 4 *rule* sehingga mendapatkan variabel yaitu penjualan turun, penjualan naik, retur sedikit, dan retur banyak. Kemudian setiap variabel yang telah didapatkan dicari nilai keanggotaan himpunan *fuzzy* atau fungsi keanggotaan pada variabel penjualan dengan menggunakan persamaan 2.3 dan 2.4 yaitu menggunakan representasi kurva linier naik dan turun yang dapat dilihat pada Gambar 4.36.



Gambar 4. 36 Fungsi Keanggotaan Variabel Penjualan

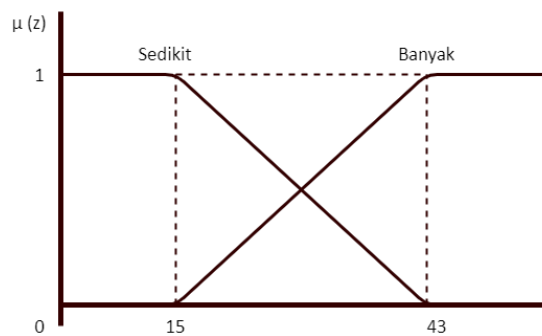
- $$\mu \text{ penjualan mexico TURUN}[4000] = \begin{cases} 1 & , X \leq 2520 \\ \frac{4000-4000}{4000-2520} & , 2520 \leq X \leq 4000 \\ 0 & , X \geq 4000 \end{cases}$$

$$\mu \text{ penjualan mexico TURUN}[4000] = 0$$

- $$\mu \text{ penjualan mexico NAIK } [4000] = \begin{cases} 0 & , X \leq 2520 \\ \frac{4000-2520}{4000-2520} & , 2520 \leq X \leq 4000 \\ 1 & , X \geq 4000 \end{cases}$$

$$\mu \text{ penjualan mexico NAIK } [4000] = 1$$

Setelah mendapatkan nilai fungsi keanggotaan dari variabel penjualan, selanjutnya mencari nilai fungsi keanggotaan pada variabel retur yakni dengan menggunakan persamaan 2.3 dan 2.4 yaitu menggunakan representasi kurva linier naik dan turun yang dapat dilihat pada Gambar 4.37.



Gambar 4. 37 Fungsi Keanggotaan Variabel Retur

- $$\mu \text{ retur SEDIKIT } [31] = \begin{cases} 1 & , Y \leq 15 \\ \frac{43-31}{43-15} & , 15 \leq Y \leq 43 \\ 0 & , Y \geq 43 \end{cases}$$

$$\mu \text{ retur SEDIKIT } [31] = \frac{12}{28} = 0,429$$

- $$\mu \text{ retur BANYAK } [31] = \begin{cases} 0 & , Y \leq 15 \\ \frac{31-15}{43-15} & , 15 \leq Y \leq 43 \\ 1 & , Y \geq 43 \end{cases}$$

$$\mu \text{ retur BANYAK } [31] = \frac{16}{28} = 0,571$$

Jika dipresentasikan pada bentuk tabel maka, nilai keanggotaan dari setiap variabel terdapat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Nilai Keanggotaan Variabel Fuzzy

Variabel	Nilai
Penjualan Turun	0
Penjualan Naik	1

Variabel	Nilai
Retur Sedikit	0,429
Retur Banyak	0,571

Setelah didapatkan nilai keanggotaan variabel, selanjutnya yaitu membandingkan α – *predikat* dari setiap *rule* atau aturan yang telah ditentukan, dengan menggunakan persamaan 2.5 maka didapatkan hasil perbandingan nilai keanggotaan pada α – *predikat*.

[R1] IF Penjualan TURUN and Retur BANYAK, THEN persediaan produk BERKURANG

$$\begin{aligned}
\alpha_1 &= \mu_{\text{PenjualanTURUN}} \cap \mu_{\text{ReturBANYAK}} \\
&= \min(\mu_{\text{PenjualanTURUN}} \cap \mu_{\text{ReturBANYAK}}) \\
&= \min([0], [0,572]) \\
&= 0
\end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan persediaan varian roti mexico BERKURANG, maka dengan menggunakan persamaan 2.8 dengan nilai $Z_{max} = 4500$, $Z_{min} = 2000$, $\alpha_1 = 0$. Sehingga diperoleh hasil $Z_1 = 4500$.

[R2] IF Penjualan TURUN and Retur SEDIKIT, THEN persediaan produk BERKURANG

$$\begin{aligned}
\alpha_2 &= \mu_{\text{PenjualanTURUN}} \cap \mu_{\text{ReturSEDIKIT}} \\
&= \min(\mu_{\text{PenjualanTURUN}} \cap \mu_{\text{ReturSEDIKIT}}) \\
&= \min([0], [0,429]) \\
&= 0
\end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan persediaan varian roti mexico BERKURANG, maka dengan menggunakan persamaan 2.8 dengan nilai $Z_{max} = 4500$, $Z_{min} = 2000$, $\alpha_2 = 0$. Sehingga diperoleh hasil $Z_2 = 4500$.

[R3] IF Penjualan NAIK and Retur SEDIKIT, THEN persediaan produk BERTAMBAH

$$\alpha_3 = \mu_{\text{PenjualanNAIK}} \cap \mu_{\text{ReturSEDIKIT}}$$

$$\begin{aligned}
&= \min(\mu_{\text{PenjualanNAIK}} \cap \mu_{\text{ReturSEDIKIT}}) \\
&= \min([1], [0,429]) \\
&= 0,429
\end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan persediaan varian roti mexico BERTAMBAH, maka dengan menggunakan persamaan 2.7 dengan nilai $Z_{max} = 4500$, $Z_{min} = 2000$, $\alpha_3 = 0,429$. Sehingga diperoleh hasil $Z_3 = 3072,5$.

[R4] IF Penjualan NAIK and Retur BANYAK, THEN persediaan produk BERTAMBAH

$$\begin{aligned}
\alpha_4 &= \mu_{\text{PenjualanNAIK}} \cap \mu_{\text{ReturBANYAK}} \\
&= \min(\mu_{\text{PenjualanNAIK}} \cap \mu_{\text{ReturBANYAK}}) \\
&= \min([1], [0,571]) \\
&= 0,571
\end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan persediaan varian roti mexico BERTAMBAH, maka dengan menggunakan persamaan 2.7 dengan nilai $Z_{max} = 4500$, $Z_{min} = 2000$, $\alpha_4 = 0,571$. Sehingga diperoleh hasil $Z_4 = 3427,5$.

Pada metode tsukamoto, untuk menentukan *output* crisp, digunakan *defuzzifikasi* rata-rata terpusat. Dengan menggunakan persamaan 2.9 sehingga mendapatkan hasil 3275. Setelah mendapatkan hasil peramalan, selanjutnya yaitu menghitung nilai *percentage error* (PE). Sehingga dengan menggunakan rumus pada persamaan 2.10, dan menggunakan data sampel pada bulan Desember 2022 adalah $X_t = 3500$, $F_t = 4466$ mendapatkan hasil $PE_t = 0,276$. Lalu untuk menghasilkan perhitungan MAPE menggunakan persamaan 2.11, diketahui nilai PE pada Tabel 4.5 dan $n=11$, sehingga mendapatkan nilai MAPE sebesar 14,79%.

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Metode Fuzzy Tsukamoto

	Bulan	Penjualan (Mexico Coklat)	Retur (Mexico Coklat)	Actual Persediaan (Mexico Coklat)	Prediksi persediaan Fuzzy Tsukamoto	PE Fuzzy Tsukamoto
Tahun 2022	Januari	3100	35	3000	0	0
	Februari	3000	31	3000	3078	0,026
	Maret	3240	23	3500	3062	0,125

	Bulan	Penjualan (Mexico Coklat)	Retur (Mexico Coklat)	Actual Persediaan (Mexico Coklat)	Prediksi persediaan <i>Fuzzy</i> <i>Tsukamoto</i>	PE <i>Fuzzy</i> <i>Tsukamoto</i>
Tahun 2022	April	2520	23	3500	3229	0,077
	Mei	2850	25	2000	3020	0,510
	Juni	3340	15	2500	2966	0,186
	Juli	4000	21	3500	3385	0,033
	Agustus	3460	21	4500	3658	0,187
	September	3720	25	3500	3486	0,004
	Oktober	3900	35	3000	3537	0,179
	November	3980	43	3500	3581	0,023
Desember	4000	31	3500	4466	0,276	
Tahun 2023	Januari	-	-	-	3276	-
MAPE (%)						14,79

Hasil perhitungan peramalan pada varian roti Coffee Boy, Coklat Keju, Abon, dan Fla Hijau dengan menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* dapat dilihat pada Lampiran 6.

4.1 Hasil Uji Coba Sistem

Pembuatan sistem telah dilakukan, sehingga diperlukannya pengujian sistem. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan *Black Box* sedangkan untuk menilai keefektifan sistem menggunakan penilaian SUS.

4.3.1 Hasil Pengujian *Black-Box*

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box testing* untuk memeriksa fungsionalitas pada sistem. Tabel 4.6 merupakan hasil uji coba sistem yang telah dilakukan oleh owner dan pegawai Banana Bread Shop.

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian *Black Box*

No.	Kasus Uji	Skenario	Harapan	Hasil
1	<i>Login</i>	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	Sistem menampilkan halaman <i>dashboard</i>	Berhasil

No.	Kasus Uji	Skenario	Harapan	Hasil
2	Logout	Memilih tombol <i>logout</i>	Sistem akan menampilkan pesan persetujuan <i>logout</i>	Berhasil
		Menyetujui tindakan <i>logout</i>	Keluar dari sistem	Berhasil
		Membatalkan tindakan <i>logout</i>	Tetap masuk sistem	Berhasil
3	Tambah Produk	Memasukkan data produk baru	Sistem menampilkan pesan sukses dan menyimpan data	Berhasil
3	Tambah Produk	Memasukkan data yang salah	Sistem akan menampilkan warning pada form	Berhasil
4	Lihat Produk	Melihat data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan data produk yang telah disimpan	Berhasil
5	Update Produk	Mengubah data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan pesan sukses melakukan <i>edit</i> data	Berhasil
6	Hapus Produk	Menghapus data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan pesan data telah terhapus	Berhasil
7	Tambah Satuan	Memasukkan data satuan baru	Sistem menampilkan pesan sukses dan menyimpan data	Berhasil
8	Lihat Satuan	Melihat data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan data satuan yang telah disimpan	Berhasil

No.	Kasus Uji	Skenario	Harapan	Hasil
9	Update Satuan	Mengubah data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan pesan sukses melakukan <i>edit</i> data	Berhasil
10	Hapus Satuan	Menghapus data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan pesan data telah terhapus	Berhasil
11	Tambah Transaksi	Melakukan tambah transaksi penjualan	Sistem menampilkan pesan sukses dan menyimpan laporan transaksi penjualan	Berhasil
		Melakukan tambah transaksi penjualan	Jumlah produk pada master produk berkurang	Berhasil
12	Lihat Detail Transaksi	Melihat detail data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan laporan detail transaksi penjualan yang telah disimpan	Berhasil
13	Hapus Transaksi	Menghapus data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan pesan data telah terhapus	Berhasil
			Jumlah produk pada master produk bertambah	Berhasil
14	Edit Transaksi	Mengubah laporan transaksi yang telah tersimpan	Sistem akan menampilkan data yang ingin diubah dan menampilkan pesan sukses <i>edit</i>	Berhasil

No.	Kasus Uji	Skenario	Harapan	Hasil
15	Tambah Persediaan	Melakukan tambah persediaan pada produk	Sistem menampilkan pesan sukses dan menyimpan laporan persediaan produk masuk	Berhasil
	Tambah Persediaan	Melakukan tambah persediaan pada produk	Jumlah produk pada master produk bertambah	Berhasil
16	Lihat Detail Persediaan	Melihat detail data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan laporan detail persediaan produk masuk yang telah disimpan	Berhasil
17	Edit Persediaan	Mengubah laporan persediaan yang telah tersimpan	Sistem akan menampilkan data yang ingin diubah dan menampilkan pesan sukses <i>edit</i>	Berhasil
18	Hapus Persediaan	Menghapus data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan pesan data telah terhapus	Berhasil
			Jumlah produk pada master produk berkurang	Berhasil
19	Tambah Retur Produk	Melakukan tambah retur pada produk	Sistem menampilkan pesan sukses dan menyimpan laporan retur produk	Berhasil
			Jumlah produk pada master produk bertambah	Berhasil

No.	Kasus Uji	Skenario	Harapan	Hasil
20	Lihat Detail Retur Produk	Melihat detail data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan laporan detail persediaan produk masuk yang telah disimpan	Berhasil
21	Edit Retur Produk	Mengubah laporan persediaan yang telah tersimpan	Sistem akan menampilkan data yang ingin diubah dan menampilkan pesan sukses <i>edit</i>	Berhasil
22	Hapus Retur Produk	Menghapus data yang telah tersimpan	Sistem menampilkan pesan data telah terhapus	Berhasil
			Jumlah produk pada master produk berkurang	Berhasil
23	Hitung Peramalan	Menghitung produk yang ingin diramal	Sistem menampilkan hasil peramalan	Berhasil
24	Detail Peramalan	Melihat detail data hasil peramalan	Sistem menampilkan hasil detail perhitungan peramalan	Berhasil
25	Hapus Hasil Peramalan	Menghapus hasil peramalan	Sistem Menampilkan pesan berhasil dihapus	Berhasil
26	Cetak Rekapitulasi	Memilih range waktu dan memilih mencetak laporan	Sistem memproses cetak laporan dan menampilkan laporan sesuai dengan range waktu yang dipilih	Berhasil

4.3.2 Hasil Pengujian SUS

Setelah dilakukan pengujian menggunakan metode *black-box*, selanjutnya *user* mengukur efisiensi, dan kemudahan sistem pada saat digunakan dengan menggunakan SUS (*System Usability Scale*). Tabel 4.7 adalah hasil skor yang

diberikan oleh responden dari instrument pada Tabel 3.28.

Tabel 4. 7 Data Hasil Kuisioner

No	Responden	Skor Kuisioner									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	Admin	5	2	4	2	4	2	4	3	4	2
2	Karyawan Pemasaran	3	2	3	2	4	2	3	2	3	3
3	Owner	4	2	4	1	4	2	4	2	4	3
4	Kasir	5	1	4	3	4	2	4	2	4	2
5	Karyawan produksi	4	3	4	3	4	3	4	3	2	2

Kemudian data hasil kuisioner tersebut dihitung menggunakan perhitungan SUS dengan menggunakan persamaan 2.12, 2.13, 2.14 dan 2.15. Hasil perhitungan nilai SUS dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Nilai SUS

Data Setelah Diubah Di Metode SUS										Jumlah	Nilai (jumlah * 2.5)
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	30	75
2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	25	62,5
3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	30	75
4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	31	77,5
3	2	3	2	3	2	3	2	1	3	24	60
Jumlah Nilai Rata-Rata											70

Setelah mendapatkan hasil rata-rata yaitu sebesar 70 maka kriteria penilaian SUS yang sesuai dengan Tabel 2.2 yaitu pada kriteria Baik dan termasuk grade B.