

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur

Dengan dilakukannya pembelajaran mengenai teori dan literatur yang berhubungan dengan *Re-Stock* Produk Apotek, *Hull-Weigth Exponential Moving Average* (Hull-WEMA), *Weight Exponential Moving Average* (WEMA), *Hull Moving Average* (HMA), *Mean Absolute Scaled Error* (MASE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Pembelajaran dilakukan dengan membaca dari berbagai sumber yang ada pada internet maupun media cetak.

3.2 Pengumpulan Data

Data didapatkan pada *database* MOSPOS dari PT Enseval Putera Megatrading TBK. dengan sejarah transaksi sejumlah 244.253 data dengan berdasarkan 15.185 data produk. Data diambil dari *table* transaksi_detail, mst_stock, provinsi, registrasi, mst_barang_nasional, dan lokasi. Data per stok produk apotek dan provinsi yang akan digunakan nantinya sebagai dataset dalam mendapatkan hasil prediksi dan menjadi saran re-stok produk.

3.3 Perancangan Aplikasi

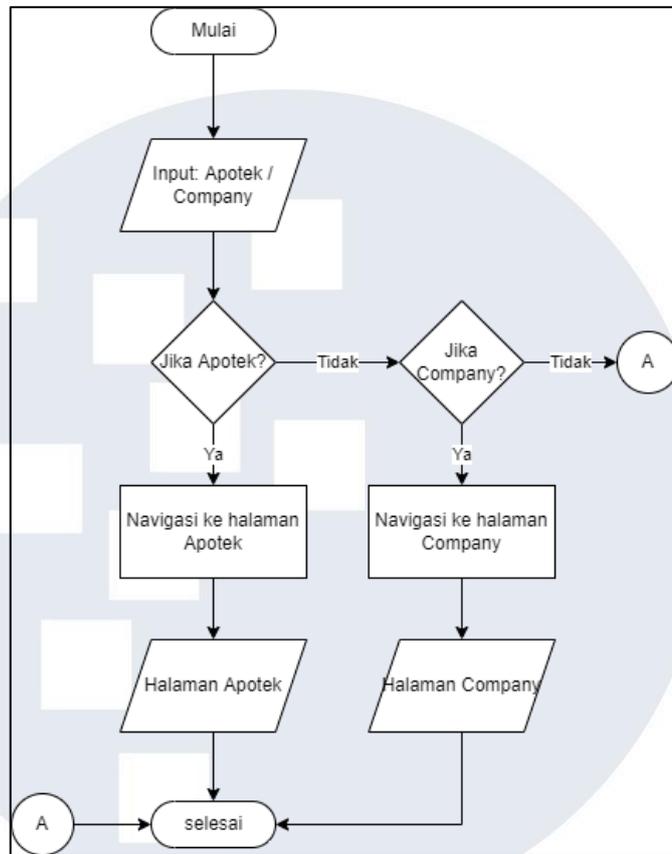
Perancangan Sistem yang dilakukan adalah menggunakan diagram alur proses *flowchart*. Setelah itu dilanjutkan dengan merancang antarmuka aplikasi.

3.3.1 Flowchart

A. Flowchart Halaman Awal

Proses halaman utama dalam mengakses *website* akan dijelaskan pada Gambar 3.1 Flowchart Halaman Awal

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

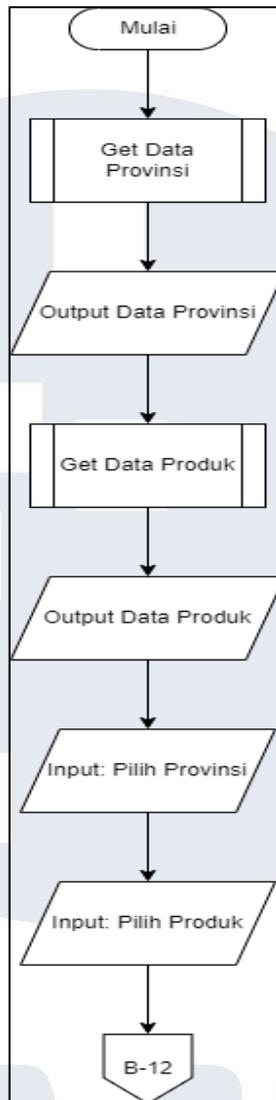


Gambar 3. 1 Flowchart Halaman Awal

Pada proses halaman awal *user* akan diberi dua pilihan yaitu *company* dan apotek yang dapat dipilih. Jika *user* mengklik *company* maka akan diarahkan ke halaman *company*, jika *user* mengklik apotek maka akan diarahkan ke halaman apotek, dan jika *user* tidak memilih maka tidak akan tetap di halaman awal *website*.

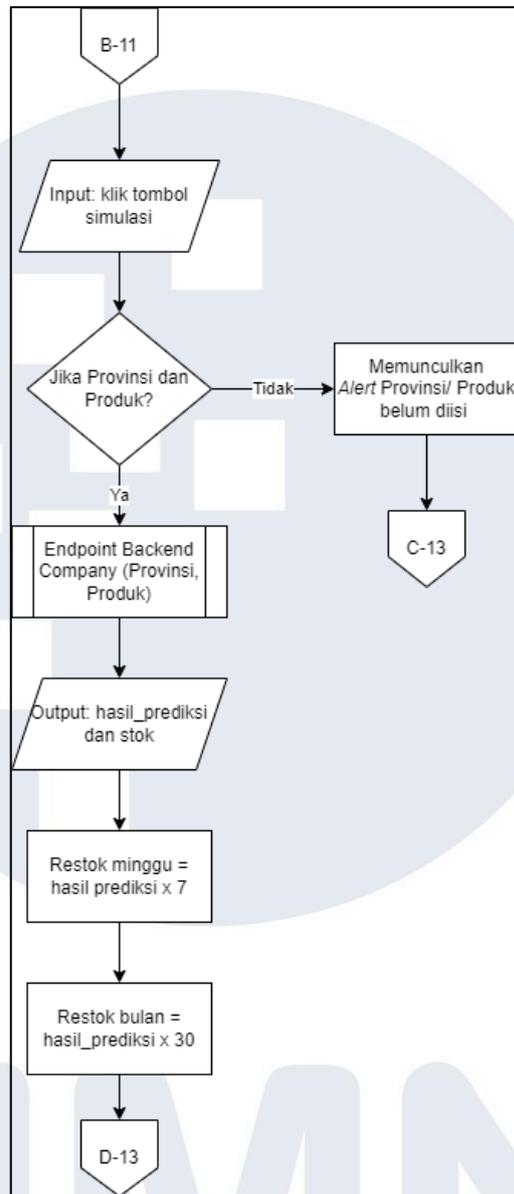
B. Flowchart Halaman Company

Halaman *company* adalah halaman untuk mengakses prediksi oleh perusahaan yang memprediksi menggunakan data provinsi dan produk yang dipilih. Proses halaman *company* akan dijelaskan pada Gambar 3.2 sampai 3.4 Flowchart Halaman Company.



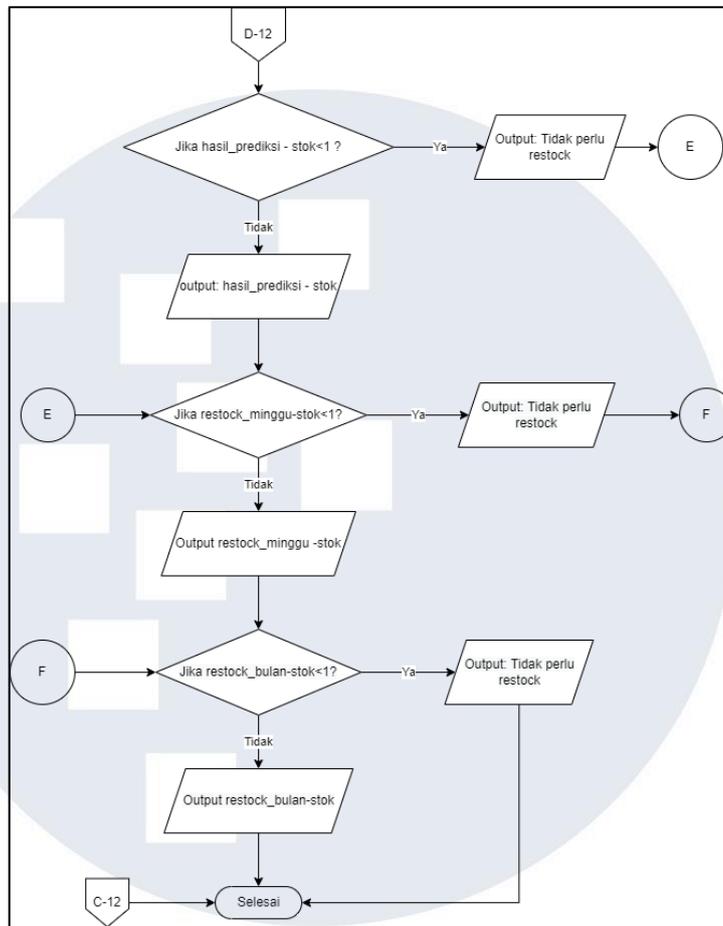
Gambar 3. 2 Flowchart Halaman Company

Pada proses halaman *company*, Ketika menjalankan halaman *company* akan mengambil data provinsi dan produk. Pengambilan data provinsi adalah dengan mengakses *endpoint Get Data Provinsi*. Untuk data produk dengan mengakses *endpoint Get Data Produk*. Jika data telah ada dapat dipilih oleh user. user dapat mengisi terlebih dahulu dengan memilih provinsi dan produk yang ingin dilakukan simulasi hasil prediksinya.



Gambar 3. 3 Lanjutan Flowchart Halaman Company

Kemudian *user* menekan simulasi, akan dilakukan pengecekan terlebih dahulu jika provinsi atau produk belum terisi maka memunculkan *alert* provinsi atau produk belum diisi. Jika provinsi dan produk telah terisi maka akan mengirim data id provinsi dan id produk ke *backend endpoint Company* untuk diproses prediksi. *backend endpoint Company* ini akan mengembalikan hasil prediksi dan stok. Kemudian dijalankan proses perhitungan *re-stock* minggu dengan hasil prediksi dikali 7 dan *re-stock* bulan dengan hasil prediksi dikali 30.

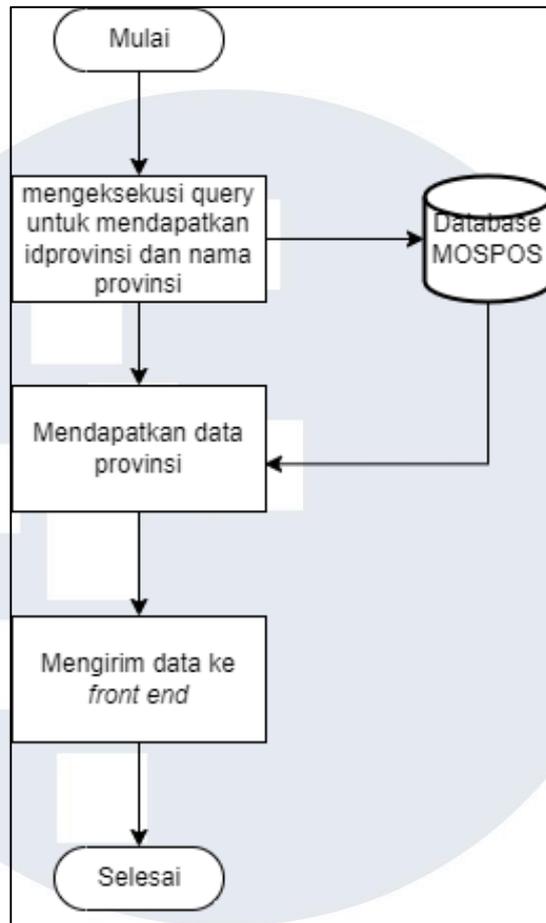


Gambar 3. 4 Lanjutan Flowchart Halaman Company

Dilakukan pengecekan jika hasil prediksi dikurang oleh stok sekarang kurang dari satu maka akan menampilkan tidak perlu *restock*. Jika tidak maka menampilkan data saran *re-stock* produk dengan perhitungan prediksi dikurang dengan stok saat ini. Jika *re-stock* minggu dikurang stok sekarang kurang dari 1 maka menampilkan tidak perlu *re-stock*. Jika tidak maka menampilkan saran *re-stock* minggu dikurang dengan stok . Jika *re-stock* bulan dikurang stok sekarang kurang dari 1 maka menampilkan tidak perlu *re-stock*. Jika tidak maka menampilkan saran *re-stock* bulan dikurang dengan stok.

C. Flowchart Get Data Provinsi

Proses pengambilan data provinsi akan dijelaskan pada gambar 3.5 Flowchart Data Provinsi.



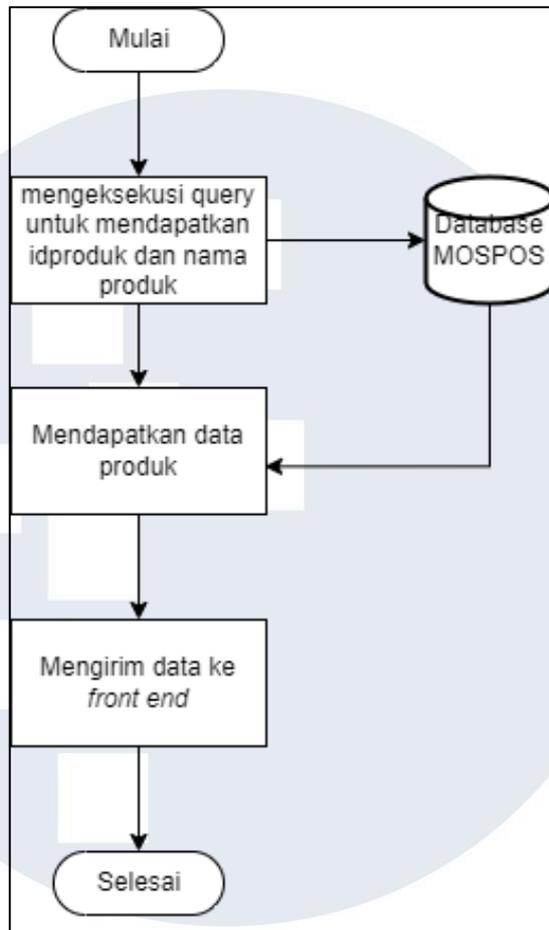
Gambar 3. 5 Flowchart Get Data Provinsi

Proses pengambilan data provinsi dengan mengakses *backend* yang mengeksekusi *query* untuk mendapatkan data idprovinsi dan provinsi ke database MOSPOS kemudian mendapatkan data provinsi dan mengembalikan data provinsi ke *front end* agar user dapat memilih provinsi.

D. Flowchart Get Data Produk

Proses pengambilan data-data apotek akan dijelaskan pada gambar 3.6 Flowchart Data Apotek.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



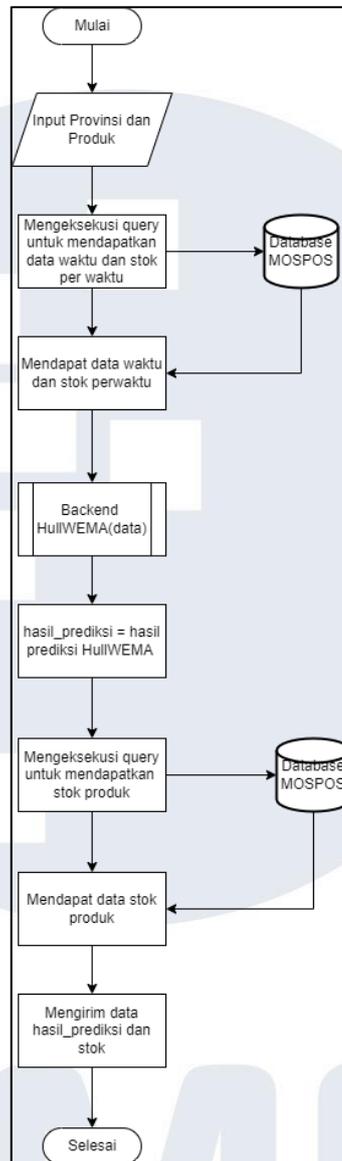
Gambar 3. 6 Flowchart Get Data Produk

Proses pengambilan data produk untuk halaman company dengan mengakses melalui *backend* yang kemudian mengeksekusi *query* untuk mendapatkan data idproduk dan nama produk ke database MOSPOS dan mendapatkan response yang berisi data produk yang kemudian mengembalikan ke *front end*.

E. Flowchart Endpoint Backend Company

Proses endpoint backend untuk perusahaan adalah pengiriman data ke backend untuk di proses prediksinya. Proses ini akan dijelaskan pada gambar 3.7 Flowchart Backend Company.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

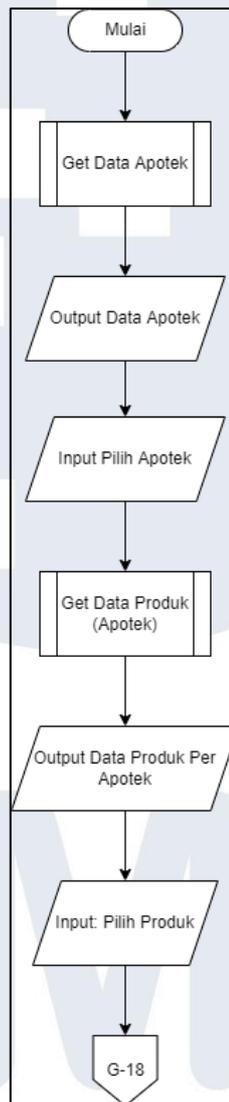


Gambar 3. 7 Flowchart Endpoint Backend Company

Proses dimulai dari *user* menekan tombol simulasi yang mengirim data id provinsi dan id produk. Data tersebut akan dimasukkan ke query untuk mengeksekusi *query* ke database MOSPOS untuk mendapatkan response data tanggal dan stock per hari yang terjual kemudian akan dikirim ke *endpoint* HullWEMA untuk memprediksi dan mendapatkan nilai hasil prediksi. Kemudian mengeksekusi query ke database MOSPOS untuk mendapatkan data stok yang sekarang ada. Kemudian mendapatkan respon data berupa hasil prediksi. Mengirim kembali hasil prediksi dan stok ke *front end*.

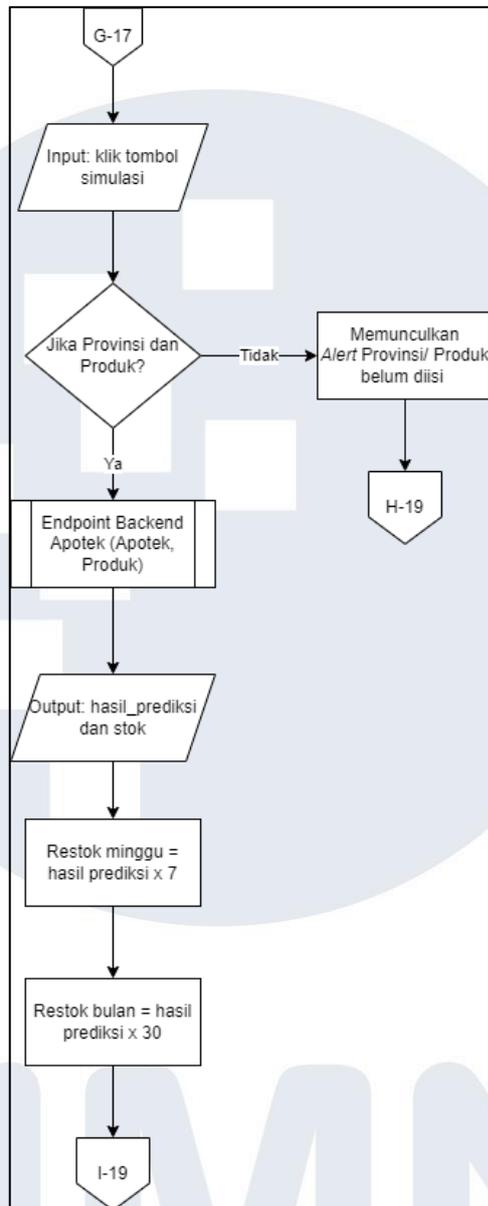
F. Flowchart Halaman Apotek

Halaman apotek adalah halaman untuk mengakses prediksi apotek yang memprediksi menggunakan data apotek dan produk yang dipilih. Proses halaman apotek akan dijelaskan pada Gambar 3.8 sampai 3.10 Flowchart Halaman Apotek.



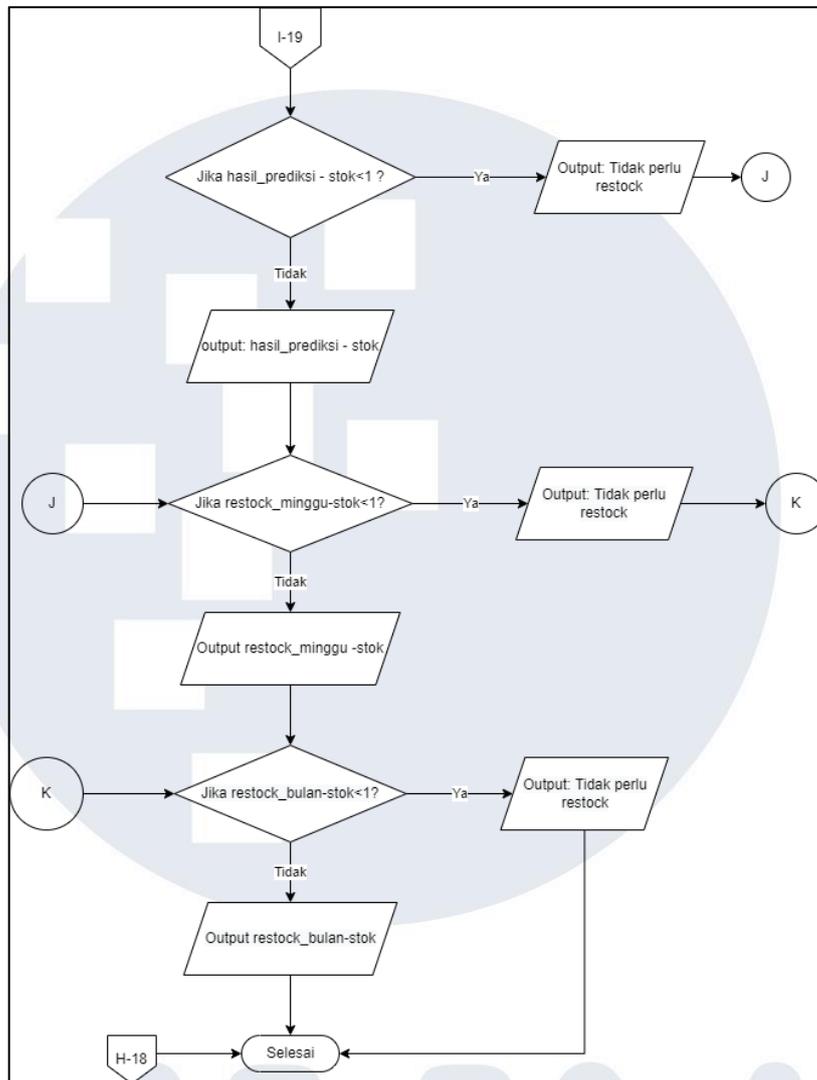
Gambar 3. 8 Flowchart Halaman Apotek

Proses pada halaman apotek, ketika halaman apotek dimulai akan mengambil dahulu data apotek dengan mengakses ke *endpoint Get Data Apotek*. Jika user telah memilih apotek, *web* akan mengambil data produk apotek dari *backend endpoint Get Data Produk (Apotek)* dan user dapat memilih produk.



Gambar 3. 9 Lanjutan Flowchart Halaman Apotek

Kemudian *user* menekan simulasi, akan dilakukan pengecekan terlebih dahulu jika apotek atau produk belum terisi maka memunculkan *alert* apotek atau produk belum diisi. Jika apotek dan produk telah terisi maka akan mengirim data id apotek dan id produk ke *Backend Endpoint Apotek* untuk diproses prediksi. *Backend Endpoint Apotek* ini akan mengembalikan hasil prediksi dan stok. Kemudian dijalankan proses perhitungan *re-stock* minggu dengan hasil prediksi dikali 7 dan *re-stock* bulan dengan hasil prediksi dikali 30.

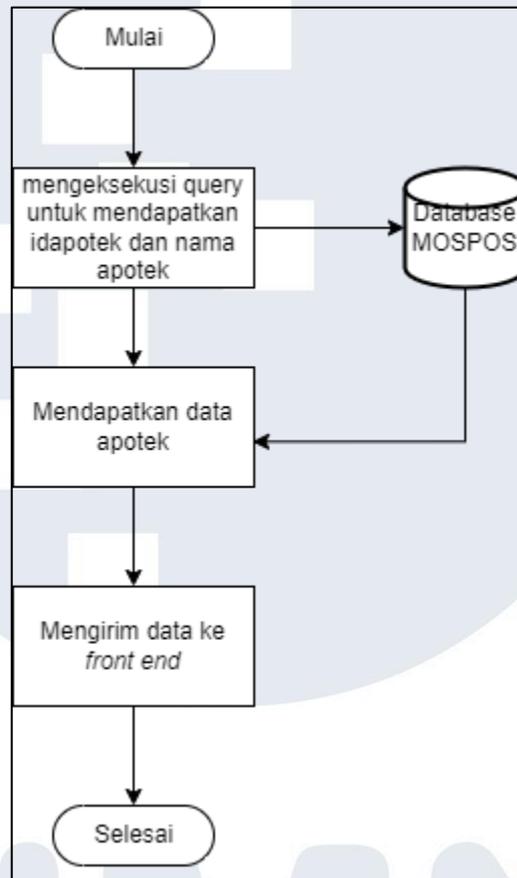


Gambar 3. 10 Lanjutan Flowchart Halaman Apotek

Dilakukan pengecekan jika hasil prediksi dikurang oleh stok sekarang kurang dari satu maka akan menampilkan tidak perlu *restock*. Jika tidak maka menampilkan data saran *re-stock* produk dengan perhitungan prediksi dikurang dengan stok saat ini. Jika *re-stock* minggu dikurang stok sekarang kurang dari 1 maka menampilkan tidak perlu *re-stock*. Jika tidak maka menampilkan saran *re-stock* minggu dikurang dengan stok . Jika *re-stock* bulan dikurang stok sekarang kurang dari 1 maka menampilkan tidak perlu *re-stock*. Jika tidak maka menampilkan saran *re-stock* bulan dikurang dengan stok.

G. Flowchart Get Data Apotek

Proses pengambilan data-data apotek akan dijelaskan pada gambar 3.11 Flowchart Data Apotek.

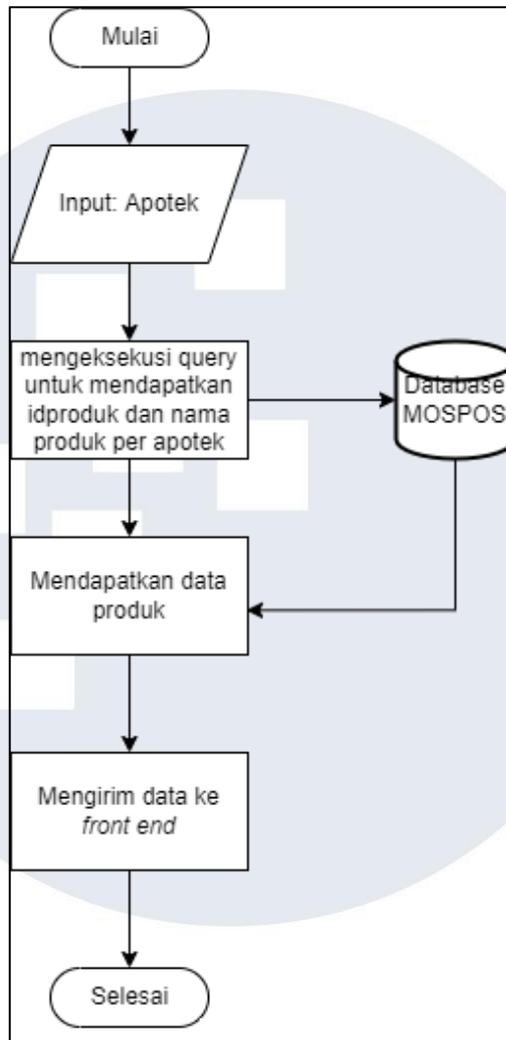


Gambar 3. 11 Flowchart Get Data Apotek

Proses pengambilan data apotek untuk halaman apotek dengan mengakses melalui *backend* yang kemudian meng-*query* ke database MOSPOS dan mendapatkan response yang berisi data apotek yang kemudian mengembalikan ke *front end*.

H. Flowchart Get Data Produk Apotek

Proses pengambilan data produk apotek akan dijelaskan pada gambar 3.12 Flowchart Data Produk Apotek

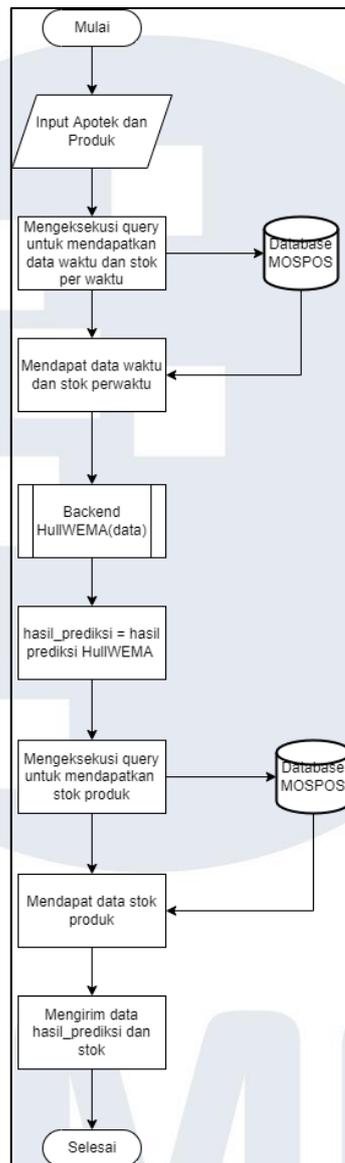


Gambar 3. 12 Flowchart Get Data Produk Apotek

Proses pengambil data produk apotek ini terjadi ketika *user* telah memilih apotek kemudian id apotek akan dikirim ke *backend Get Data Apotek* dan mengeksekusi *query* ke database MOSPOS untuk mendapatkan data id produk dan nama produk, ketika mendapatkan respon data id produk dan nama produk akan mengembalikan ke *front end* untuk dipilih produk tersebut.

I. Flowchart Endpoint Backend Apotek

Proses backend apotek adalah proses pengiriman data untuk memprediksi, proses ini akan dijelaskan pada gambar 3.13 Flowchart Endpoint Backend Apotek.

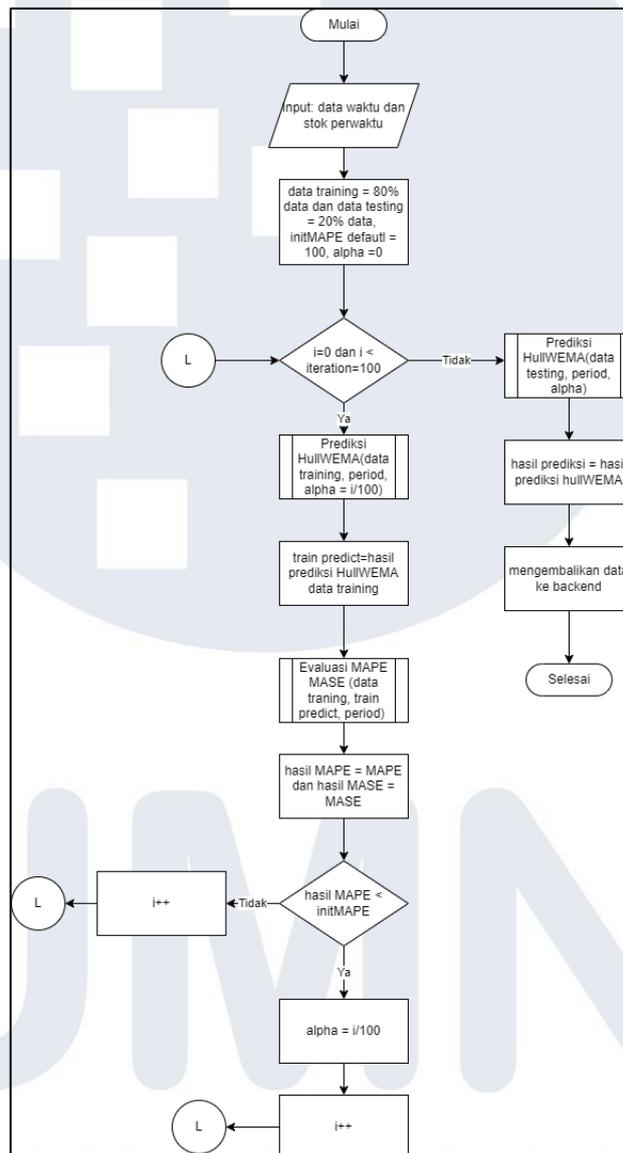


Gambar 3. 13 Flowchart Endpoint Backend Apotek

Proses dimulai dari *user* menekan tombol simulasi yang mengirim data id apotek dan id produk. Data tersebut akan dimasukkan ke query untuk mengeksekusi *query* ke database MOSPOS untuk mendapatkan respon data tanggal dan stock per hari yang terjual kemudian akan dikirim ke *endpoint* prediksi untuk memprediksi dan mendapatkan nilai hasil prediksi. Kemudian mengeksekusi query ke database MOSPOS untuk mendapatkan data stok yang sekarang ada. Kemudian mendapatkan respon data berupa hasil prediksi. Mengirim kembali hasil prediksi dan stok ke *front end*.

J. Flowchart Backend Hull-WEMA

Proses backend Prediksi Hull-WEMA adalah proses pengelolaan data untuk memprediksi menggunakan Hull-WEMA, proses ini akan dijelaskan pada gambar 3.14 Flowchart Backend Hull-WEMA.



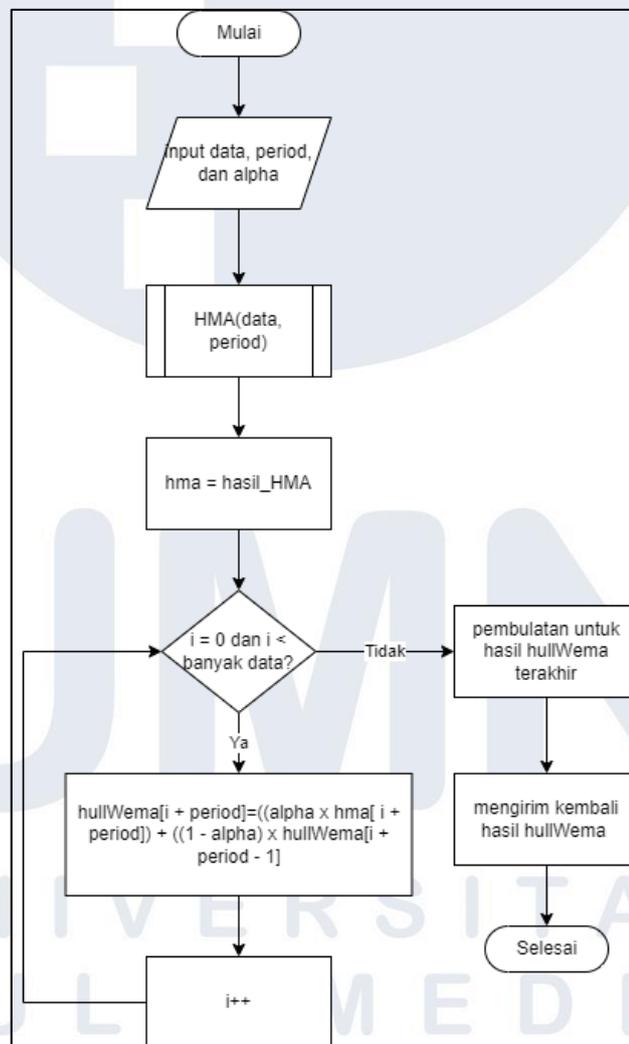
Gambar 3. 14 Flowchart Backend HullWEMA

Proses dimulai dengan input data, kemudian inputan data dibagi menjadi data training sebanyak 80% data dan data testing sebanyak 20% data yang kemudian data training di uji sampai 100 kali untuk mencari nilai alpha. Cara mendapatkan alpha yaitu dengan mencari hasil prediksi yang dimasukkan ke

perhitungan MAPE dan MASE yang kemudian dilakukan pengecekan hasil MAPE kurang dari *initMAPE*. Jika kurang dari *initMAPE* maka *alpha* pada perulangan ke *index* per iterasi tersebut nilai terkecilnya. Dilakukan perulangan untuk mencari nilai *alpha*, nilai *alpha* ini lah yang akan digunakan pada prediksi dengan data testing yang dikirim ke subproses prediksi Hull-WEMA dan dikembalikan ke *endpoint backend* apotek atau *company* hasil prediksinya.

K. Flowchart Prediksi Hull-WEMA

Proses prediksi menggunakan Hull-WEMA akan dijelaskan pada gambar 3.15 Flowchart Prediksi Hull-WEMA

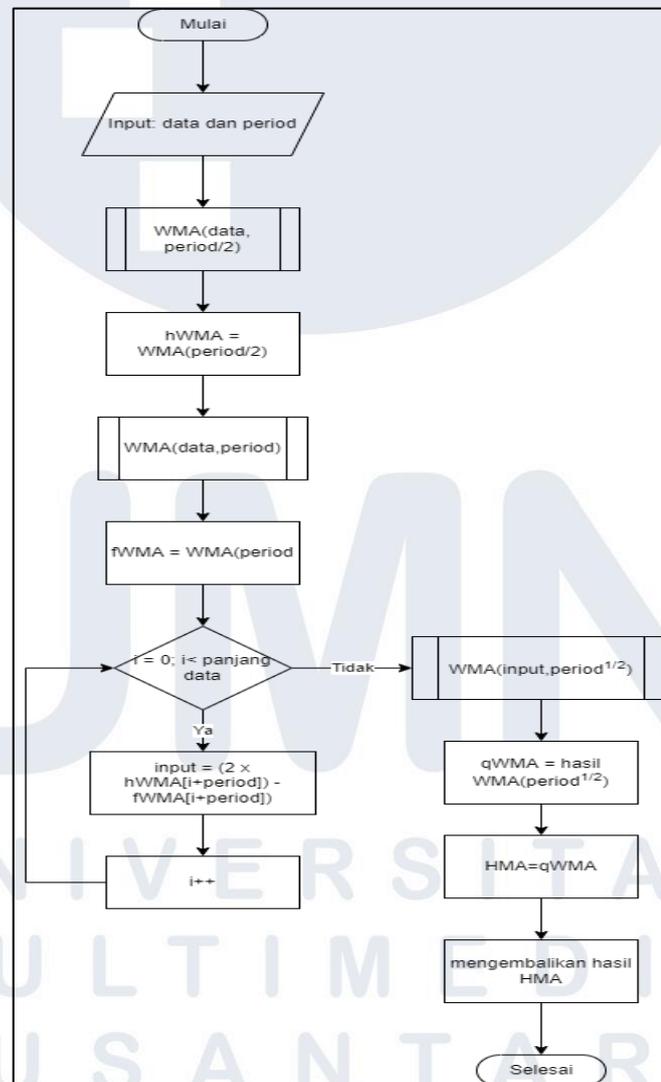


Gambar 3. 15 Flowchart Prediksi HullWEMA

Proses dimulai ketika dari backend mengirim data tanggal transaksi dan stok yang terjual per tanggal. Membuat variable alpha dan period span yang akan digunakan. Melakukan perhitungan HMA untuk mencari nilai HMA untuk dimasukkan ke perhitungan HullWEMA. Perhitungan HullWEMA akan dilakukan sebanyak data waktu untuk mendapatkan data prediksi dan mengembalikan data prediksi HullWEMA ke *backend* sebelumnya ketika data hullWEMA telah didapatkan.

L. Flowchart Hull Moving Average (HMA)

Proses perhitungan HMA akan dijelaskan pada gambar 3.16 Flowchart Hull Moving Average (HMA)

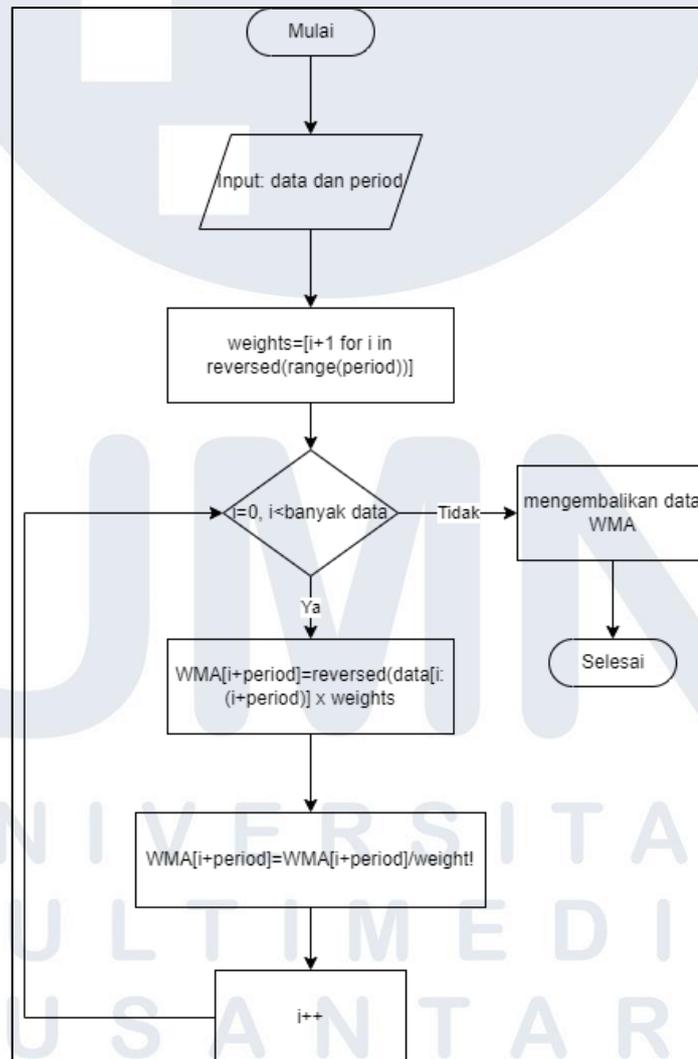


Gambar 3. 16 Flowchart HMA

Proses perhitung HMA dengan penginputan data dan period dari proses hullWEMA. Perhitungan HMA mencari dahulu nilai $WMA_{\frac{period}{2}}$ kemudian mencari nilai WMA_{period} . Kemudian melakukan perhitungan $2 \times$ hasil $WMA_{\frac{period}{2}}$ dikurang dengan nilai WMA_{period} sampai sebanyak data. Kemudian setelah mendapatkan perhitungan tersebut selesai melanjutkan dengan mencari data nilai $WMA_{\sqrt{period}}(input)$ untuk mendapatkan nilai HMA. Nilai HMA akan dikembalikan ke proses HullWEMA.

M. Flowchart Weight Moving Average (WMA)

Proses perhitungan WMA akan dijelaskan pada gambar 3.17 Flowchart Weight Moving Average (WMA)

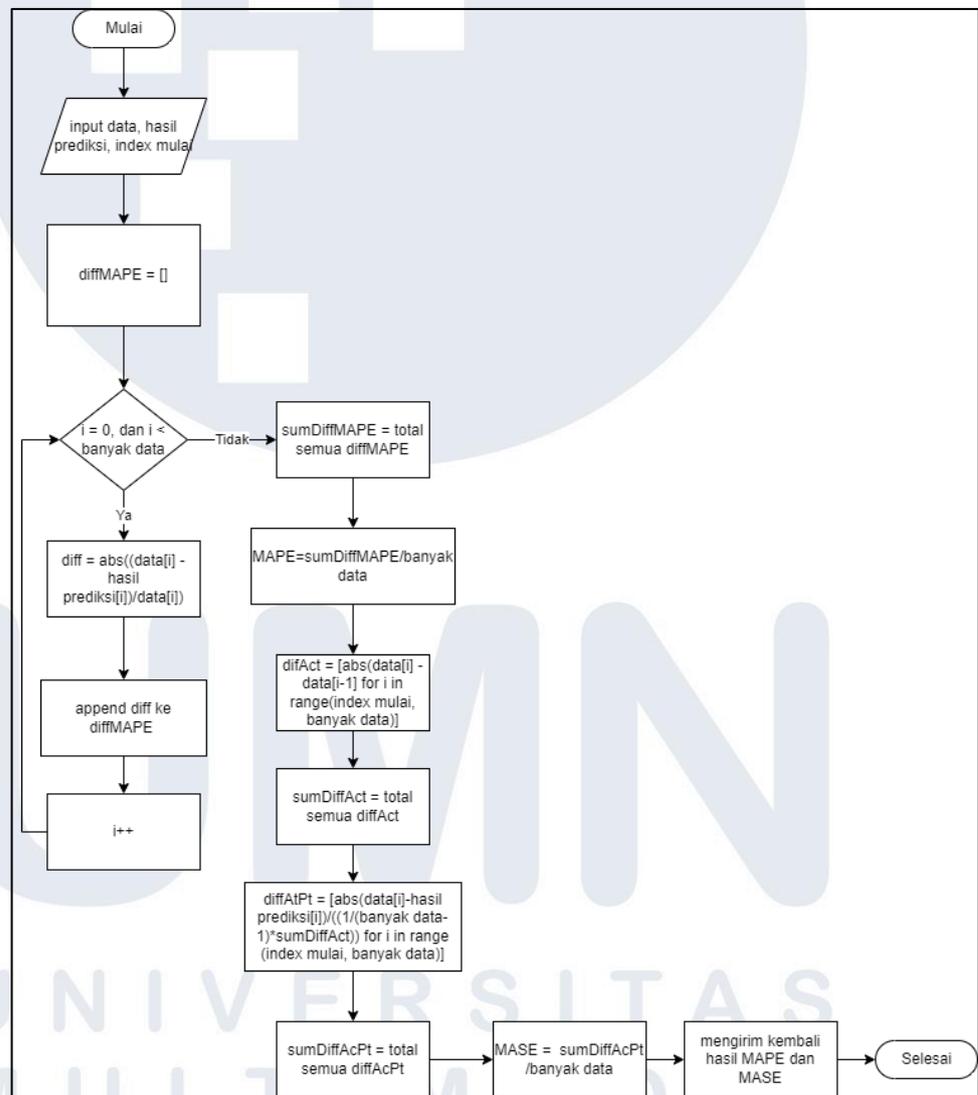


Gambar 3. 17 Flowchart WMA

Input yang diterima pada proses ini adalah data dan period yang ingin dihitung. Mencari WMA memerlukan *weights* terlebih dahulu mengurutkan dari terbesar ke terkecil. Kemudian perhitungan WMA sampai sebanyak data dikali dengan *weights*. Setelah mendapatkan hasil WMA akan dikembalikan ke proses HMA kembali.

N. Flowchart Evaluasi MAPE MASE

Proses perhitungan MAPE dan MASE akan dijelaskan pada gambar 3.18 Flowchart Evaluasi MAPE MASE.



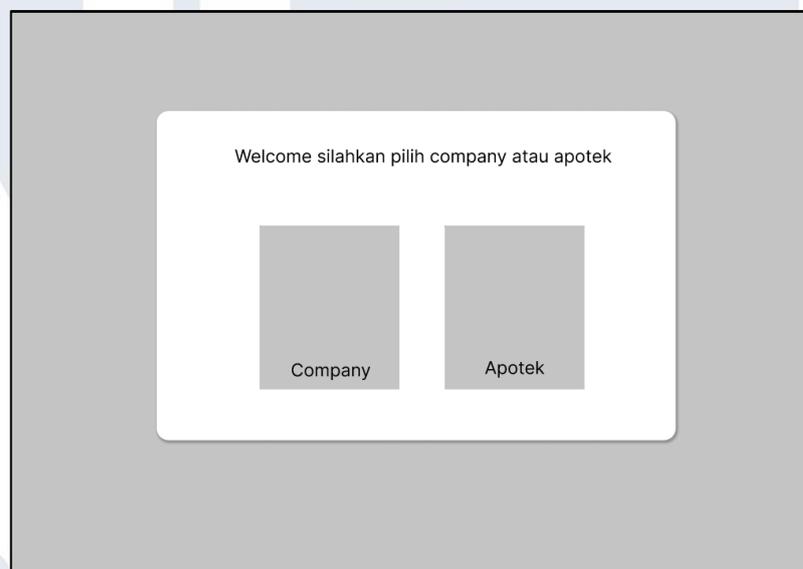
Gambar 3. 18 Flowchart Evaluasi MAPE MASE

Proses dimulai dengan input data aktual, data hasil prediksi, dan *index* mulai. Dilakukan perulangan untuk mendapatkan data nilai diffMAPE. Jika sudah

dijumlahkan dan dibagi banyaknya data sebagai nilai MAPE. Kemudian mencari nilai selisih nilai aktual atau diffAct kemudian nilai diffAct dijumlahkan. Kemudian cari nilai selisih aktual dan hasil prediksi atau diffAcPt yang kemudian ditotalkan dan dibagi dengan banyak datanya. Hasil total diffAcPt yang dibagi dengan banyak data akan menjadi nilai MASE. Kemudian mengembalikan nilai MAPE dan MASE ke *Backend HullWEMA*.

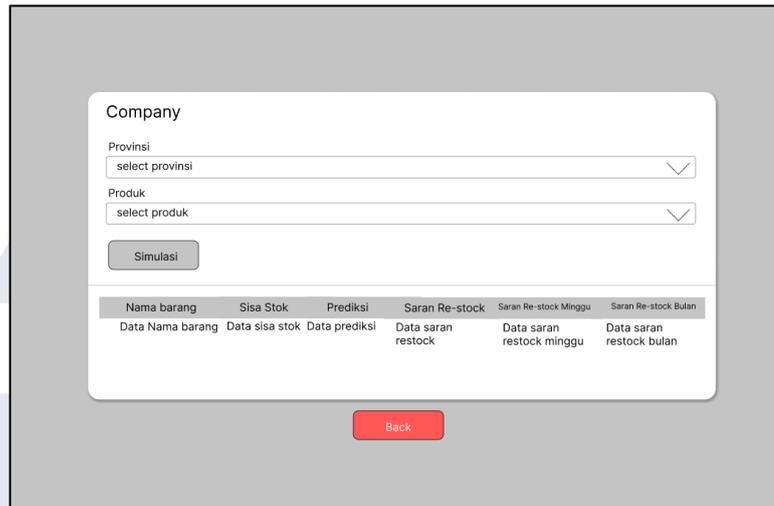
3.3.2 Rancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka memiliki tujuan untuk menunjukkan gambaran aplikasi nantinya.



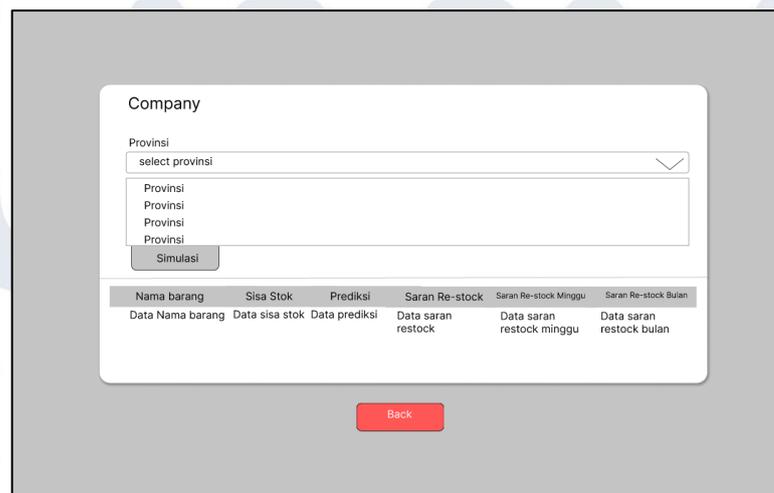
Gambar 3. 19 Prototype Halaman Utama

Gambar 3.19 ini menunjukkan gambaran antarmuka halaman awal *website* ketika *user* mengakses *website*. Pada halaman ini memberikan *user* dapat memilih antara Company dan Apotek. Jika *user* menekan Company akan diarahkan ke halaman Company dan jika Apotek akan diarahkan ke halaman Apotek. Jika *user* tidak menekan kedua pilihan tersebut tidak akan berpindah halaman.



Gambar 3. 20 Prototype Halaman Company

Pada gambar 3.20 menunjukkan rancangan antarmuka halaman Company. Pada halaman ini *user* memilih terlebih dahulu provinsi dan produk yang ingin diprediksi. Jika telah memilih, *user* dapat menekan simulasi untuk menjalankan prediksi Hull-WEMA. Jika data sudah dikembalikan ke *website* akan memunculkan data table yang menampilkan nama barang, sisa stok, hasil prediksi, saran *re-stock* hari, saran *re-stock* minggu dan saran *re-stock* bulan produk tersebut. Jika *user* ingin kembali ke halaman utama dapat menekan tombol *back* yang akan mengarahkan kembali ke halaman awal.



Gambar 3. 21 Prototype Select Provinsi

Pada gambar 3.21 menunjukan rancangan antarmuka fitur pemilihan provinsi. *User* dapat menekan dropdown yang memunculkan data provinsi yang

dapat dipilih. *User* juga dapat mengetik untuk mencari provinsi yang terdaftar di database. Pemilihan provinsi ini bertujuan untuk memilih dan mengambil data id provinsi yang digunakan nantinya.

The screenshot shows a web form titled "Company". It contains two dropdown menus: "Provinsi" with the placeholder text "select provinsi" and "Produk" with the placeholder text "select produk". Below these is a search input field labeled "Produk" with the placeholder text "select produk". At the bottom of the form is a red "Back" button. Below the form is a table with the following structure:

Nama barang	Sisa Stok	Prediksi	Saran Re-stock	Saran Re-stock Minggu	Saran Re-stock Bulan
Data Nama barang	Data sisa stok	Data prediksi	Data saran restock	Data saran restock minggu	Data saran restock bulan

Gambar 3. 22 Flowchart Select Produk

Pada gambar 3.22 menunjukkan rancangan antarmuka fitur pemilihan produk. *User* dapat menekan *dropdown* yang memunculkan data provinsi yang dapat dipilih. *User* juga dapat mengetik untuk mencari produk yang terdaftar di database. Pemilihan provinsi ini bertujuan untuk memilih dan mengambil data id produk yang digunakan nantinya.

The screenshot shows a web form titled "Apotek". It contains two dropdown menus: "Nama Apotek" with the placeholder text "select Apotek" and "Produk" with the placeholder text "select produk". Below these is a grey "Simulasi" button. At the bottom of the form is a red "Back" button. Below the form is a table with the following structure:

Nama barang	Sisa Stok	Prediksi	Saran Re-stock	Saran Re-stock Minggu	Saran Re-stock Bulan
Data Nama barang	Data sisa stok	Data prediksi	Data saran restock	Data saran restock minggu	Data saran restock bulan

Gambar 3. 23 Prototype Halaman Apotek

Pada gambar 3.23 menunjukkan rancangan antarmuka halaman Apotek. Pada halaman ini *user* memilih terlebih dahulu apotek dan produk yang ingin di prediksi. Jika telah memilih, *user* dapat menekan simulasi untuk menjalankan

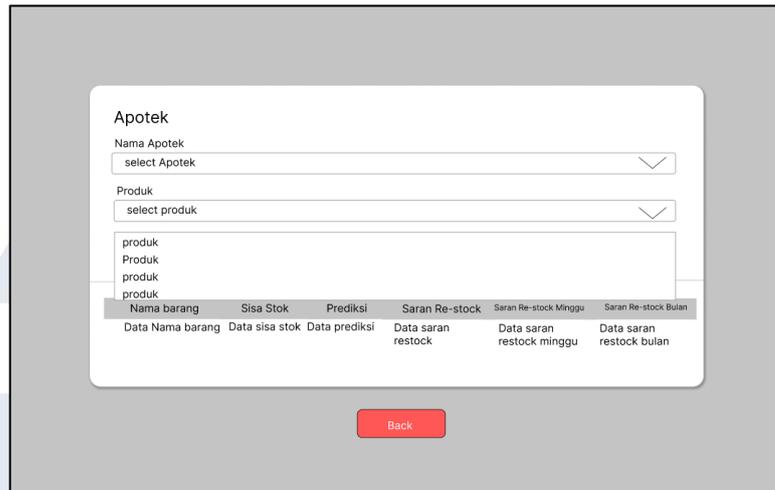
prediksi Hull-WEMA. Jika data sudah dikembalikan ke *website* akan memunculkan data table yang menampilkan nama barang, sisa stok, hasil prediksi, dan saran *re-stock* produk tersebut. Jika *user* ingin kembali ke halaman utama dapat menekan tombol *back* yang akan mengarahkan kembali ke halaman awal.

Nama barang	Sisa Stok	Prediksi	Saran Re-stock	Saran Re-stock Minggu	Saran Re-stock Bulan
Data Nama barang	Data sisa stok	Data prediksi	Data saran restock	Data saran restock minggu	Data saran restock bulan

Gambar 3. 24 Prototype Select Apotek

Pada gambar 3.24 menunjukkan rancangan antarmuka fitur pemilihan apotek. *User* dapat menekan *dropdown* yang memunculkan data apotek yang dapat dipilih. *User* juga dapat mengetik untuk mencari apotek yang terdaftar di database. Pemilihan apotek ini bertujuan untuk memilih dan mengambil data id apotek yang akan digunakan nantinya

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 3. 25 Prototype Select Produk Apotek

Pada gambar 3.25 menunjukkan rancangan antarmuka fitur pemilihan produk. *User* dapat menekan *dropdown* yang memunculkan data produk yang dapat dipilih. *User* juga dapat mengetik untuk mencari produk apotek yang terdaftar di database. Pemilihan produk ini bertujuan untuk memilih dan mengambil data id produk yang digunakan nantinya.

3.4 Implementasi Aplikasi

Mengimplementasikan perhitungan prediksi Hull-WEMA yang akan dirancang dengan bahasa python. Implementasi aplikasi berbasis *website* dan akan dibuat dengan bahasa pemrograman javascript untuk *back end* NodeJs dan *front end* ReactJs. Untuk spesifikasi sistem sebagai berikut.

1. Software:
 - a. Microsoft Windows 10 (64 bit)
 - b. Microsoft Visual Studio Code
 - c. Google Colab untuk pembuatan model
 - d. Figma untuk pembuatan rancangan antarmuka
 - e. Diagrams.net untuk pembuatan flowchart
 - f. Pycharm pembuatan backend python
 - g. Heroku untuk deploy hosting backend python
 - h. Firebase untuk deploy website
 - i. MobaXterm untuk deploy backend nodejs

- j. ReactJs untuk framework yang digunakan
2. Hardware:
- a. OS: windows 10
 - b. Prosesor intel core i5-10210U
 - c. RAM 8 GB
 - d. VGA 350 mx

3.5 Uji Coba dan Evaluasi

Hasil implementasi yang dibuat akan di-*training* dan di-*testing* untuk memastikan hasil akurasi prediksi yang baik. Uji coba ini akan diujikan dengan data *training 80%* dan *testing 20%* dengan *dataset* yang ada. Evaluasi akan dilakukan dengan uji coba berdasarkan *span period 5* dan *10* untuk mengukur hasil prediksi dengan membandingkan hasil MAPE dan MASE pada *span period* yang diuji dengan beberapa kondisi data produk.

3.6 Penulisan Laporan

Penulisan laporan ini memiliki tujuan sebagai dokumentasi hasil penelitian yang dilakukan sehingga dapat memberikan informasi bagi penelitian sejenis maupun lembaga yang ingin menggunakan metode Hull-WEMA ini.

