



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB 3

### METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam menyelesaikan penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur.

Melakukan studi, analisis dan dokumentasi literatur, dan sumber catatan lain yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, yaitu permasalahan harga saham menggunakan *Hidden Markov Model*.

2. Pengumpulan Data.

Melakukan pengambilan data harga saham harian yang didapatkan dari website [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com). Data yang diambil adalah data PT Adhi Karya Tbk pada tanggal 18 Maret 2004 sampai tanggal 22 Desember 2009. Data ini diakses pada tanggal 4 Desember 2014 dalam website [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com)

3. Perencanaan Sistem.

Perencanaan pembuatan sistem meliputi perencanaan desain pada aplikasi. Pembuatan program menggunakan metode *Hidden Markov Model* dan menggunakan bahasa pemrograman C#. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang akan melakukan prediksi terhadap harga saham pada keesokan hari.

4. Implementasi

Pada tahap ini, penulis melakukan penulisan kode program sesuai dengan rancangan yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya. Selain membuat penulisan kode juga membuat rancangan antar muka yang digunakan *user* pada aplikasi atau sistem ini.

## 5. Uji Coba Sistem dan Perbaiki.

Melakukan pengujian sistem terhadap aplikasi yang telah dibangun apakah sudah bekerja secara maksimal atau belum. Pada uji coba ini akan diperiksa berapa persen ketepatan dari sistem ini dan juga jika terjadi masalah, maka pada tahap ini akan dilakukan perbaikan.

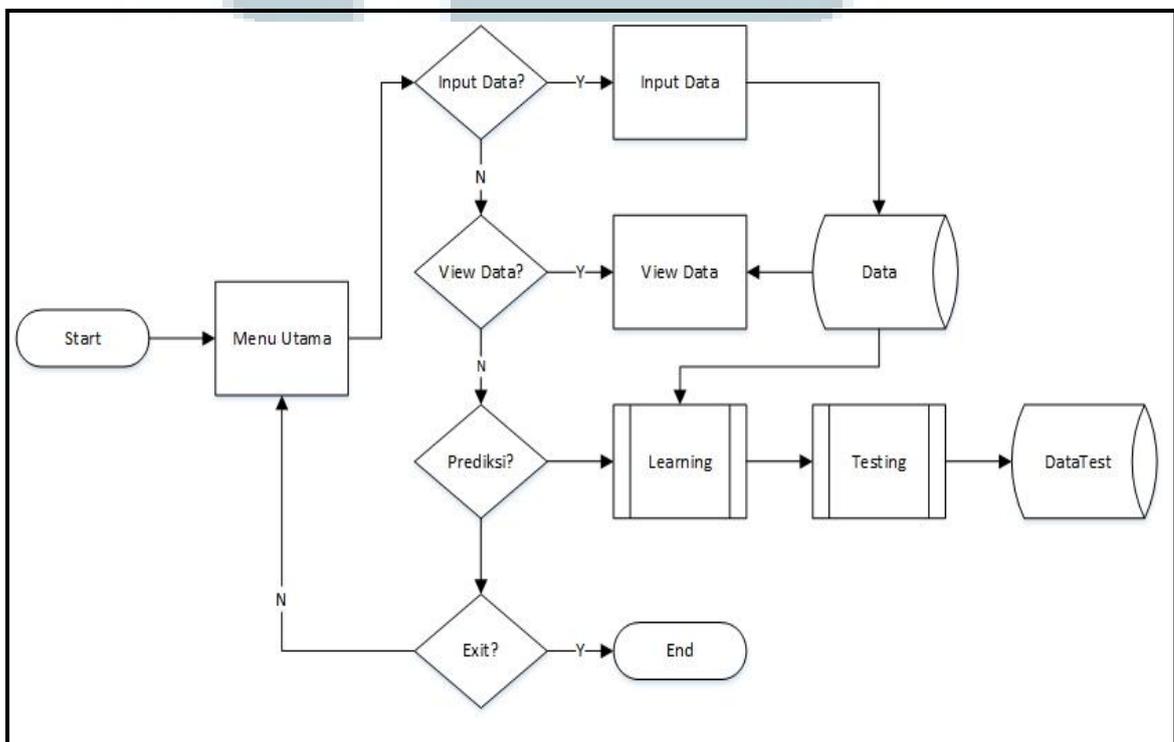
## 6. Penulisan Skripsi.

Tahap ini dilakukan penyusunan laporan dari sistem yang telah dibuat dan juga membuat dokumentasi yang meliputi perancangan, pembuatan, serta hasil dari sistem yang telah dibangun.

## 3.2 Perancangan Aplikasi

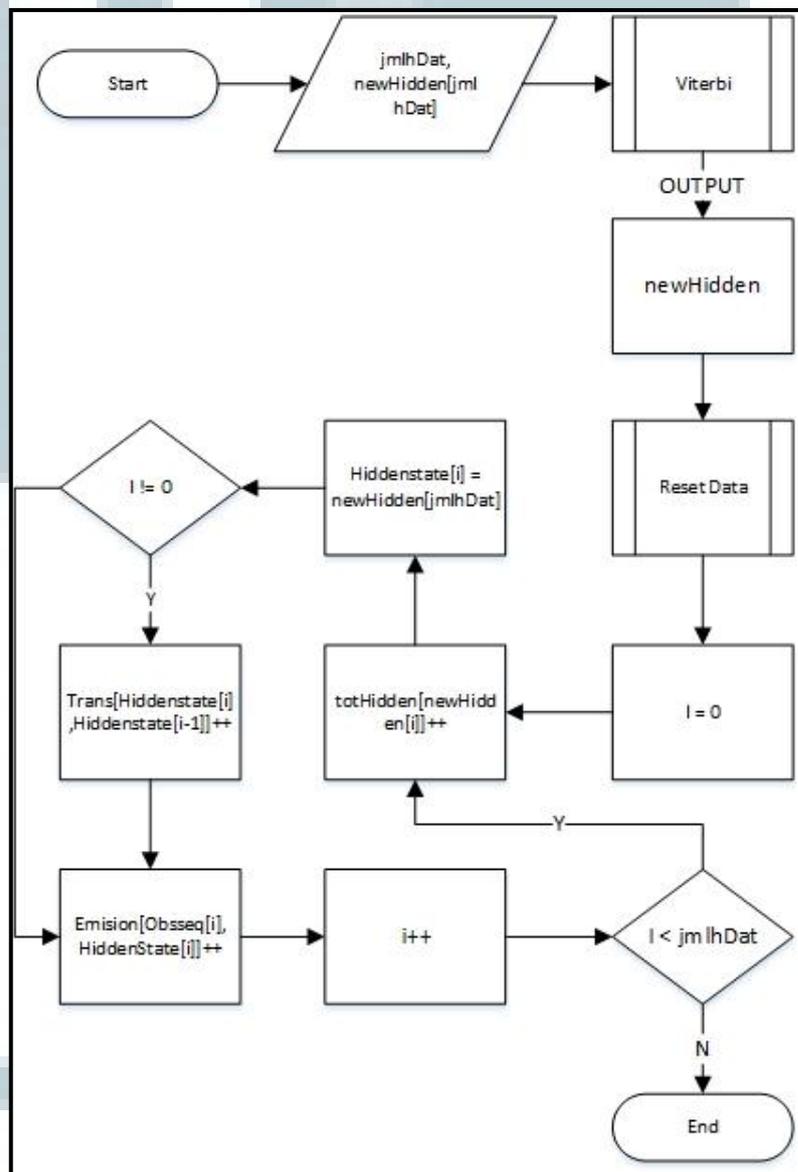
### 3.2.1 Flowchart

Merancang sistem *flow* diagram sebagai gambaran proses-proses utama yang ada pada aplikasi yang dibuat.



Gambar 3.1 Diagram *Flowchart* Sistem Prediksi

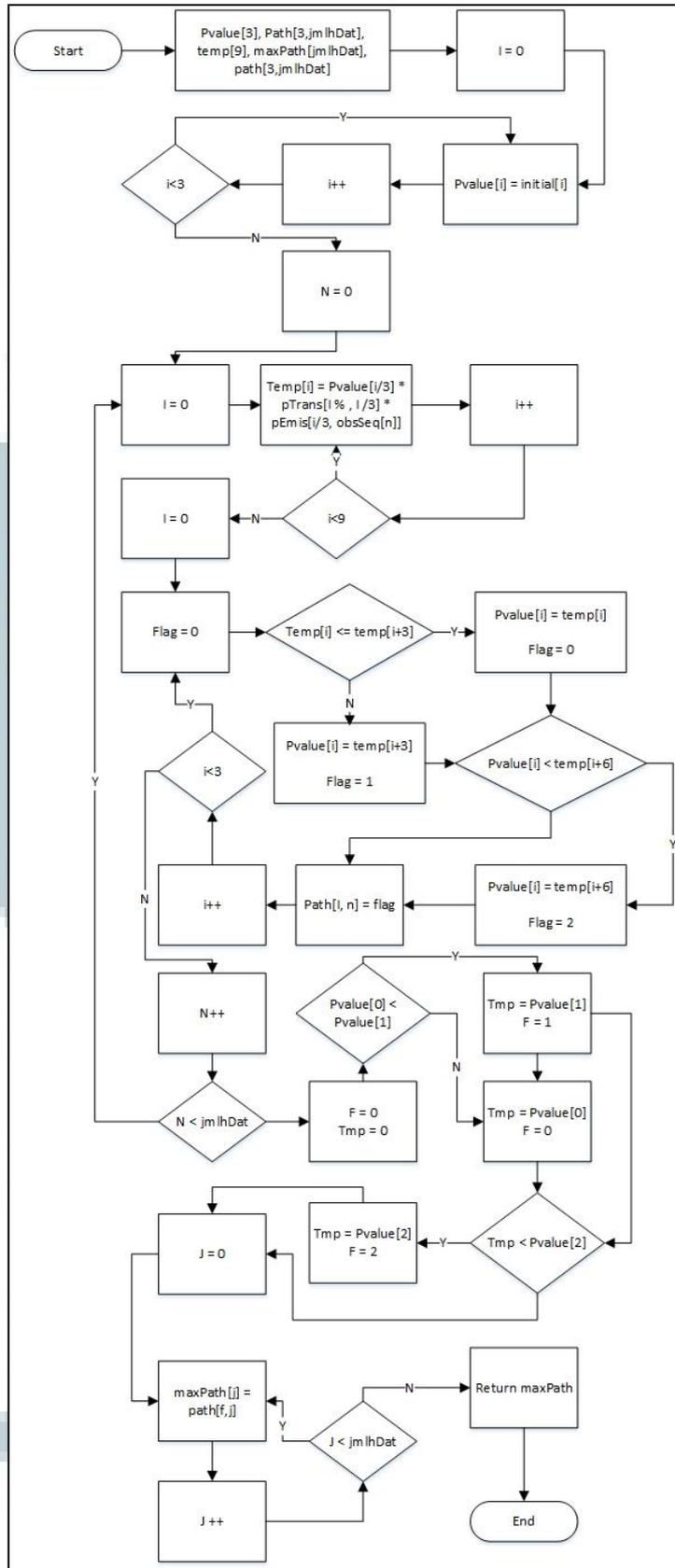
Gambar 3.1 adalah gambar diagram *flowchart* pada aplikasi yang akan dibangun. Program dimulai dengan munculnya menu utama, lalu *user* akan memilih untuk melakukan perintah yang diinginkan seperti memasukkan data berupa tanggal dan harga saham ke dalam sistem, melihat data yang sudah disimpan atau memulai proses prediksi saham. Proses *learning* akan dijelaskan pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram *Flowchart Learning*

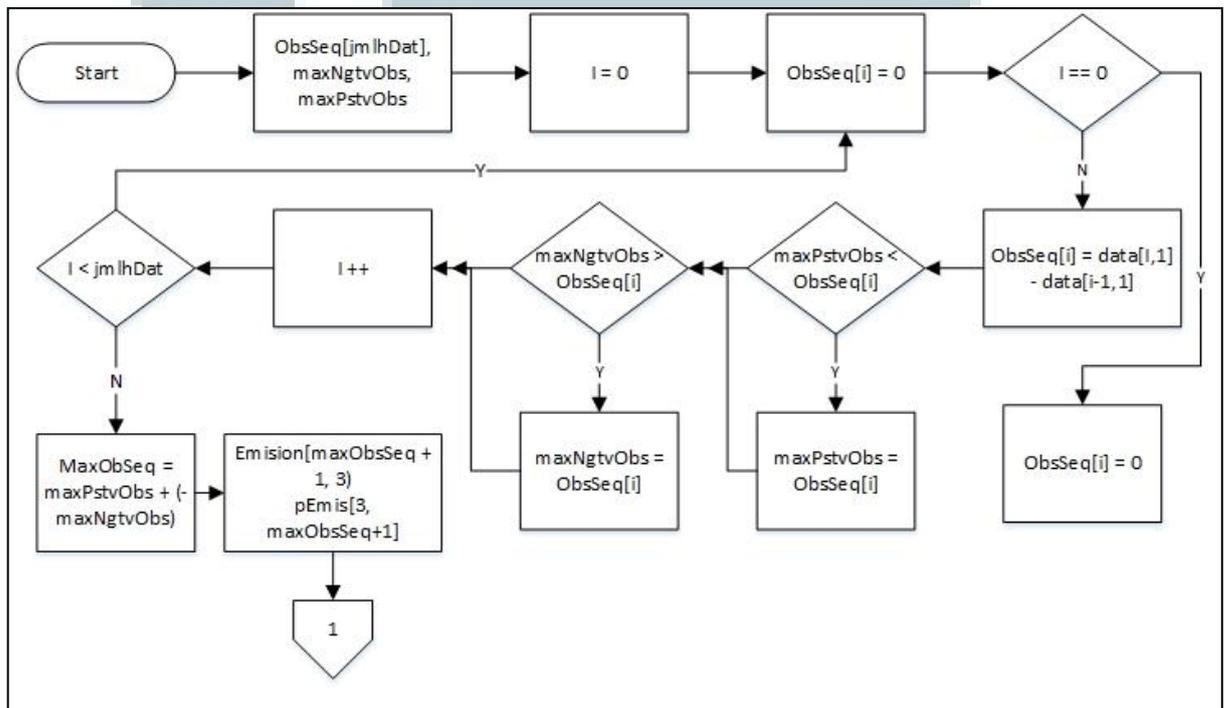
Gambar 3.2 adalah Diagram *Learning*, diagram ini menjelaskan alur pengolahan data agar bisa mendapatkan state yang maksimal. Pada penelitian ini, proses *learning* akan diulang sebanyak 15x untuk proses *learning*nya. Hal ini akan menghasilkan state yang maksimal. Proses *learning* dimulai dengan melakukan algoritma viterbi yang akan menghasilkan rangkaian state maksimal. Lalu dilanjutkan dengan me-*reset* variable yang ada menjadi 0 lagi sehingga dapat dilakukan perhitungan selanjutnya.



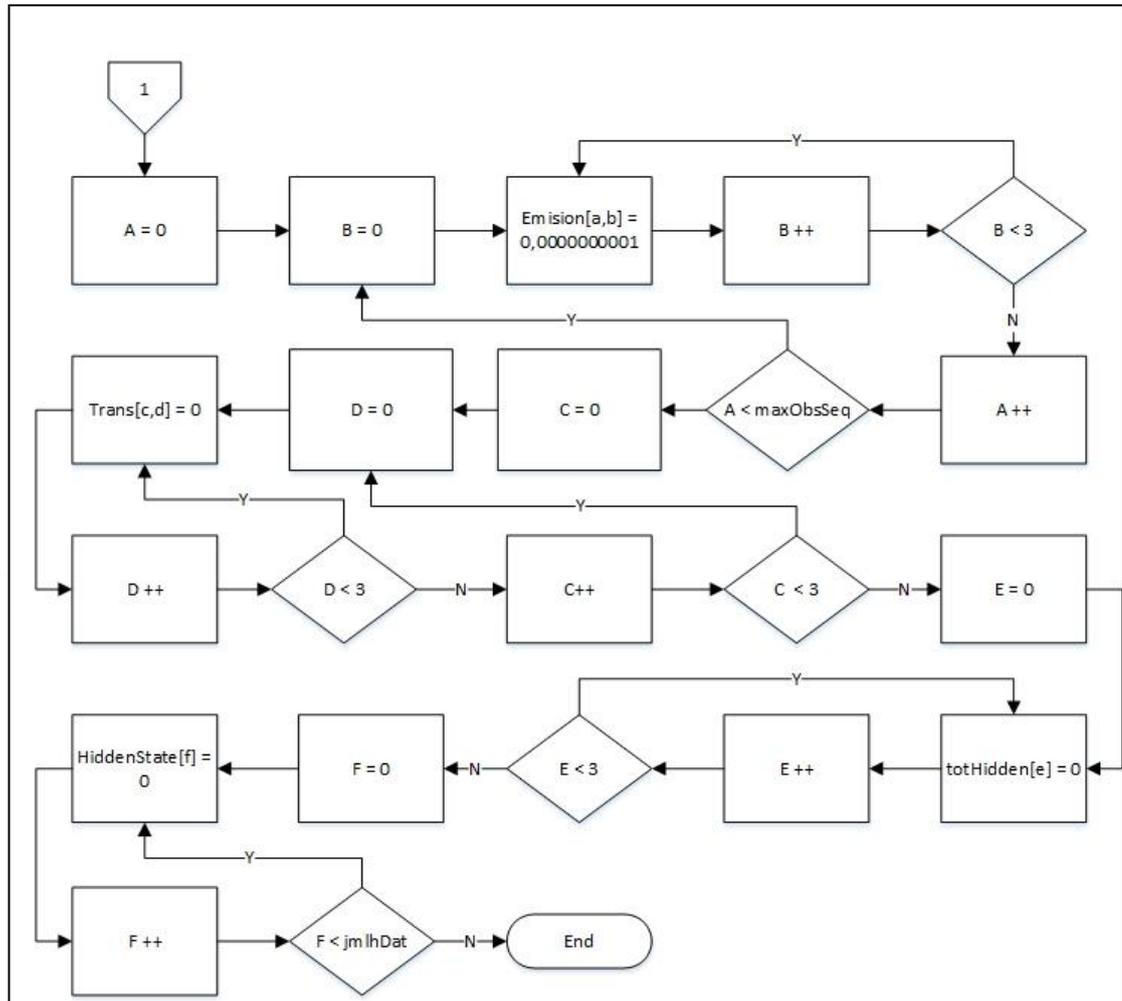


Gambar 3.3 Diagram *Flowchart* Viterbi

Gambar 3.3 adalah diagram viterbi. Diagram ini merupakan alur proses pengolahan data sehingga didapatkannya state yang maksimal. *Flowchart* ini dimulai dengan menginisialisasi variable-variable yang dibutuhkan. Pvalue merupakan nilai dari peluang output yang menghasilkan ketiga hidden state yaitu *Increase*, *Decrease*, dan *Static*. Temp merupakan tempat penyimpanan sementara dari perhitungan *Increase* ke *Increase*, *Increase* ke *Decrease*, *Increase* ke *Static*, *Decrease* ke *Increase*, *Decrease* ke *Decrease*, *Decrease* ke *Static*, *Static* ke *Increase*, *Static* ke *Decrease*, *Static* ke *Static*. Perhitungan ini akan dibandingkan satu dengan yang lain dan dimasukkan ke dalam nilai PValue. Setelah mendapatkan Pvalue yang paling maksimal, maka akan didapatkanlah state maksimal dari observasi yang ada.

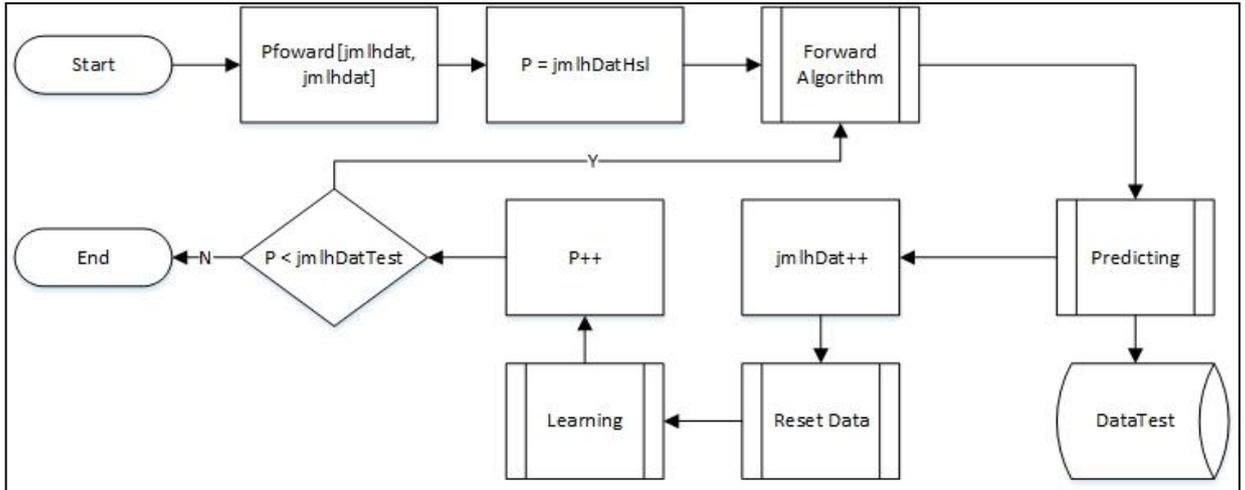


Gambar 3.4 Diagram *Flowchart* Reset Data



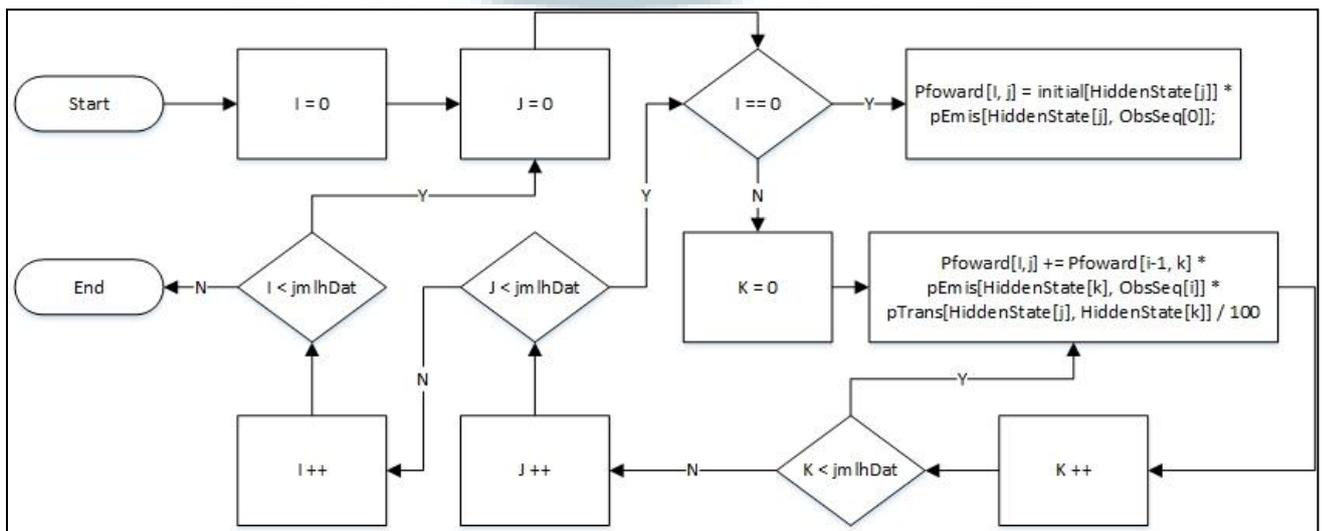
Gambar 3.5 Diagram *Flowchart* Reset Data (Lanjutan)

Gambar 3.5 adalah diagram Reset Data. Alur diagram ini dimulai dengan menginisialisasi variable yang diperlukan. ObsSeq adalah variable penampungan nilai dari observasi yang akan di hitung. MaxNgtvObs adalah nilai maximal dari observasi yang bernilai negative. MaxPstvObs adalah nilai maximal dari observasi yang bernilai positive. Lalu dilanjutkan dengan perhitungan selisih masing-masing kelas pada kondisi t dan t-1 sampai jumlah data. Perhitungan ini dimasukkan kedalam array ObsSeq. Alur ini dilanjutkan dengan menginisialisasi ulang data seperti emisi, trans, totHidden, dan HiddenState.



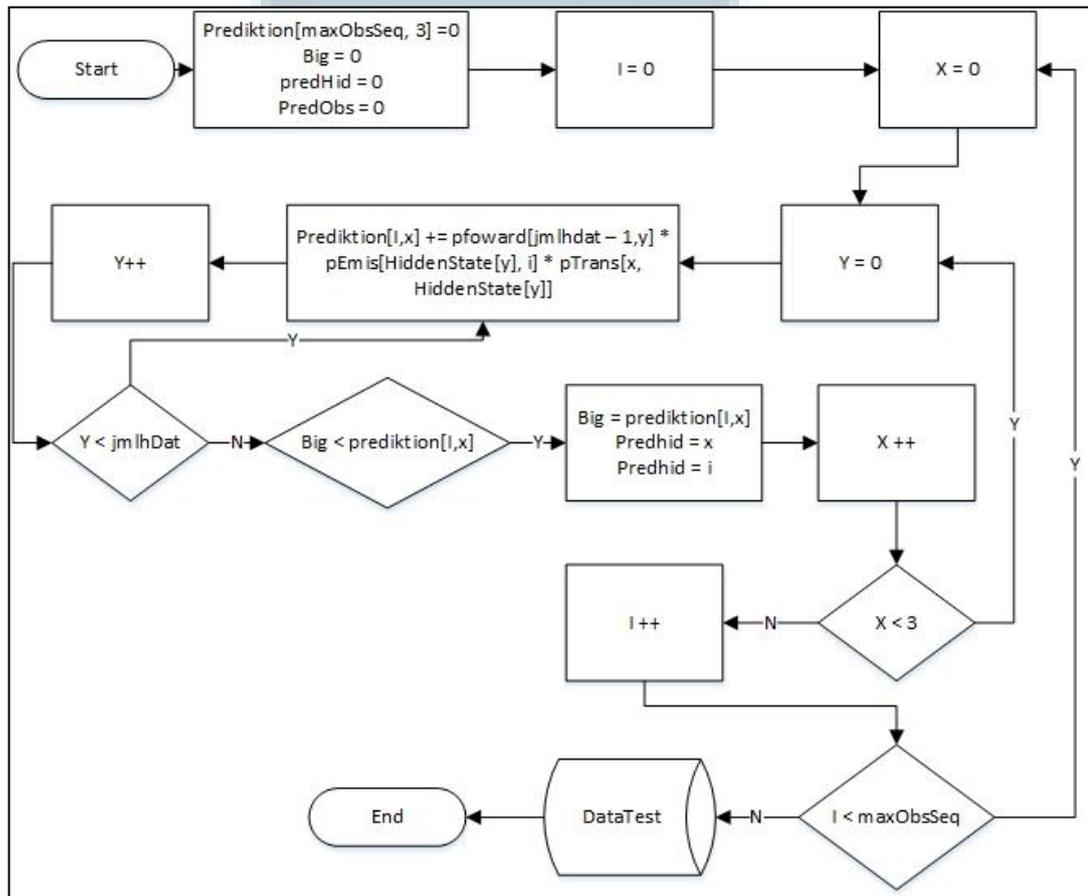
Gambar 3.6 Diagram *Flowchart Testing*

Gambar 3.6 adalah diagram *testing*. Diagram ini menggambarkan bagaimana alur sistem sehingga dapat menghitung harga saham pada hari selanjutnya. Diagram alur ini dimulai dengan melakukan perhitungan *forward*, prediksi, reset data, dan *learning* sebanyak jumlah data *testing* yang ada sehingga menghasilkan prediksi data *testing* yang akan disimpan ke dalam database. Pada gambar 3.7 akan dijelaskan mengenai alur algoritma *forward*.



Gambar 3.7 Diagram *Flowchart Forward Algorithm*

Gambar 3.7 adalah diagram algoritma *forward*. Diagram ini menggambarkan bagaimana alur sistem sehingga dapat menghitung peluang observasi terhadap HMM. Diagram alur ini melakukan iterasi bersarang sebanyak 3 kali untuk menghitungnya.



Gambar 3.8 Diagram *Predicting*

Gambar 3.8 merupakan diagram *predicting*. Diagram ini menunjukkan alur dari sistem untuk mendapatkan hasil observasi yang merupakan prediksi dari harga saham pada keesokan harinya. Lalu program akan menyimpan hasil prediksi ke dalam database. Alur dimulai dengan menghitung nilai prediksi observe dengan hidden state pada kondisi  $t+1$ . Lalu nilai prediksi tersebut diambil nilai

maximal dari hasil perhitungan tersebut dan dimasukkan kedalam database DataTest.

### 3.2.2 Struktur Tabel

Berdasarkan rancangan struktur tabel, maka dibuat dua buah tabel, yaitu tabel data, dan dataPrediksi. *Database* tersebut dibuat dengan menggunakan Microsoft Database 2007.

#### a. Tabel Data

Nama Tabel: Data

Kegunaan: Menyimpan data mengenai saham

*Primary Key*: ID

Tabel 3.1 Tabel Data

No	Nama Kolom	Type	Length	Keterangan
1	ID	INTEGER	15	<i>Primary Key</i> untuk <i>table</i> data
2	Tanggal	DATE/TIME	12	Tanggal dari harga saham
3	Harga	CURRENCY	20	Harga saham pada tanggal tertentu
4	Status	VARCHAR	20	Penanda apakah data ini <i>testing</i> apa <i>learning</i>
5	Kelas	INTEGER	10	Kelas pada harga saham

Tabel data berfungsi untuk menyimpan data-data saham yang akan digunakan sebagai data *learning* dalam proses HMM dimana selisih antar kelas merupakan object observasinya.

b. Tabel DataPrediksi

Nama Tabel: DataPrediksi

Kegunaan: Menyimpan data hasil prediksi saham

*Primary Key*: ID

Tabel 3.2 Tabel Data Prediksi

No	Nama Kolom	Type	Length	Keterangan
1	ID	INTEGER	15	<i>Primary Key</i> untuk <i>table</i> data
2	Tanggal	DATE/TIME	12	Tanggal dari harga saham prediksi
3	Kelas	INTEGER	10	Kelas pada harga saham prediksi

Tabel Data Prediksi digunakan untuk menyimpan hasil prediksi yang telah dilakukan oleh sistem. Data yang disimpan adalah perkiraan kelas pada tanggal berikutnya.

### 3.2.3 Desain *User Interface*

*User interface* berguna sebagai penghubung antara *user* dengan sistem, tampilan yang baik akan membuat *user* mudah mengerti dalam menjalankan aplikasi ini. Sketsa *user interface* merupakan rancangan yang berguna untuk mempermudah pembangunan aplikasi ini.

## 1. Halaman Utama

Halaman utama adalah halaman yang pertama kali muncul saat aplikasi dijalankan. Terdapat menu *Input*, *View*, dan *Predict*. Menu *Input* berfungsi untuk memasukkan data tanggal dan harga saham yang akan digunakan sebagai data *learning* atau data *testing*. Menu *view* berfungsi untuk menampilkan data *learning* atau data *testing*. Sedangkan menu *predict* digunakan untuk memulai proses prediksi saham.

Prediksi Saham				-	<input type="checkbox"/>	X
Input		View		Predict		
Training Data		Training Data				
Testing Data		Testing Data				

Gambar 3.9 Rancangan Tampilan Halaman Utama

## 2. Halaman Input Training Data

Halaman Input Training Data adalah halaman dimana *user* memasukkan data-data harga dari saham yang akan digunakan sebagai data *learning* mesin HMM.

Input Data		-	<input type="checkbox"/>	X
<i>Data Learning</i>				
Tanggal	<input type="text"/>			
Harga Unit	<input type="text"/>			
<input type="button" value="Submit"/>				

Gambar 3.10 Rancangan Tampilan Halaman Input Training Data

### 3. Halaman Input *Testing* Data

Halaman Input *Testing* Data adalah halaman dimana *user* memasukkan data-data harga dari saham yang akan digunakan sebagai data *testing*, yaitu data yang akan dicocokkan dengan hasil prediksi mesin HMM.

Input Data		_	<input type="checkbox"/>	X
<i>Data Testing</i>				
Tanggal	<input type="text"/>			
Harga Unit	<input type="text"/>			
<input type="button" value="Submit"/>				

Gambar 3.11 Rancangan Tampilan Halaman Input *Testing* Data

### 4. Halaman View Training Data

Halaman View Training Data adalah halaman dimana *user* dapat melihat tanggal beserta harga saham yang digunakan sebagai bahan *training*.

Data		_	<input type="checkbox"/>	X
Tanggal	Harga			
<i>Data Learning</i>   0 Data				

Gambar 3.12 Rancangan Tampilan Halaman View Training Data

### 5. Halaman View *Testing* Data

Halaman View *Testing* Data adalah halaman dimana *user* dapat melihat tanggal beserta harga saham yang digunakan sebagai acuan *testing*.

Data	-	<input type="checkbox"/>	X
Tanggal	Harga		
Data <i>Testing</i>   0 Data			

Gambar 3.13 Rancangan Halaman View *Testing* Data

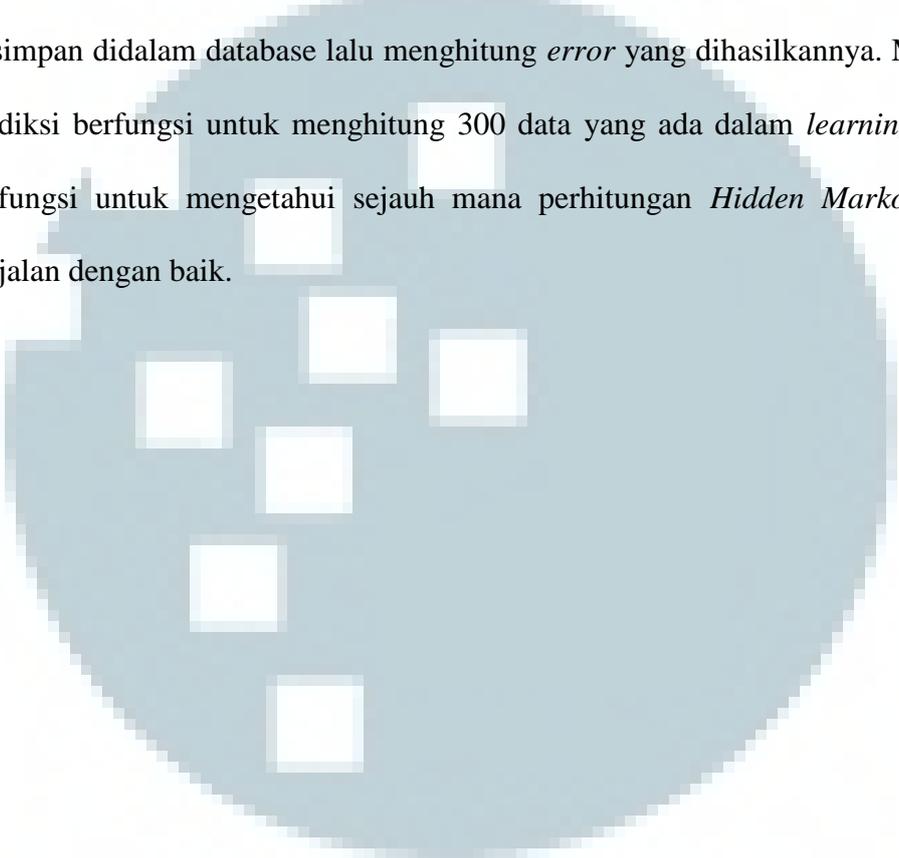
## 6. Halaman Predict

Halaman Predict adalah halaman dimana proses prediksi akan dimulai.

Prediksi Saham											-	<input type="checkbox"/>	X
Predict		Tunjukkan Hasil			Test Prediksi								
No	Tgl	Harga	Kelas	Hidden	Observe	No	Tgl	Kelas Harga asli	Kelas Predik	PE			
Max + Obs = 0   Max - Obs = 0													
P Emisi	Angka	Nominal	P Trans	Angka	Nominal								
						Zigma PE / N =							

Gambar 3.14 Rancangan Halaman Predict

Menu predict yang terdapat pada halaman predict berfungsi untuk memulai proses perhitungan prediksi saham dan memasukkan data hasil perhitungan kedalam database. Menu tunjukkan hasil berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan yang sudah dilakukan oleh sistem yang telah tersimpan didalam database lalu menghitung *error* yang dihasilkannya. Menu test prediksi berfungsi untuk menghitung 300 data yang ada dalam *learning*, hal ini berfungsi untuk mengetahui sejauh mana perhitungan *Hidden Markov Model* berjalan dengan baik.



UMN