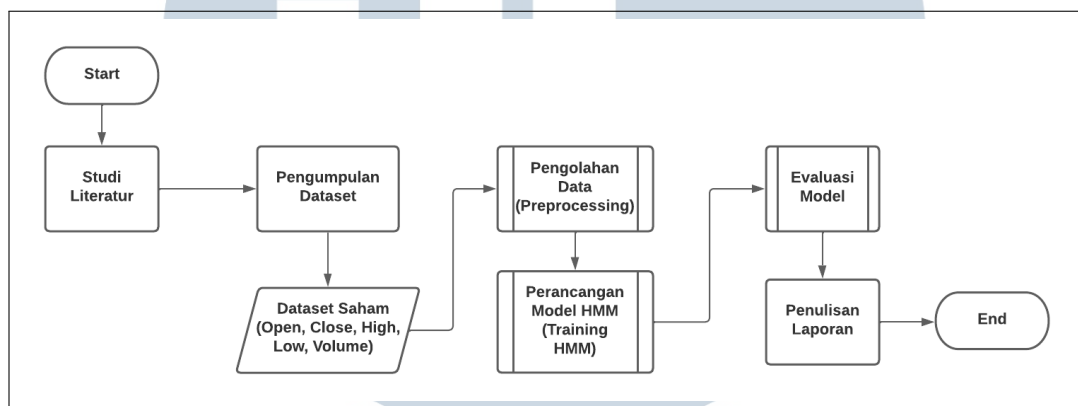


BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Penelitian

Untuk melakukan sebuah penelitian dibutuhkan sebuah gambaran umum tentang penelitian yang dapat membantu dalam mendeskripsikan mengenai desain penelitian, teknik pengumpulan data, dan langkah-langkah analisis yang diterapkan.



Gambar 3.1. Flowchart gambaran umum penelitian

Gambar 3.1 merupakan bentuk dari *flowchart* gambaran umum yang dilakukan pada penelitian ini. Tahap pertama yang dilakukan adalah pengumpulan dan pemilihan *data set* yang akan digunakan pada penelitian, setelah itu dilakukan tahap pengolahan data (*Preprocessing*) terhadap data yang telah diambil. Tahap berikut yang dilakukan adalah merancang model *machine learning*, setelah perancangan model telah selesai maka akan dilakukan evaluasi terhadap model dengan menggunakan data uji.

3.2 Spesifikasi Sistem

Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Jupyter Notebook* dan bahasanya adalah menggunakan *Python*. *Hardware* yang akan digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- **Layar:** 15.6-inch Full HD Anti-Glare LED Backlit Panel with 45% NTSC
- **Processor:** Intel Core i5-8300

- **Graphic Card:** Intel UHD Graphics 630, Nvidia GeForce GTX 1050 4 GB GDDR5
- **RAM:** 8 GB RAM DDR4
- **Storage:** 1 TB HDD, 512GB SSD
- **Konektivitas:** Integrated 802.11 AC (2x2), Built-in Bluetooth V4.0
- **Port:** 1 x Type A USB2.0 , 2 x USB 3.0 port(s) Type A, 1 x RJ45 LAN Jack for LAN insert. 1 x HDMI, Support HDMI 1.4, 1 x COMBO audio jack
- **Baterai:** 3 Cells 48 Whrs Battery

3.3 Studi Literatur

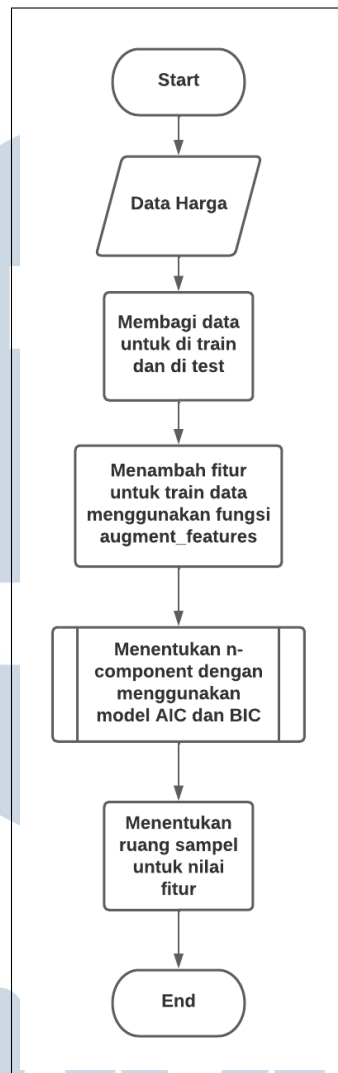
Pada tahap ini dilakukan pembelajaran lebih lanjut melalui sumber tertulis seperti buku dan jurnal ilmiah untuk mencari teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Teori yang ditelaah mengenai *Hidden Markov Model*, *Akaike Information Criterion (AIC)*, dan *Bayesian Information Criterion (BIC)*.

3.4 Pengumpulan Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini berasal dari website *Yahoo Finance* dengan menggunakan *library* *Yfinance*. Data saham yang digunakan adalah data dari saham UNTR ID. Data berisikan harga buka (*open*), harga tutup (*close*), harga tinggi (*high*), harga terendah (*low*), volume, dan nilai *adjusted close price (ADJ Close)*. Untuk membantu dalam memodelkan dataset saham yang telah dikumpulkan menjadi model *machine learning* HMM digunakan *library* HMM yang bernama *hmmlearn*. *Library* ini membantu dalam proses memodelkan perilaku harga saham UNTR ID secara stokastik.

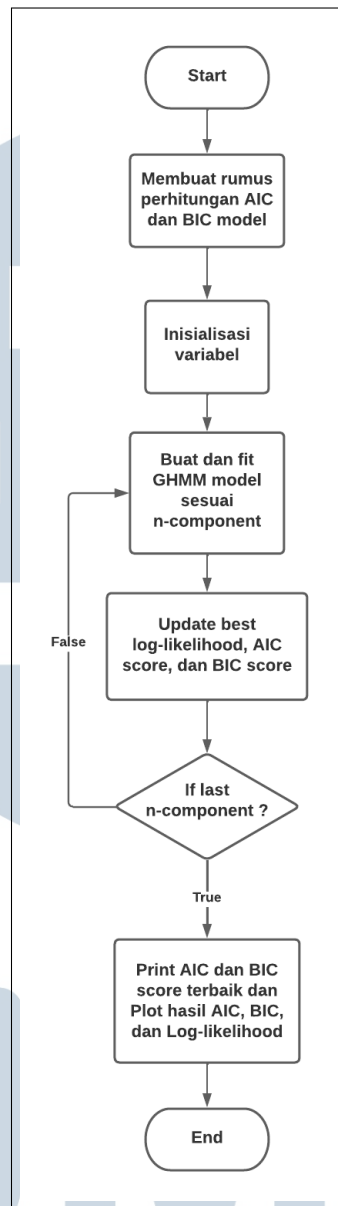
3.5 Pengolahan Data (Preprocessing)

Bagian ini merupakan tahap pengolahan data (*preprocessing*) sebelum menerapkan model *machine learning*. Pada tahapan ini dilakukan normalisasi, pengelompokan fitur, dan pemilihan fitur yang relevan untuk mempersiapkan data untuk proses pelatihan.



Gambar 3.2. Flowchart tahap preprocessing

Gambar 3.2 merupakan *flowchart* dari proses Preprocessing. Setelah mendapatkan dataset saham yang ingin digunakan, tahap selanjutnya adalah membagi data yang akan di *test* dan yang akan di *train*, lalu menentukan fitur yang akan diekstrak agar transformasi data input mentah dapat menjadi sekumpulan fitur yang digunakan sebagai input untuk model *machine learning* nanti.



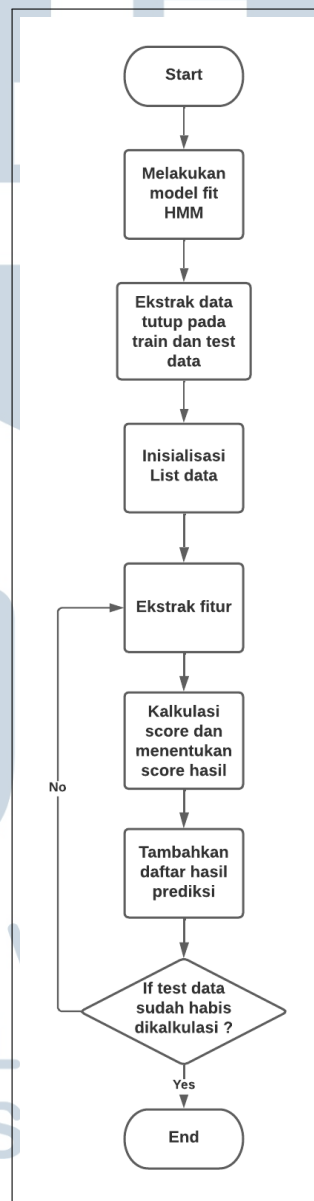
Gambar 3.3. Flowchart algoritma model AIC dan BIC

Gambar 3.3 merupakan *flowchart* algoritma model AIC dan BIC. Algoritma model AIC dan BIC digunakan dengan tujuan untuk menentukan *n-component* yang terbaik untuk model HMM yang merupakan *hidden state* pada model HMM. Pertama, akan dilakukan inisialisasi untuk variabel yang akan digunakan, setelah melakukan inisialisasi akan dilakukan perulangan 15 kali untuk menentukan *n-component* terbaik dari 1 sampai 15. Dalam perulangan ini akan dilakukan model fit terhadap *n-component* dengan menggunakan algoritma *Gaussian Hidden Markov Models*(GHMM) lalu model AIC dan BIC akan melakukan kalkulasi dengan model

GHMM untuk mendapatkan n -component terbaik dari 1 sampai 15. Setelah mendapat hasil dari kalkulasi, akan dilakukan penulisan nilai AIC dan BIC terbaik dan grafik plot untuk visualisasi data.

3.6 Perancangan Model HMM (Training HMM)

Pada tahap ini, menjelaskan tentang perancangan model machine learning yang akan digunakan yaitu model HMM (*Hidden Markov Model*).

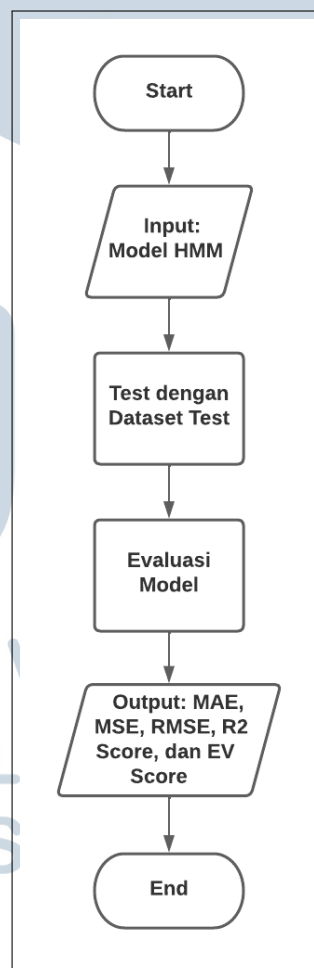


Gambar 3.4. Flowchart model HMM

Gambar 3.4 merupakan bentuk *flowchart* model HMM. Pada penelitian ini akan dirancang model *machine learning* berbasis HMM dengan menggunakan *library* *hmmlearn* untuk memprediksi harga saham suatu perusahaan berdasarkan data historis. HMM akan didefinisikan oleh satu set keadaan tersembunyi, yang mewakili keadaan dasar pasar saham, dan satu set probabilitas transisi, yang mendefinisikan probabilitas perpindahan dari satu keadaan ke keadaan lainnya. Pertama model HMM akan melakukan fit dengan menggunakan *n-component* yang terbaik yang telah ditentukan dengan menggunakan model AIC dan BIC. Setelah itu, dilakukan ekstrak data tutup pada *train* dan *test* data.

3.7 Evaluasi Model

Untuk mengetahui kinerja dan keakuratan dari model maka dilakukan evaluasi terhadap model untuk dapat mengidentifikasi kekurangan dari model.



Gambar 3.5. Flowchart evaluasi model

Gambar 3.5 merupakan bentuk dari *flowchart* evaluasi model machine learning. Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan dengan *explained variance score* (EVS), *root mean squared error* (RMSE), *mean square error* (MSE), *mean absolute error* (MAE), dan *R-Squared Score* (Skor R2), Hal ini bertujuan untuk menentukan tingkat akurasi dari hasil prediksi yang didapatkan oleh model HMM. Data pengujian yang digunakan dalam implementasi dimasukkan ke dalam model pembelajaran mesin untuk mendapatkan prediksi.

3.8 Penulisan Laporan

Tahap ini mencatat proses dan hasil yang dilakukan selama proses penelitian dilakukan dengan tujuan sebagai bentuk dokumentasi dari penelitian dari awal hingga akhir sesuai dengan kaidah dan hasil penelitian.

