

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas rancangan, metode, atau pendekatan yang diterapkan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Uraian dalam bab ini mencakup parameter penelitian, model yang diterapkan, desain penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, serta teori-teori yang mendukung pelaksanaan penelitian.

Proses metodologi dalam menyelesaikan tugas akhir ini dijelaskan melalui flowchart yang disajikan pada Gambar 3.1.



*Gambar 3.1 Flow Chart Penyelesaian Tugas Akhir*

### 3.1 Studi Literatur

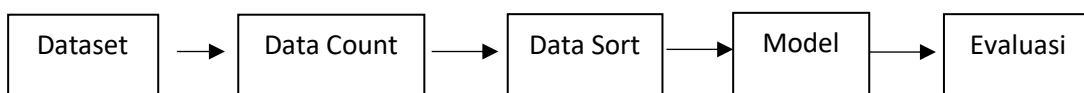
Penelitian ini diawali dengan melakukan studi literatur, yaitu mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel, dan situs internet yang relevan dengan elemen-elemen yang menjadi fokus penelitian. Sumber informasi langsung diperoleh melalui diskusi dan konsultasi dengan dosen atau individu yang memiliki keahlian di bidang terkait. Literatur-literatur yang dikaji meliputi:

- a. Metode *Random Forest*
- b. *Predictive Maintenance*
- c. WhatsApp Api

### 3.2 Pengumpulan dan Analisis Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara menumpulkan data – data yang digunakan atau diperlukan dalam proses penelitian dan juga memilah data agar pada saat dilakukan penelitian data sudah siap pakai dan siap diolah. Data yang dikumpulkan berupa data kerusakan mesin, jenis kerusakan dan perbaikan bagian maupun keseluruhan pada mesin kemudian dianalisis sebelum masuk ke dalam tahap perancangan sistem.

Adapun diagram blok proses secara umum pada sistem yang ditunjukkan pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3. 2 Diagram blok proses pengolahan data secara umum

Keterangan :

a. Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah data mesin *Eye Forming* Robot yang mengalami kerusakan, jenis kerusakan dan perbaikan bagian maupun keseluruhan pada mesin beserta kualitasnya dalam bentuk file excel(.xlsx)

b. Data Count

Data count digunakan untuk proses menghitung seberapa sering setiap jenis kesalahan ("Error Name") muncul dalam dataset.

c. Data Sort

Data sort ini berfungsi untuk mengurutkan data error berdasarkan frekuensinya, biasanya dari yang paling sering terjadi hingga yang paling jarang.

d. Model

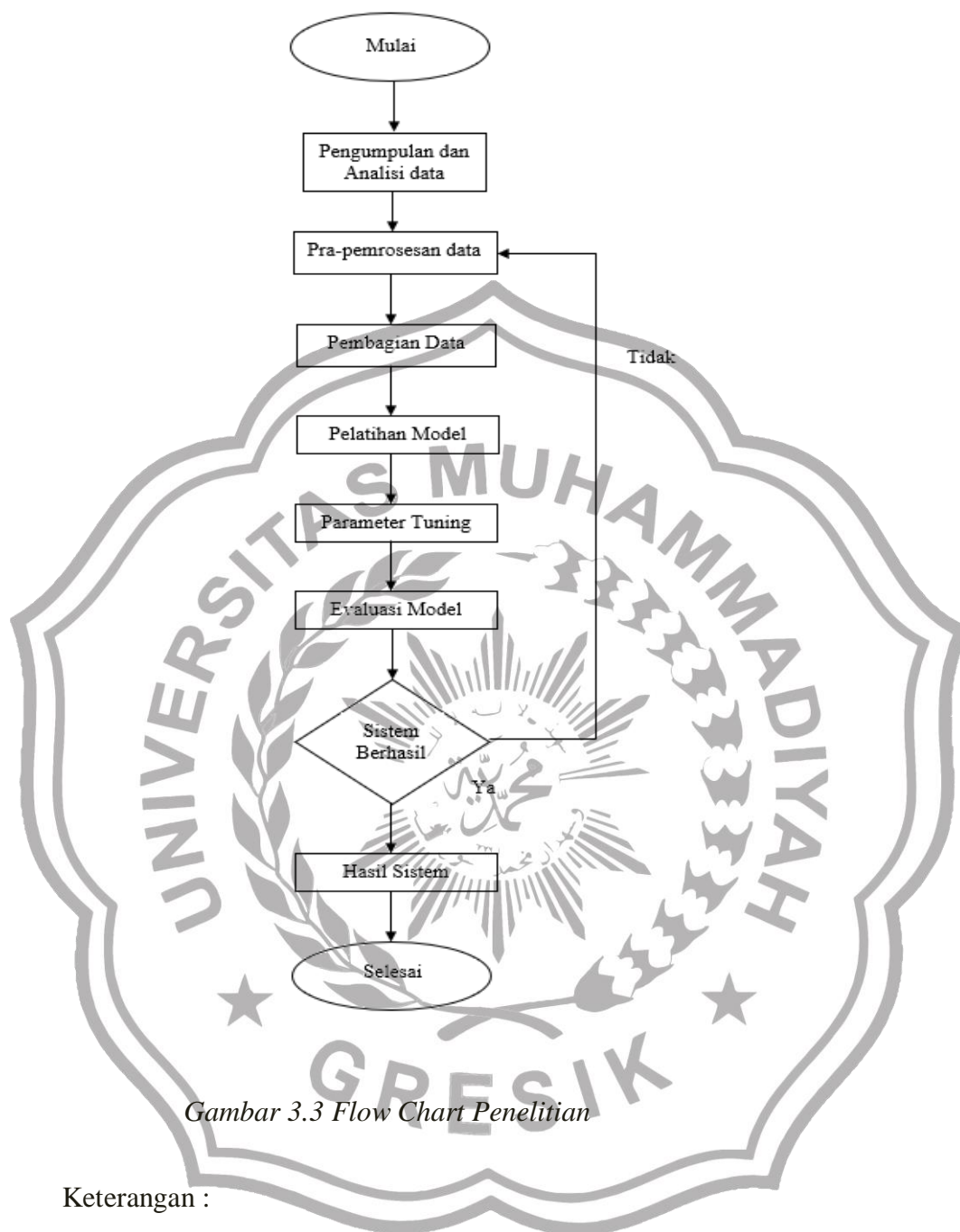
Tahapan yang digunakan untuk membuat sebuah model yang akan digunakan untuk mengolah data yang disediakan.

f. Evaluasi

Tahapan yang bertujuan mengukur sejauh mana kualitas hasil dari model yang digunakan.

### 3.3 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan perancangan sistem untuk prediksi maintenance dengan metode *Random Forest*



Gambar 3.3 Flow Chart Penelitian

Keterangan :

#### a. Mulai

Menandakan bahwa sistem akan memulai rangkaian langkah untuk memprediksi kebutuhan pemeliharaan.

## **b. Pengumpulan Data**

Mengumpulkan data yang diperlukan untuk analisis. Data ini mencakup:

- Data Sensor : Data dari sensor yang terpasang pada mesin, seperti suhu, getaran, dan tekanan.
- Data Historis Kegagalan : Catatan tentang kegagalan mesin sebelumnya, termasuk waktu dan penyebabnya.
- Data Pemeliharaan : Informasi tentang pemeliharaan yang telah dilakukan, termasuk jenis pemeliharaan dan waktu pelaksanaannya.

## **c. Pra-pemrosesan Data :**

Proses ini melibatkan beberapa langkah untuk menyiapkan data agar siap digunakan dalam model:

- Pembersihan Data: Menghapus data yang tidak relevan atau tidak lengkap untuk memastikan kualitas data.
- Normalisasi Data: Mengubah skala data agar konsisten, terutama untuk data sensor, sehingga model dapat memproses data dengan lebih baik.
- Feature Engineering: Membuat fitur baru yang dapat membantu model, seperti rata-rata suhu dalam periode tertentu atau variabel lain yang relevan.



#### **d. Pembagian Data**

Memisahkan data menjadi dua set:

- Set Pelatihan (70%): Digunakan untuk melatih model.
- Set Pengujian (30%): Digunakan untuk menguji kinerja model setelah dilatih

#### **e. Pelatihan Model**

Mengoptimalkan parameter model untuk meningkatkan kinerja. Ini termasuk:

1. Menentukan jumlah pohon dalam hutan ( $n\_estimators$ ).
2. Mengatur kedalaman maksimum pohon ( $max\_depth$ ).
3. Mengatur parameter lain yang dapat mempengaruhi hasil model.

#### **f. Evaluasi Model**

Mengukur kinerja model menggunakan metrik evaluasi seperti:

1. Akurasi: Persentase prediksi yang benar.
2. Precision: Proporsi prediksi positif yang benar.
3. Recall: Proporsi kasus positif yang berhasil diprediksi.
4. F1-score: Rata-rata harmonis dari precision dan recall.
5. Validasi Silang: Menggunakan teknik validasi silang untuk memastikan model tidak overfitting.

#### **g. Implementasi Sistem**

Mengimplementasikan model yang telah dilatih ke dalam sistem yang dapat digunakan oleh pengguna. Ini mencakup:

1. Antarmuka Pengguna: Mengembangkan dashboard untuk menampilkan prediksi dan status mesin.
2. Notifikasi: Mengatur sistem notifikasi untuk memberi tahu teknisi tentang kebutuhan pemeliharaan.

#### **Apakah sistem berjalan sesuai ?**

Keputusan untuk menentukan apakah model yang dilatih memenuhi kriteria kinerja yang telah ditetapkan. Jika **Ya**, lanjut ke langkah implementasi. Jika **Tidak**, lanjut ke perbaikan model.

- 1 **Selesai**
- 2 Proses berakhir. Sistem siap digunakan untuk memprediksi kebutuhan pemeliharaan berdasarkan data yang tersedia.