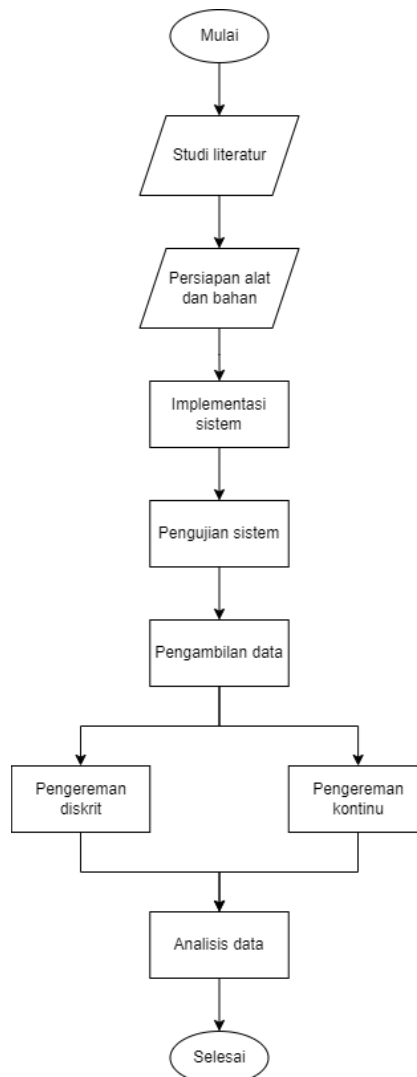


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

3.1.1 Studi literatur

Studi literatur yang terdapat pada Gambar 3.1 dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang mendukung dengan topik yang berkaitan dengan pembahasan tugas

akhir baik dari buku, jurnal, sebagai referensi. Teori-teori yang dikaji dalam tugas akhir ini antara lain mengenai *monitoring*, motor induksi tiga fasa, bagian-bagian motor induksi tiga fasa, energi, getaran, suhu, rotasi, perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

3.1.2 Persiapan alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

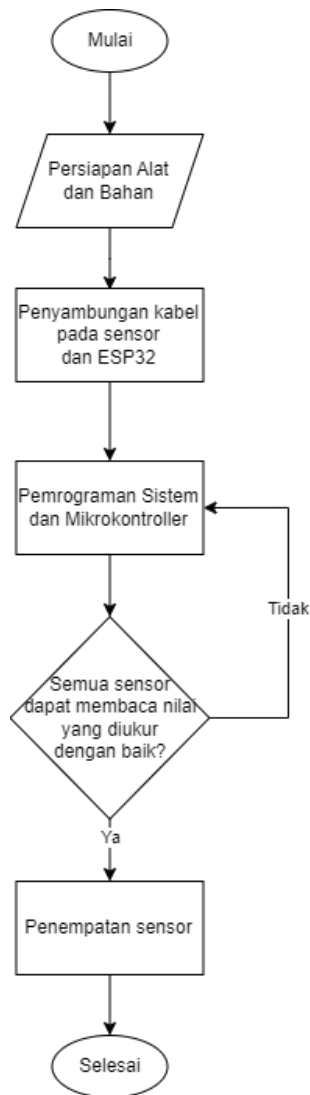
- a. Motor induksi tiga fasa
- b. Laptop
- c. Solder
- d. Obeng
- e. Disk cakram
- f. Master rem
- g. ESP32
- h. *Liquid Crystal Display* (LCD)
- i. Sensor PZEM-004T
- j. Sensor DFR0027
- k. Sensor MLX90614
- l. Sensor NJK-5002C
- m. *Power Quality Analyzer* (Hioki)

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. Timah
- b. Kabel

c. Plat besi

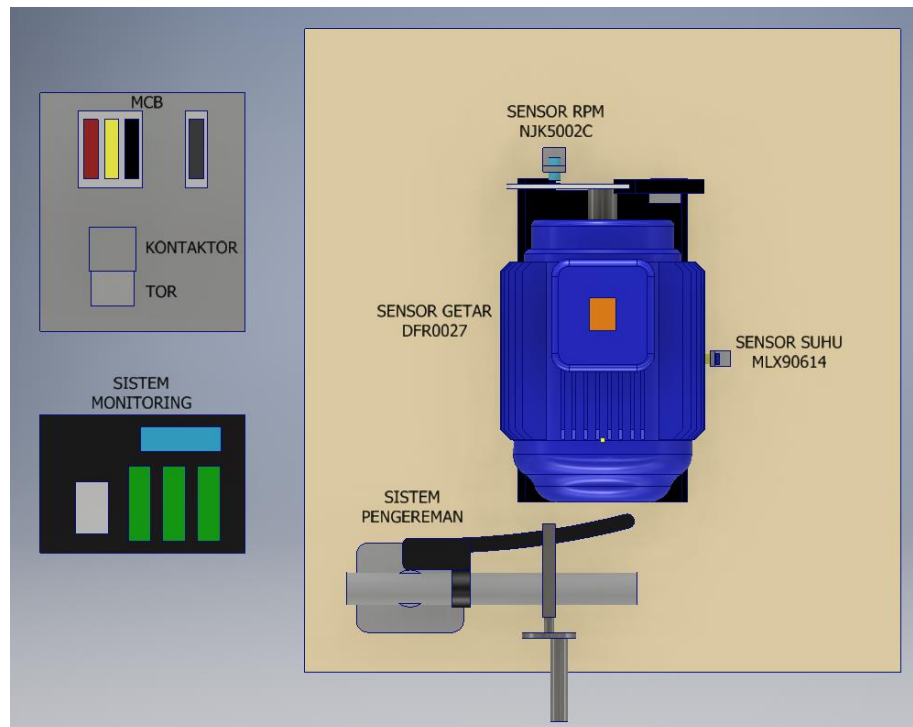
3.1.3 Implementasi sistem



Gambar 3.2 Implementasi Sistem

Gambar 3.2 menunjukkan langkah-langkah dalam implementasi sistem. Implementasi sistem merupakan langkah-langkah dalam menerapkan sistem mulai dari persiapan alat dan bahan yang kemudian melakukan penyambungan kabel pada

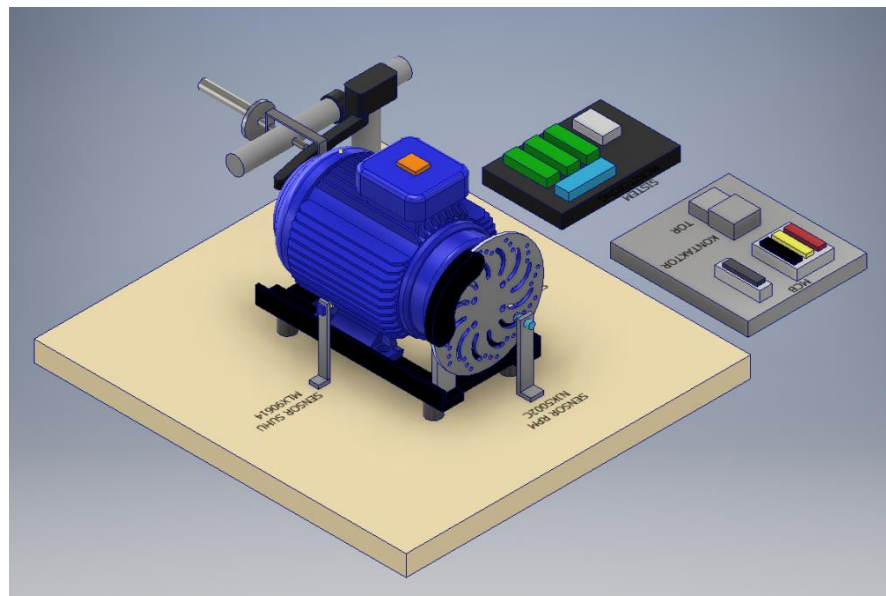
masing-masing sensor yang nantinya akan dihubungkan ke ESP32. Selanjutnya yaitu melakukan pemrograman pada sistem dan mikrokontroler. Setelah dilakukannya pemrograman, apakah masing-masing sensor sudah dapat membaca nilai yang diukur dengan baik atau tidak, jika masing-masing sensor tidak dapat membaca nilai yang diukur dengan baik maka akan kembali lagi ke proses pemrograman, namun jika masing-masing sensor dapat membaca nilai yang diukur dengan baik, maka dilanjutkan ke penempatan sensor.



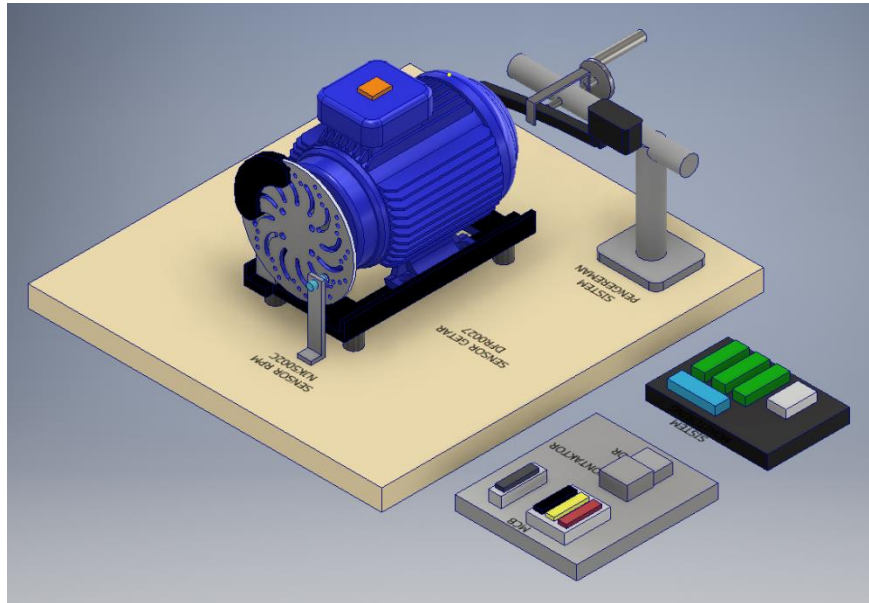
Gambar 3.3 Tampak Atas

Gambar 3.3 menunjukkan tampak atas penempatan sensor pada motor. Sistem monitoring pada Gambar 3.4 merupakan rangkaian sensor-sensor yang terhubung ke mikrokontroler ESP32 yang tertera pada Gambar 3.6. Pada sistem monitoring tersebut terdapat sensor PZEM004T untuk membaca nilai energi (tegangan, arus, daya,

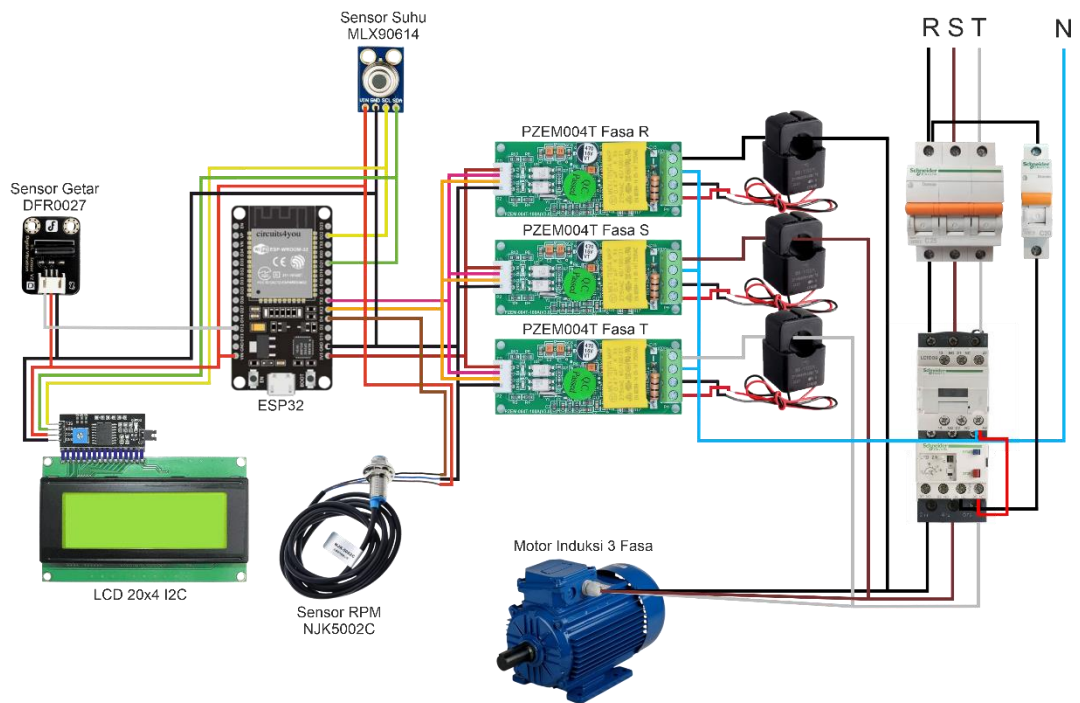
frekuensi, dan faktor daya) pada motor induksi tiga fasa yang terhubung pada sumber tegangan. Sensor getar DFR0027 diletakkan pada *body* motor sebelah kanan untuk mendeteksi getaran pada motor. Posisi sensor suhu MLX90614 diletakkan di samping *body* motor untuk mendeteksi suhu pada *body* motor. Kemudian sensor rotasi diletakkan di depan *disk* cakram untuk mendeteksi rotasi pada motor induksi tiga fasa. Tampak atas samping kanan dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan tampak atas samping kiri dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Tampak Atas Samping Kanan



Gambar 3.5 Tampilan Atas Samping Kiri



Gambar 3.6 *Wiring* Sistem Monitoring

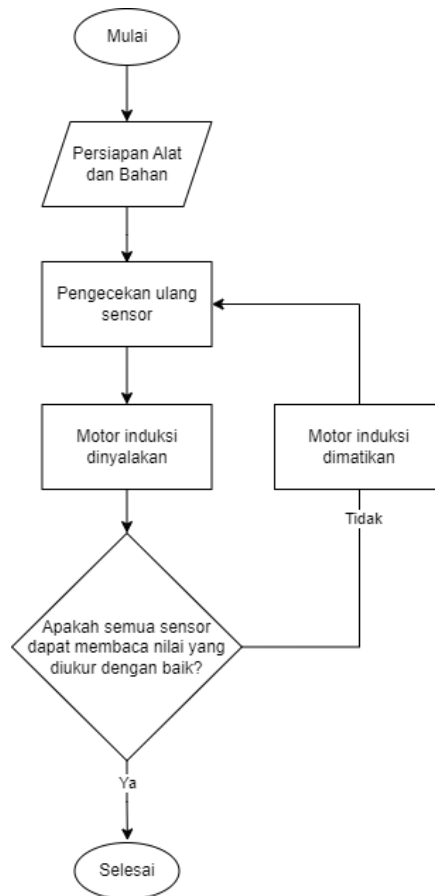
Wiring pada sistem yang akan dirancang dilihat pada Gambar 3.6 bahwa sistem monitoring yang dirancang yaitu menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler yang

terhubung dengan sensor PZEM004T sebagai sensor pengukur energi, sensor DFR0027 sebagai sensor pengukur getaran, sensor MLX90614 sebagai sensor pengukur suhu, dan sensor NJK5002C sebagai sensor pengukur rotasi pada motor induksi tiga fasa. Kemudian klem arus dari sensor PZEM004T akan mengukur masing-masing tegangan input (RST) pada motor induksi tiga fasa.

Tabel 3.1 *Wiring* Sistem Monitoring

ESP32	Sensor PZEM004T	Sensor DFR0027	Sensor MLX90614	Sensor NJK5002C	LCD 20x4
5V	-	VCC	VCC	VCC	VCC
GND	GND	GND	GND	GND	GND
3V3	VCC	-	-	-	-
GPIO4	-	-	-	Input	-
GPIO12	-	Input	-	-	-
GPIO16	TX	-	-	-	-
GPIO17	RX	-	-	-	-
GPIO21	-	SDA	SDA	-	SDA
GPIO22	-	SCL	SCL	-	SCL

3.1.4 Pengujian sistem

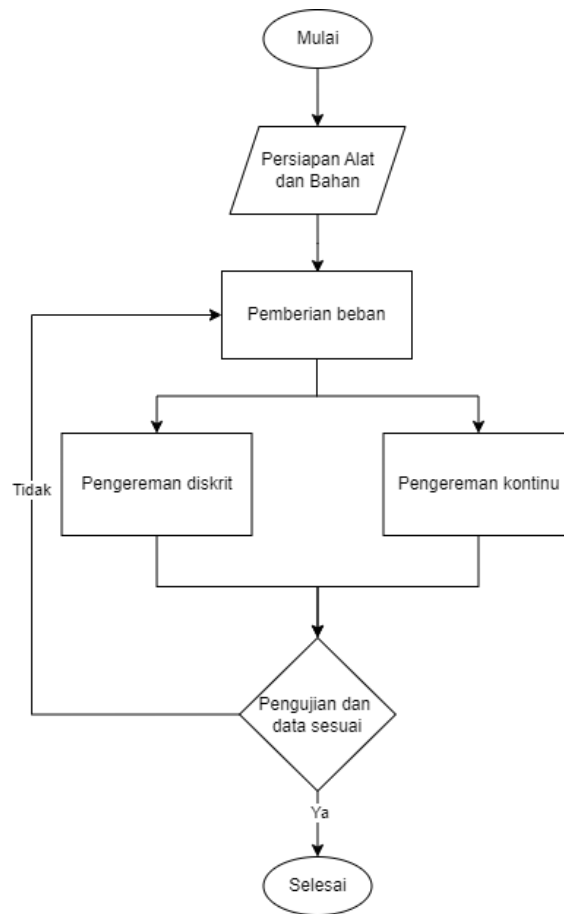


Gambar 3.7 Pengujian Sistem

Gambar 3.7 menggambarkan tentang langkah-langkah dalam pengujian sistem. Dimulai dari mempersiapkan alat dan bahan, kemudian melakukan pengecekan ulang sensor untuk memastikan sensor terhubung dengan baik atau tidak. Selanjutnya menyalakan motor induksi tiga fasa untuk mengetahui apakah sensor bisa membaca nilai yang diukur dengan baik atau tidak. Jika pada pengujian sistem terdapat sensor yang tidak membaca nilai yang seharusnya diukur, maka motor induksi tiga fasa

dimatikan dan dilakukan kembali pengecekan sensor. Namun, apabila semua sensor dapat membaca nilai yang seharusnya diukur maka pengujian sistem selesai.

3.1.5 Pengambilan data



Gambar 3.8 Pengambilan Data

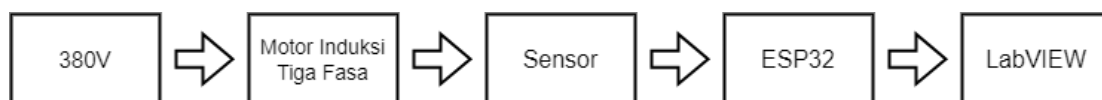
Gambar 3.8 menggambarkan tentang pengambilan data pada penelitian ini. Langkah pertama yakni mempersiapkan alat dan bahan yang dipakai, dan masing-masing sensor sudah terpasang sesuai tempatnya. Kemudian motor induksi dinyalakan, dan di waktu yang sama program pada LabVIEW dinyalakan untuk menampilkan dan menyimpan data yang akan diukur. Mekanisme pengambilan data

ini adalah dengan melakukan 2 metode pendekatan pengujian. Pendekatan pengujian yang pertama adalah dengan memberikan pengereman sesaat pada motor untuk mengetahui pengaruh dari pengereman tersebut pada aspek energi, getaran, suhu, dan rotasi. Kemudian pendekatan pengujian yang kedua adalah dengan melakukan pengereman secara perlahan atau kontinu untuk mengetahui pengaruh dari pengereman tersebut terhadap energi, getaran, suhu, dan rotasi. Pengujian dilakukan dengan memberikan pengereman sebagai pengganti beban mekanik pada cakram yang sudah terpasang pada motor. Pengereman dilakukan menggunakan *hand brake regulator* atau sama dengan pengereman pada sepeda motor. Pada masing-masing metode pendekatan pengujian dilakukan 6 kali percobaan.

3.1.6 Analisis data

Data yang telah didapatkan berupa nilai energi, getaran, suhu, dan rotasi pada proses pengujian motor induksi tiga fasa yang dilakukan dengan 2 metode pendekatan pengujian dengan masing-masing metode adalah 6 percobaan pengereman. Setelah data diolah dan di analisis, untuk selanjutnya menarik kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan.

3.2 Blok Diagram



Gambar 3.9 Blok Diagram

Gambar 3.9 menggambarkan tentang blok diagram sistem *monitoring* dengan objek yang digunakan yaitu motor induksi tiga fasa dengan menggunakan

mikrokontroler ESP32. Nilai sensor akan dikirimkan dan dibaca oleh ESP32 sebagai mikrokontroler, kemudian nilai sensor yang terukur akan ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dan *software* LabVIEW sebagai *interface*, kemudian nilai yang terukur tersebut disimpan pada LabVIEW.