

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

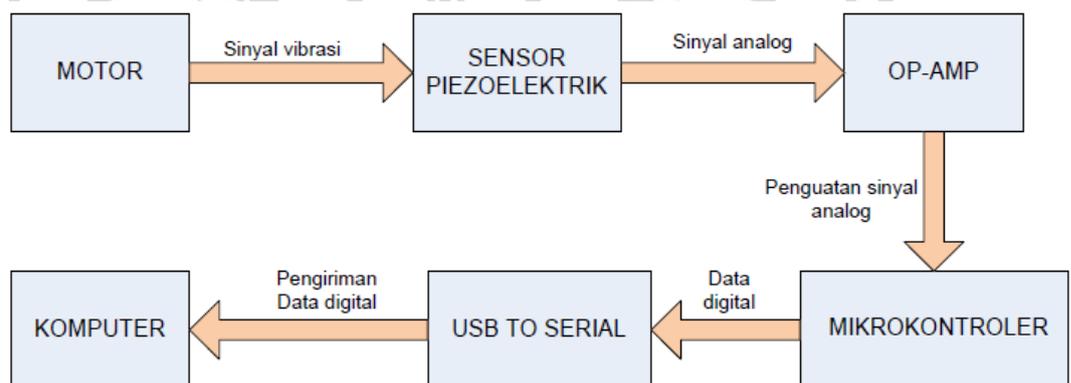
#### 3.1. Studi Pustaka

Mengumpulkan buku, paper dan referensi mengenai permasalahan mengenai motor induksi, sensor getaran, dan metode fuzzy subspace cluster.

#### 3.2. Desain Sistem

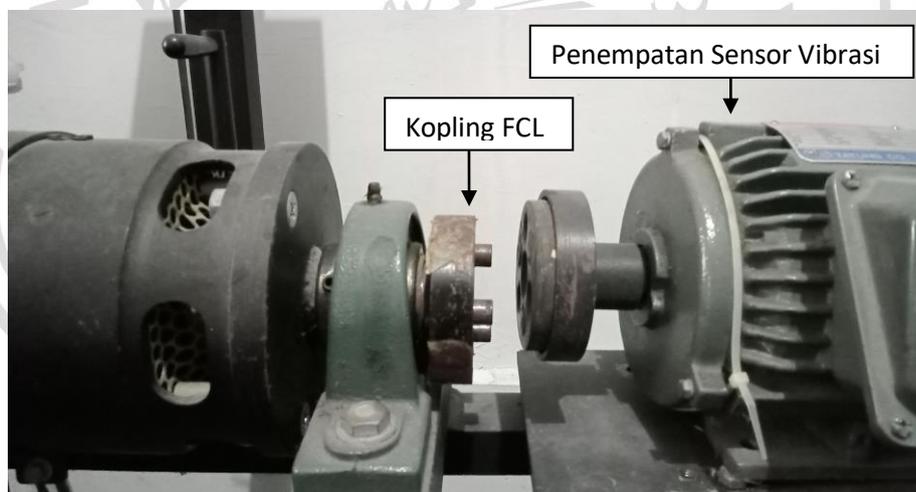
Rancangan hardware deteksi misalignment ini terbagi atas beberapa bagian yaitu bagian utama berupa mikrokontroler, bagian inputan berupa rangkaian piezoelektrik dengan ampliifiernya dan bagian outputnya adalah USB to Serial yang berfungsi mengirim data digital ke komputer.

Berikut ini gambar 3.1. adalah blok diagram perancangan dan pembuatan Alat secara keseluruhan:



Gambar 3.1. Blok diagram perancangan dan pembuatan alat

Deteksi misalignment ini di rancang untuk mendeteksi getaran dengan meletakkan sensor pada motor (gambar 3.2.) dengan posisi sedekat mungkin dengan kopling sebagai sumber vibrasinya, kemudian output sensor piezoelektrik yang masih berupa sinyal analog ini dikuatkan oleh op-amp lalu di ubah menjadi data digital oleh ADC (Analog to Digital Converter) yang terdapat pada mikrokontroler ARM STM32F4, software compiler program yang digunakan adalah Cocox, Langkah selanjutnya sinyal yang sudah dalam bentuk data digital ini dikirim oleh USB to Serial ke komputer. Untuk monitoring getaran yang diukur oleh sensor piezoelektrik pada sistem secara real time, dibuatlah sebuah interface pada base station yaitu sebuah PC untuk memonitor getaran yang di visualisasikan sebagai plot grafik dalam domain frekuensi digunakan software Delphi 7 sebagai interfacenya



Gambar 3.2. Motor induksi dihubungkan dengan generator

### **3.3. Pengujian Alat**

Pengujian sistem dilakukan dalam dua tahap, pertama sistem diuji secara eksperimen sebelum dipasang, ini untuk mengetahui respon dari sistem yang telah dibuat, dan yang kedua sistem diuji saat terpasang dengan motor.

### **3.4. Pengumpulan Data**

Hasil pengujian alat, yang berupa data motor misalignment akan dikumpulkan dan disimpan dalam bentuk file.

### **3.5. Pengolahan data**

Data yang didapatkan dari hasil percobaan, selanjutnya akan dilakukan transformasi wavelet sehingga akan didapatkan ciri tertentu dari sinyal arus normal dan sinyal arus hubung singkat. Transformasi wavelet yang akan dilakukan adalah discrete wavelet transform (DWT) jenis Haar wavelet. Level yang dipilih akan ditentukan berdasarkan pola terbaik yang akan didapatkan.

### **3.6. Pengujian Data**

Data hasil DWT akan dilakukan pengujian menggunakan metode fuzzy subspace cluster untuk mengetahui kemampuan identifikasi program terhadap arus motor normal dan arus motor hubung singkat. Jenis metode fuzzy yang akan dilakukan akan dicoba menggunakan fuzzy subspace cluster.

### 3.7. Pembuatan Laporan

**Table 1.** Ekstraksi Ciri Transformasi Wavelet Haar

Haar									
	Level 1			Level 2			Level 3		
	Sum	Range	Level	Sum	Range	Level	Sum	Range	Level
Normal	0,1373	0,0183	0,0013	0,0776	0,0129	5,02E-04	0,0641	0,0183	3,77E-04
	0,119	0,0183	0,0011	0,0776	0,0129	5,02E-04	0,0641	0,0137	3,35E-04
	0,1281	0,0183	0,0012	0,0971	0,0194	7,96E-04	0,0503	0,0137	2,72E-04
1mm	0,6955	0,0641	0,011	0,4141	0,0388	0,004	0,1556	0,027	0,0013
	0,4758	0,0275	0,005	0,33	0,0259	0,003	0,1784	0,027	0,0013
	0,485	0,0275	0,005	0,33	0,0259	0,003	0,1327	0,027	0,00111
1,5mm	0,6955	0,0641	0,011	0,343	0,0453	0,004	0,215	0,0366	0,002
	0,6131	0,0549	0,007	0,33	0,0388	0,003	0,1784	0,0229	0,002
	0,549	0,0549	0,055	0,324	0,0388	0,004	0,1647	0,032	0,002

**Table 2.** Classifications Results of Haar Discrete Wavelet Transform

	Level 1		Level 2		Level 3	
	FSC(%)	FCM(%)	FSC(%)	FCM(%)	FSC(%)	FCM(%)
Akurasi Haar	0,875	0,8333333333	0,708333	0,708333	0,75	0,708333

Tabel hasil penelitian yang telah dilakukan terdiri 15 hasil dari fuzzy subspace clustering dan 15 hasil dari C-means. Ke 15 hasil tersebut merupakan hasil dari transformasi wavelet haar 1 – 5 pada level 1 hingga 3. Dari hasil penelitian pada tabel diatas dapat dilihat bahwa akurasi yang diperoleh dari fuzzy subspace clustering dan C – means menggunakan transformasi wavelet Haar memiliki nilai yang bervariasi.

### 3.8. Seminar Hasil Penelitian.

Lokasi Penelitian : di Laboratorium Teknik Elektro