

BAB III METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan teknik eksperimen atau percobaan dan bersifat aplikatif dengan menggunakan simulasi *prototype*. Hasil penelitian yang direncanakan adalah berupa *prototype*. Algoritma dalam proses pembuatan alat menggunakan *Fuzzy Logic* (Logika Fuzzy).

3.1. Objek Penelitian.

Objek penelitian dalam skripsi ini adalah merancang *cooling lubrication system* dengan menggunakan *fuzzy logic* berbasis Arduino UNO dengan variabel efisiensi proses waktu pendinginan, suhu oli dan daya listrik serta variabel efektivitas mengurangi *breakdown time* dan frekuensi kerusakan yang dapat diterapkan pada mesin. Penelitian ini dilakukan di PERUM PERURI pada mesin cetak tipe MRV 150. Lokasi Penelitian dilaksanakan di *Workshop Elektrikal Maintenance Dept.* Teknik SBU PERUM PERURI Karawang sejak bulan Januari 2020.

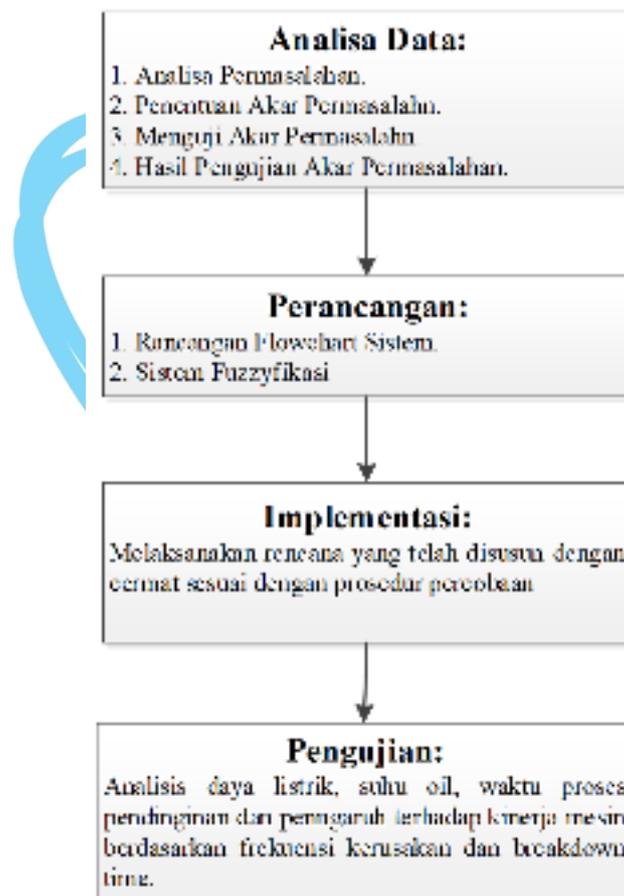
Tabel 3. 1 Rencana Penelitian

No	Langkah	2020											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	Analisa Data												
2	Rencana Perbaikan												
3	Perbaikan												
4	Evaluasi Hasil Perbaikan												
5	Standarisasi Hasil												

Agar tujuan penulisan tugas akhir ini sesuai dengan yang diharapkan serta terfokus pada permasalahan dan bidang yang telah disebutkan di atas, maka penulis membatasi pembahasan sesuai sistem pendingin pelumasan mesin yang dirancang oleh penulis. Dalam sistem pendinginan pelumasan mesin yang akan dirancang, penulis menggunakan motor induksi 1 fasa, sensor pt100, modul MAX31865 dan penelitian menggunakan sumber daya berbasis *opensource* menggunakan perangkat Arduino Uno.

3.2. Prosedur Percobaan.

Penelitian ini dimulai dengan menganalisis dan mengumpulkan data yang diperoleh dari penelitian. Hasil informasi yang didapat berupa data permasalahan permesinan, penyebab permasalahan, dan analisa perbaikan. Kemudian selanjutnya adalah membuat perancangan alat yang ingin dibuat. Lalu pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja perangkat. Berikut merupakan prosedur eksperimen yang dilakukan dalam pelaksanaan praktikum mengenai sistem cerdas variabel motor pendingin pelumasan mesin menggunakan metode *fuzzy* dan kontrol arduino adalah sebagai berikut:



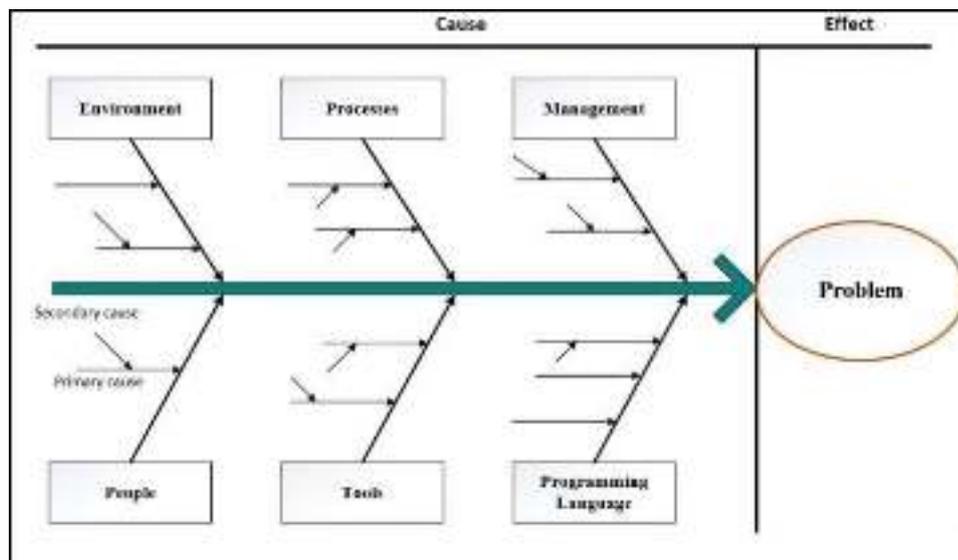
Gambar 3. 1 Prosedur Percobaan.

3.2.1 Analisa Data.

Pada penelitian ini akan dilakukan serangkaian proses, tahapan serta teknik dalam rangka mencapai tujuan penelitian untuk ditarik kesimpulannya. Tahapan analisis data penelitian yang terlihat pada Gambar 3.1 akan dijelaskan lebih rinci dan mendalam dengan rincian sebagai berikut :

A. Analisis Permasalahan.

Pada tahapan awal penelitian, semua data yang diperlukan akan dikumpulkan dan dianalisa. Sumber data pada penelitian ini didapat dari data performa dan evaluasi mesin utama yang dilakukan berdasarkan sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*). Dari hasil pengumpulan permasalahan data yang diterima akan disusun ke dalam diagram ishikawa. Diagram ishikawa/diagram sebab akibat adalah alat bantu yang menunjukkan hubungan sistematis antara buruknya *lubrication system* pada mesin dengan hubungan penyebab kemungkinannya.



Gambar 3. 2 Diagram Ishikawa.

B. Menentukan Akar Permasalahan.

Pada langkah ini dilakukan analisa akar permasalahan yang didapat dari diagram ishikawa. Analisa yang dilakukan guna mendapat akar permasalahan yang menjadi penyebab buruknya *lubrication system* pada mesin.

C. Menguji Penyebab Akar Permasalahan.

Pada langkah ini dilakukan pengujian akar permasalahan yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah buruknya *lubrication system*. Dalam pengujian yang didasarkan pada keyakinan bahwa akar masalah tersebut memang berperan terhadap permasalahan yang terjadi. Berikut merupakan rumus untuk menentukan nilai korelasi permasalahan :

Tabel 3. 2 Rumus Korelasi

$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y - \bar{y})^2}}$	<p>Note:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ x merupakan variabel bebas. ➤ y merupakan variabel terikat. ➤ \bar{y} dan \bar{x} merupakan nilai mean.
---	--

D. Hasil Pengujian Akar Permasalahan.

Pada tahapan hasil pengujian akar permasalahan ini akan dilakukan penggolongan akar permasalahan berdasarkan nilai korelasi yang didapat. Dari hasil tersebut kemudian dapat diambil kesimpulan apakah akar permasalahan tersebut berhubungan dengan permasalahan yang timbul. Berikut merupakan penggolongan akar permasalahan :

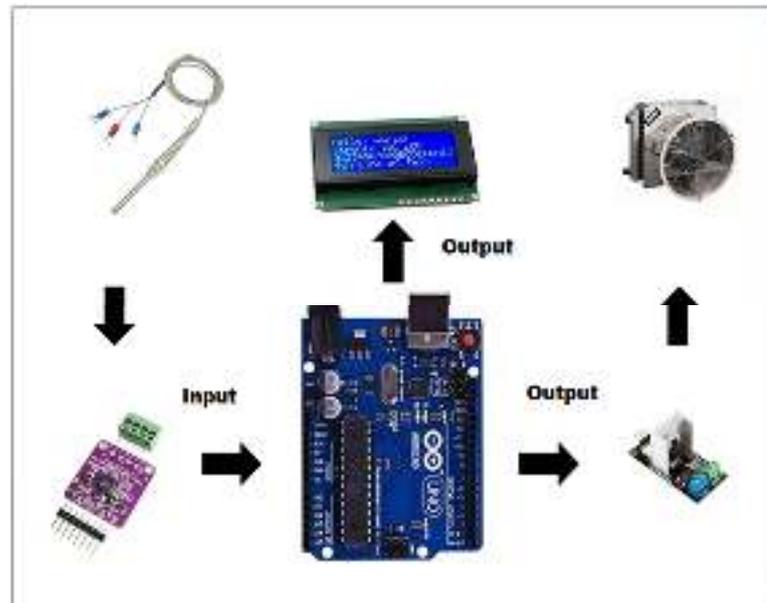
Tabel 3. 3 Hubungan Korelasi

Koefisien Korelasi	Hubungan Korelasi
0	Tidak ada hubungan antar dua variabel
$0 < r \leq 0,25$	Keeratan hubungan sangat lemah
$0,25 < r \leq 0,5$	Keeratan hubungan cukup
$0,5 < r \leq 0,75$	Keeratan hubungan kuat
$0,75 < r < 1$	Keeratan hubungan sangat kuat
1	Korelasi sempurna (hubungan sangat erat)

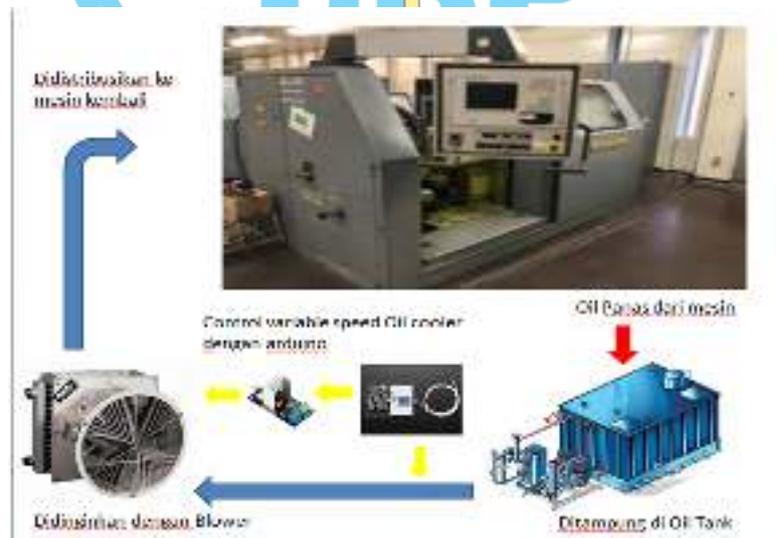
3.2.2 Perancangan.

Tahapan ini berfokus pada solusi perbaikan kondisi dari akar permasalahan yang didapat guna menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Rencana perbaikan berfokus menganalisa pada cara kerja *fuzzy*, sensor akan membaca data *input* kemudian melalui proses *fuzzifikasi* data akan diproses lalu masuk ke dalam proses *system inference* data akan diseleksi *IF- THEN* kemudian menghasilkan hasil lalu dilakukan proses *defuzzifikasi* setelah itu *output* akan keluar yaitu nilai dari hasil

yang telah di proses. Dalam rencana perbaikan ini membahas juga perihal rancangan dan skema alat.



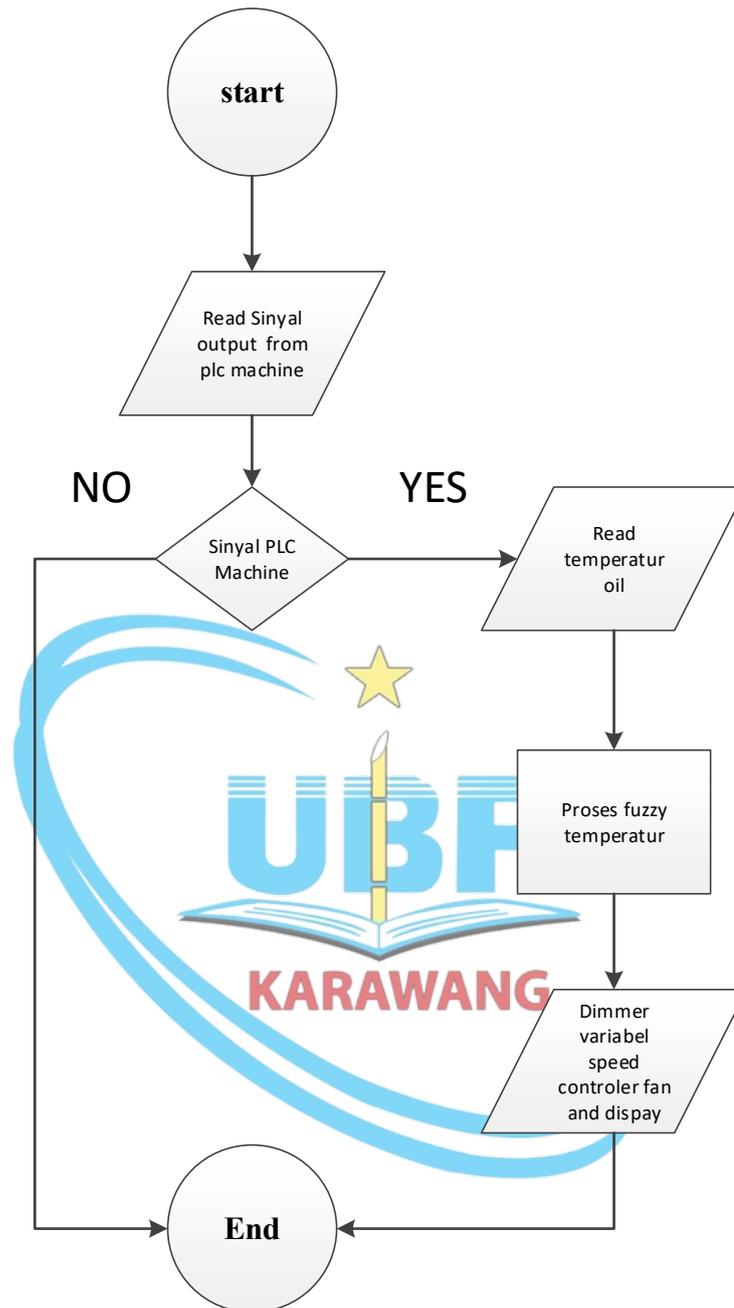
Gambar 3. 3 Rancangan Alat.



Gambar 3. 4 Skema.

A. Rancangan *Flowchart* Sistem.

Rancangan *Flowchart* Sistem ini berfokus pada cara kerja alat secara umum, pada gambar 3.1 *flowchart* sistem. Dimulai dari start kemudian sinyal *ready* dari PLC akan dikombinasikan dengan sensor suhu dengan logika *AND*. Setelah proses tersebut *fuzzy* akan menyeleksi data input kemudian diproses dan diteruskan ke *output dimmer* dengan *referensi* dari sensor PT100.

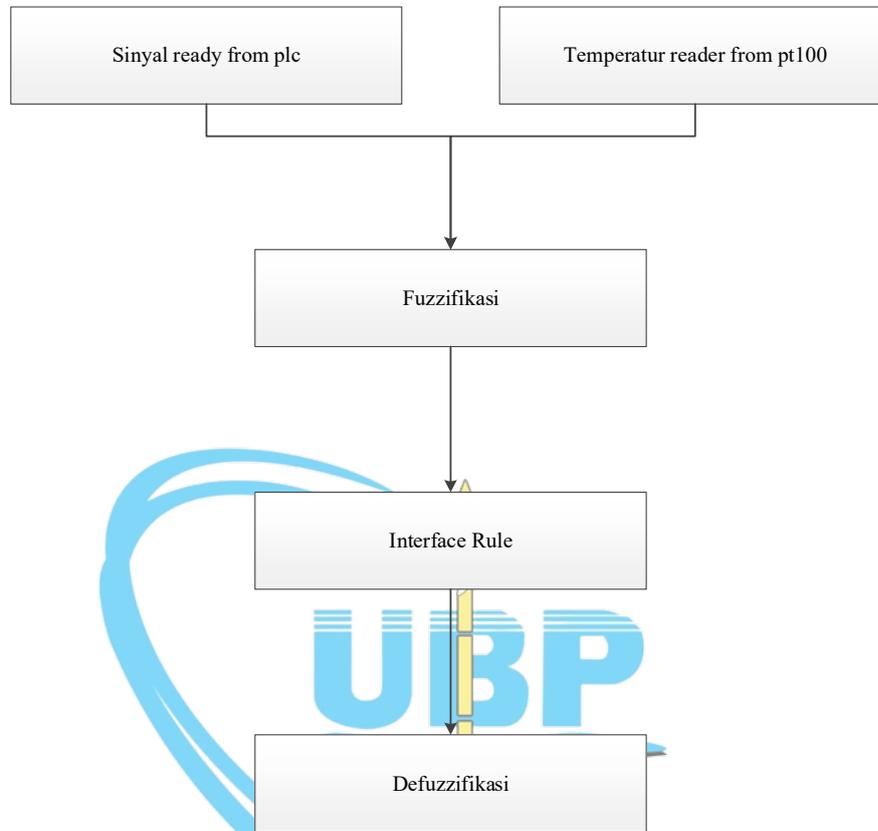


Gambar 3. 5 Flowchart Sistem.

B. Sistem Fuzzifikasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut dibuat skema alat dengan Modul MAX3186 sebagai *amplifier* RTD (*resistor temperature detector*) sensor PT100 yang berperan untuk mengukur suhu oli atau sebagai tahapan langkah *fuzzification*. Arduino UNO berperan mengontrol *input* suhu oli kemudian mengklasifikasikan ke dalam 3 kondisi yaitu dingin $\leq 30^{\circ}$ celcius, sedang = 30° sd 50° celcius dan Panas = $>50^{\circ}$ atau sebagai tahapan langkah *inference*. Sedangkan *Dimmer Modul zero*

crossing berperan mengatur putaran motor oil cooler berdasarkan *referensi input* pt100 atau sebagai tahapan langkah *defuzzification*. Selanjutnya modul lcd sebagai *output* nilai rpm dan suhu *oil cooler*.



Gambar 3. 6 Proses *Fuzzifikasi Temperature*.

3.2.3 Implementasi.

Rancangan Implementasi kegiatan yang dilakukan dengan perencanaan dan mengacu kepada tujuan mengatasi permasalahan buruknya *lubrication system machine*. Implementasi dapat dilakukan bila tahapan rencana atau konsep sistem cerdas variabel motor pendingin pelumasan mesin menggunakan metode *fuzzy* dan kontrol arduino telah selesai dilalui.

3.2.4 Pengujian.

Percobaan akan dilakukan dengan cara melakukan simulasi uji coba prototipe, fungsi variable *speed oil cooler with arduino controller*. Kemudian akan dibuat perbandingan analisis daya listrik, suhu oli, waktu proses pendinginan dan pengaruh terhadap kinerja mesin berdasarkan frekuensi kerusakan dan *breakdown time*.