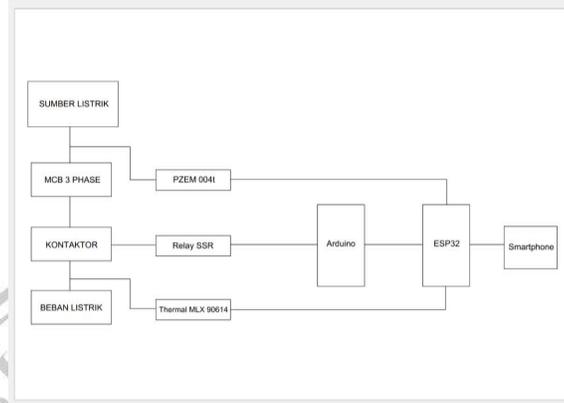


## BAB III

### PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Penjabaran Sistem



Gambar 3.1 Diagram Blok

1. Sensor PZEM 004t

Pada panel distribusi ini terdapat arus 3 fasa yang dimana, masing-masing fasa tersebut akan disalurkan ke beban. Sensor PZEM ini berfungsi untuk membaca tegangan, arus, daya serta frekuensi yang ada pada masing-masing fasa. dimana data yang dibaca oleh PZEM ini sebagai acuan aksi dari mikrokontroller yang akan memberikan aksi terhadap kontrol mekanik.

2. Node MCU ESP32

Sebagai otak utama sistem yang dimana ESP32 ini adalah mikrokontroller dari sistem ini, yang nanti akan menerima data dan memberikan sebuah perintah terhadap modul kontrol yang terintegrasi. Mampu memberikan sebuah signal yang dimana berguna untuk komunikasi jarak jauh, sehingga semua dapat dikendalikan dengan alat komunikasi seperti *smartphone*.

3. Arduino AtMEGA

Sebagai kontrol yang dimana setelah mendapatkan perintah dari ESP32, maka yang memberikan sebuah aksi adalah Arduino AtMEGA, yang dimana dapat melakukan kontrol terhadap sebuah output komponen mekanik.

4. Solid State Relay

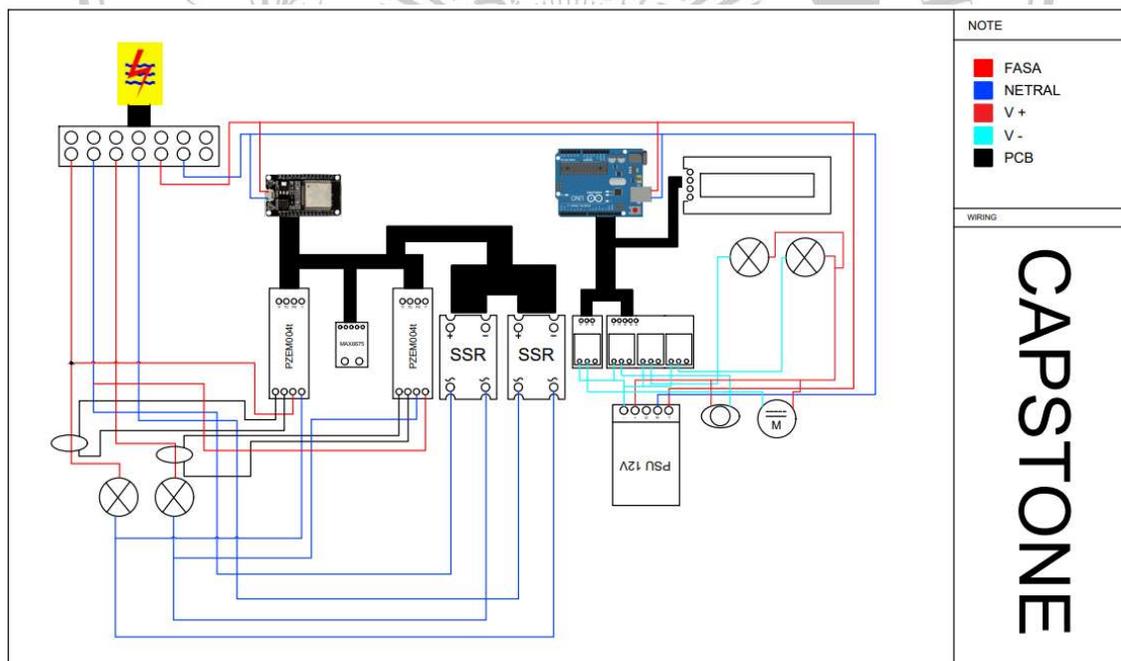
Pada sistem ini SSR (Solid State Relay) sebagai komponen yang memberikan aksi mekanik, dimana relay ini dapat memutuskan arus listrik sesuai dengan perintah Arduino.

### 3.2 Pendahuluan Metode

Metode penelitian yang digunakan meliputi perancangan alat, pengujian alat dan pengimplementasian.

Dalam perancangan alat diperlukan komponen-komponen yang digunakan sebagai indikator apa saja yang akan digunakan dan dirancang menjadi sebuah sistem. Perancangan alat ini digunakan sebagai dasar yang kemudian akan dilanjutkan pada proses selanjutnya. Setelah perancangan alat selesai perlu dilakukan pengujian alat, dimana pengujian alat ini bersekala kecil yang tentunya belum dilakukan secara langsung ke mitra, dikarenakan untuk meminimalisir kerusakan pada saat ujicoba. Proses uji coba ini diperlukan untuk mengetahui apakah alat berfungsi dengan baik. Kemudian setelah dirasa tidak ada hal yang dapat menimbulkan permasalahan, ini bisa dilihat dari sistem yang berjalan dengan baik dan indikator yang ditampilkan dapat berjalan dengan baik maka kemudian bisa diimplementasikan ke panel distribusi milik mitra.

### 3.3 Desain Sistem



Gambar 3.2 Desain sistem keseluruhan

Keterangan:

1. Sumber Listrik : Sumber listrik sebagai suplay energi listrik utama yang digunakan dalam kegiatan sehari hari.
2. MCB 3 phase : MCB digunakan sistem proteksi utama dalam kelistrikan yang tentunya akan mengamankan proses distribusi listrik.
3. Kontraktor : untuk memutuskan dan menyambungkan arus listrik secara elektrik.
4. PZEM 004t : Sebagai alat pengukur tegangan, arus, daya dan frekuensi.
5. Relay SSR : sebagai saklar elektronik yang biasa digunakan atau diaplikasikan di industri- industri sebagai device pengendali.
6. Arduino : Arduino digunakan untuk proses kerja dengan mengontrol sinyal elektrik melalui pin pin input dan output.
7. ESP32 : Digunakan sebagai otak sistem.
8. Thermocoupepl : sensor yang digunakan untuk mengukur suhu terhadap panel yang diukur

### 3.4 Desain Hardware

#### a. SSR 40DA

Relay yang digunakan dalam Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri ini adalah Relay SSR 40DA DC – AC dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi relay SSR 40DA

SPESIFIKASI	
Resistor	1M $\Omega$
Pemicu arus	1N4007
Relai	5VDC
Tegangan Input	4 VDC hingga 32 VDC
Tegangan Kontak Maks	30V 10ADC- 250V 10AAC

Relay Relay **SSR 40DA** DC – AC ini menjadi pilihan utama sistem pakan ayam otomatis berbasis IoT ini karena alasan sebagai berikut:

- Cukup mudah ditemui di pasaran.
- Memiliki harga yang relatif murah jika dibandingkan jenis lainnya

b. Mikrokontroller

Jenis mikrokontroller yang digunakan di dalam Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri ini adalah ESP8266 dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.2 Spesifikasi ESP32

SPESIFIKASI	
Tegangan operasi	3.3 V
Tegangan masuk	7-12 V
Pin I/O Digital (DIO)	16
Pin Input Analog (ADC)	1
UART	1
SPI	1
I2C	1

Esp32 ini menjadi pilihan utama Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri ini karena alasan sebagai berikut:

- Sesuai kebutuhan yang diinginkan.
- Mudah ditemukan di pasaran.
- harga relatif murah.

c. Sensor MAX6675

Sensor MAX6675 pada Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri ini digunakan untuk mengukur suhu objek tanpa kontak fisik. jadi sensor untuk mengukur suhu kabel pada panel. Berikut spesifikasi dari sensor MAX6675:

Tabel 3.3 Spesifikasi MAX6675

SPESIFIKASI	
Tegangan Input	5V, 3V
Akurasi	0.5°C
Temperature Range	<ul style="list-style-type: none"> <li>● -40 to 125°C untuk sensor temperature</li> <li>● -70 to 380°C untuk suhu objek</li> </ul>
Resolusi pengukuran	0,02°C

Penggunaan Sensor MLX90614 ini menjadi pilihan utama pada proyek Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri dikarenakan sebagai berikut :

- kurangnya yang kecil
- Harga yang relatif murah

d. PZEM-004T

PZEM-004T pada Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri ini digunakan untuk menerima sinyal sensor tegangan dan sensor arus dalam satu komponen sehingga mempermudah dan juga efisien untuk penggunaannya. Berikut spesifikasi dari PZEM-004T :

Tabel 3.4 Spesifikasi PZEM004t

SPESIFIKASI	
Tegangan kerja	80 – 260 VAC
Frekuensi pengoperasian	45-65 Hz
Power Factor	0,00 – 1,00
Nilai daya	10 A
Tegangan Uji	80 – 260 VAC

Penggunaan PZEM-004T ini menjadi pilihan utama pada proyek Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri dikarenakan sebagai berikut :

- Dilengkapi sensor tegangan dan sensor arus (CT) yang sudah terintegrasi
- Harga yang relatif murah

e. Arduino UNO

Arduino UNO pada Monitoring dan Pengendalian Panel Distribusi Listrik Industri digunakan untuk kontrol yang dimana setelah mendapatkan perintah dari ESP32, maka yang memberikan sebuah aksi adalah Arduino UNO yang dimana dapat melakukan kontrol terhadap sebuah output komponen mekanik. Berikut Spesifikasi dari Arduino UNO.

Tabel 3.5 Spesifikasi Arduino UNO

SPESIFIKASI	
Tegangan input	7 – 12V
Flash Memory	32 KB
Batas Tegangan Input	6 – 20V
Pin I/O Digital	14
Tegangan Pengoperasian	5V

Penggunaan Arduino UNO ini menjadi pilihan utama pada proyek Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri dikarenakan sebagai berikut :

- Software dan Hardware yang mudah digunakan
- Kompatibilitas yang baik

f. LCD 16x4

LCD 16x4 pada Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri digunakan sebagai display atau menunjukkan nilai parameter yang sudah diukur. Berikut spesifikasi LCD 16x4 :

Tabel 3.6 Spesifikasi LCD 16 x 4

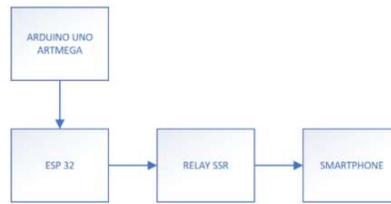
SPESIFIKASI	
Ukuran Layar	61,8 x 25,2 mm
Ukuran Karakter	2,95 x 4,75 mm
Catu Daya	5V
Suhu Pengoperasian	-20 hingga 70°C

Penggunaan LCD 16x4 ini menjadi pilihan utama pada proyek Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri dikarenakan sebagai berikut:

- Harga yang relatif murah
- Ukuran yang kecil dan ringan
- Sudut pandang lebar

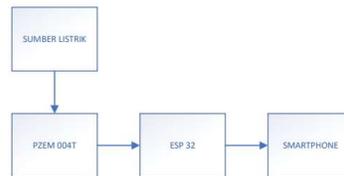
g. Rangkaian Elektronik

- Dalam sistem ini ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler yang mana untuk memproses inputan yang masuk. Mikrokontroler yang dibentuk merupakan rangkaian elektronik dimana blog diagram akan ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 3.3 Alur elektronik ESP 32

- Dalam sistem PZEM 004T digunakan Mikrokontroler digunakan untuk mendeteksi Tegangan, Arus, Dan Frekuensi yang akan di kelurkan inputannya pada LCD. Mikrokontroler yang dibentuk merupakan rangkaian elektronik dimana blog diagram akan ditunjukkan pada gambar 5.



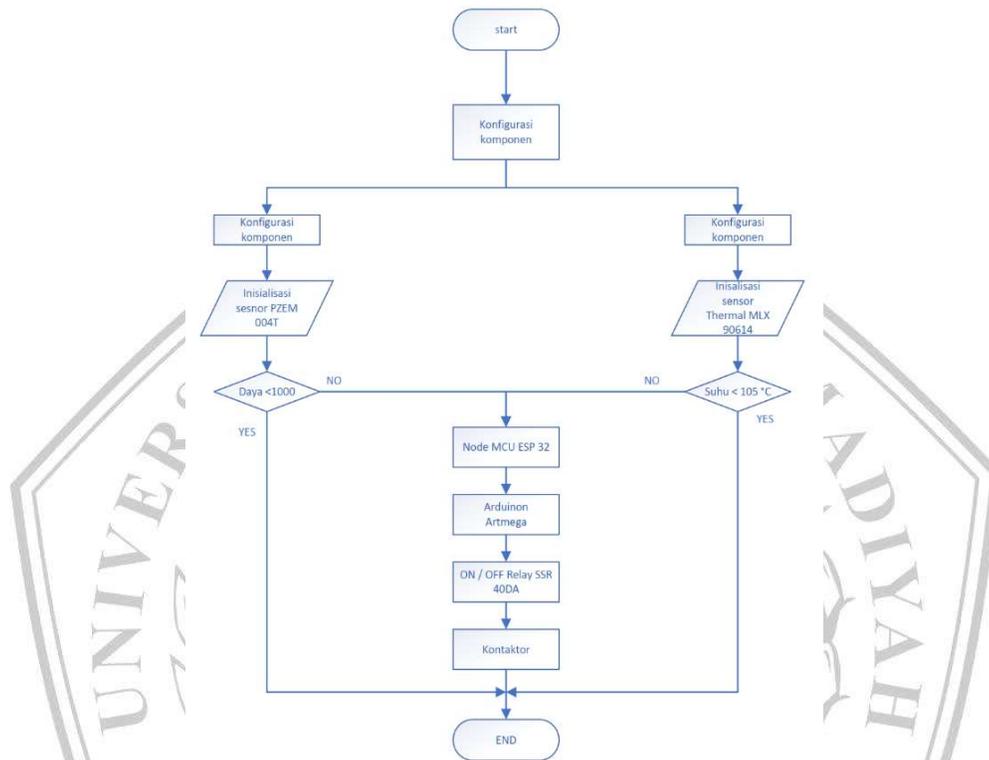
Gambar 3.4 Alur elektronik PZEM 004T

### 3.5 Desain Software

Untuk merancang perintah yang di unggah ke mikrokontroler, akan digunakan aplikasi Arduino IDE, aplikasi tersebut menggunakan bahasa C sebagai kode programnya. Source code yang dibuat mencakup beberapa bagian, yaitu

1. Mengatur tampilan LCD
2. Mengatur relay SSR

3. mengatur PZEM 004T
4. Mengatur Sensor MAX6675
5. Menghubungkan ke IOT



Gambar 3.5 Flowchart program mikrokontroler sistem

a. perancangan sistem Website

Web untuk Monitoring dan Pengendali Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik ini masih dalam proses pengembangan awal yang nantinya akan terus diperbaiki untuk mempermudah pengguna. Web yang digunakan berkomunikasi dengan ESP32 yang ada pada panel, dimana akan memuat informasi dari sensor PZEM 004t, dan relay SSR sebagai pengendali yang terhubung ke kontaktor.

Ini merupakan desain awan tampilan web untuk Monitoring panel listrik, dimana akan memuat informasi seperti suhu kabel, arus, tegangan, dan daya pada setiap fasa, yang menampilkan secara realtime yang terhubung pada sistem mekanikal pada panel listrik.

Sedangkan pada tampilan ini adalah untuk Pengendalian jika ada fasa yang perlu diputus maka ada tombol untuk memutus pada setiap fasanya, sehingga mempermudah untuk proses pemutusan aliran listrik di setiap fasanya tanpa mengganggu saluran fasa lainnya, tentu saja menu ini juga ada informasi yang memuat pada fasanya untuk mempermudah proses pengendalian.



Gambar 3.6 Flowchart program mikrokontroler sistem