

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Requirement Analysis

Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*) sebagai tahap awal dalam proses pembuatan sistem. Pada tahap awal ini penulis melakukan pengumpulan data, identifikasi masalah, menganalisis setiap tahapan dan kebutuhan dalam pembuatan sistem *smart energy meter*. Penulis menganalisis kebutuhan fungsional dan non fungsional pada perancangan *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things*.

3.1.1 Kebutuhan Fungsional

Berikut adalah analisis kebutuhan fungsional *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things*:

1. Alat ini merupakan *prototype* yang dapat mengukur besar tegangan, arus, daya, energy, frekuensi, dan *power factor*.
2. Sistem dapat diakses dengan menggunakan jaringan local dan internet.
3. Sistem dapat melakukan kontrol alat elektronik baik dari jarak jauh maupun jarak dekat.
4. Sistem memberikan informasi mengenai besar penggunaan listrik kepada user.

3.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras (*hardware*) yang dibutuhkan penulis dalam perancangan sistem *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things* adalah sebagai berikut:

- a. Laptop
- b. NodeMCU ESP8266
- c. Modul sensor PZEM004T-v30
- d. Relay
- e. Stopkontak
- f. Steker
- g. Power Supply 12 v
- h. Stepdown DC to DC
- i. Expansion Board ESP8266
- j. LCD 20x4 I2C
- k. *Smartphone*
- l. WiFi
- m. Kabel
- n. Arkrilik

2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan penulis dalam perancangan sistem *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things* adalah sebagai berikut:

- a. Software Arduino IDE versi 1.8.
- b. Visual Studio Code.
- c. Bahasa Pemrograman : PHP.
- d. Database : MySQL.
- e. Browser : Google Chrome dan Microsoft Edge.
- f. Fritzing untuk desain sistem.
- g. Draw io untuk desain diagram.
- h. Canva untuk desain gambar.

3. Analisis Kebutuhan Pendukung

Perangkat pendukung yang dibutuhkan penulis dalam perancangan sistem *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things* adalah sebagai berikut:

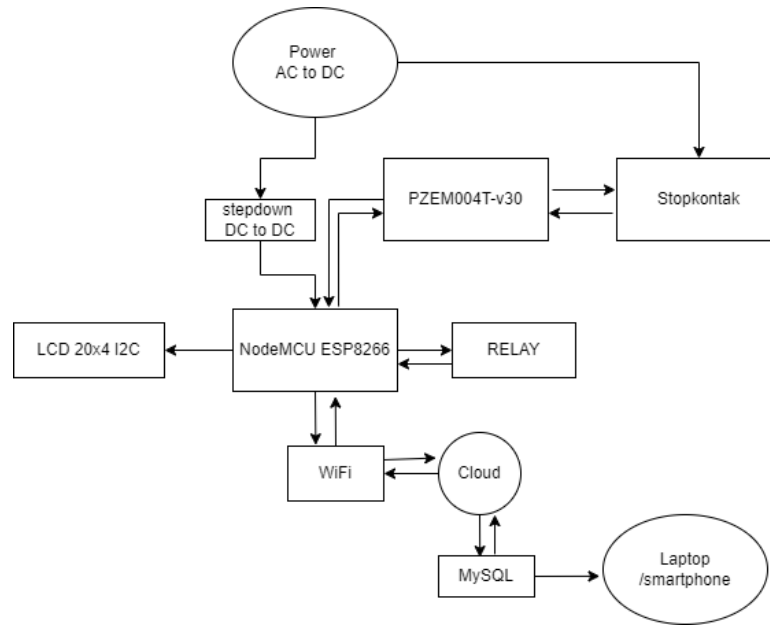
- a. Gergaji
- b. Obeng
- c. Solder
- d. Amplas
- e. Multimeter
- f. Lem

3.2 *System Design*

System Design atau desain awal sistem merupakan tahapan untuk memberikan gambaran awal mengenai konsep, alur kerja dan perancangan sistem. Tahapan ini bertujuan memberikan gambaran konsep dan perancangan dalam membuat keseluruhan sistem. Dalam tahap ini penulis melakukan pembuatan rancangan blok diagram, flowchart, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan perancangan packaging alat.

3.2.1 Desain Blok diagram Sistem

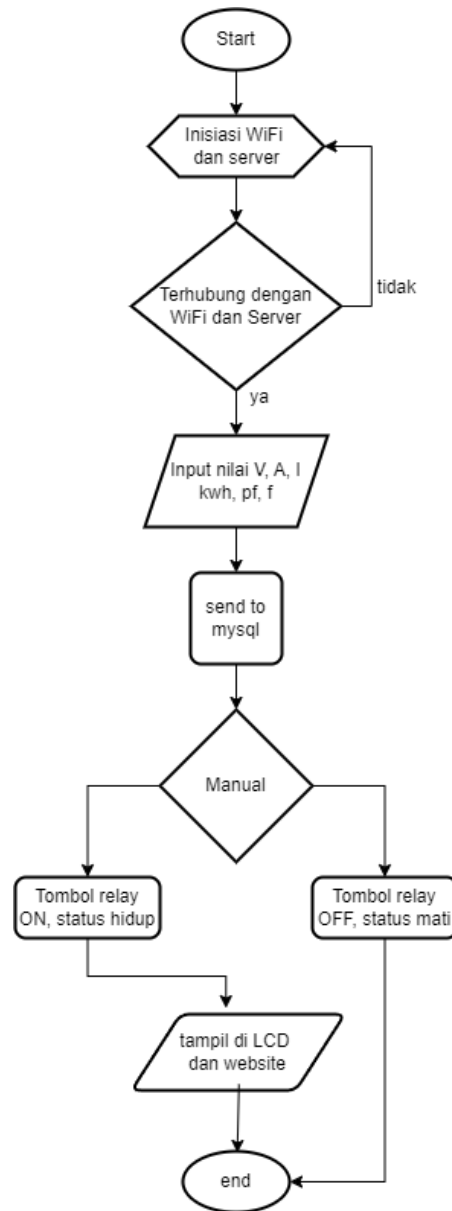
Arsitektur dari sistem *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things* menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pusat sistem dan pengolah data dari sensor. Pada sistem ini modul sensor PZEM004Tv30 membaca nilai tegangan, arus, daya, energi, frekuensi, dan *power factor* dari alat listrik yang diuji. Fungsi relay sebagai pemutus arus listrik. Data hasil pengujian sensor dikirim ke NodeMCU ESP8266. Data kemudian dikirimkan ke database dengan menggunakan server MySQL melalui *WiFi*. Data yang tersimpan kemudian ditampilkan pada website yang nantinya dapat diakses di semua device yang terkoneksi dengan internet. Arsitektur dari sistem *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things* dijelaskan seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Arsitektur sistem

3.2.2 Flowchart

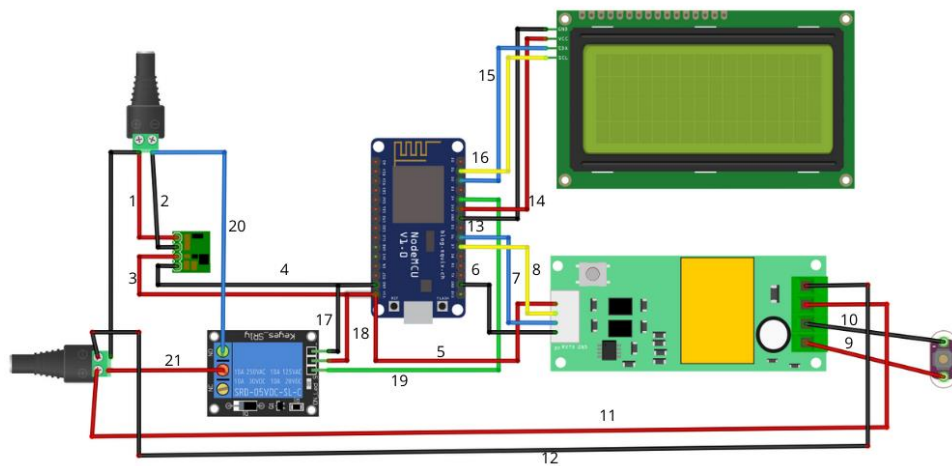
Flowchart yang menunjukkan alur kerja sistem *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things* bertujuan dalam memudahkan pemahaman alur kerja sistem. Pada awal sistem bekerja dengan terhubung ke koneksi WiFi. Kemudian jika sudah terkoneksi, maka akan dilakukan pembacaan data pada modul sensor PZEM004Tv30 dengan nilai tegangan, arus, daya, energi, frekuensi, dan *power factor* dikirim ke NodeMCU ESP8266. Data yang telah dihasilkan kemudian dikirim ke server MySQL. Untuk kontrol listrik, pada sistem digunakan relay yang berfungsi untuk memutus arus listrik. Apabila arus listrik tidak terputus nilai pengujian dapat ditampilkan pada LCD pada alat dan website yang dapat diakses dengan laptop dan *smartphone*. *Flowchart* sistem *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things* dijelaskan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowchart

3.2.3 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan desain perangkat keras ini bertujuan dalam memberikan gambaran awal penulis dalam melakukan perakita alat. Desain perancangan perangkat keras dijelaskan pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Perancangan *hardware* sistem

Gambar 3.3 merupakan desain perancangan perangkat keras sistem (*hardware*). NodeMCU ESP8266 sebagai pusat sistem yang mengontrol dan mengolah data dari sensor. Modul sensor PZEM004Tv30 digunakan untuk mengukur besar tegangan, arus, daya, energi, frekuensi, dan *power factor* dari alat listrik. Penggunaan relay untuk pemutus dan sebagai pengontrol arus pada pengujian alat listrik. LCD 20x4 I2C sebagai interface penampil hasil monitoring pada alat. Untuk sumber arus dari arus AC yang dikonversikan dengan power supply, kemudian tegangan diturunkan dengan stepdown sebelum dihubungkan ke NodeMCU ESP8266. Penggunaan stopkontak yang

terhubung langsung dengan sumber listrik, modul sensor PZEM004Tv30, dan relay.

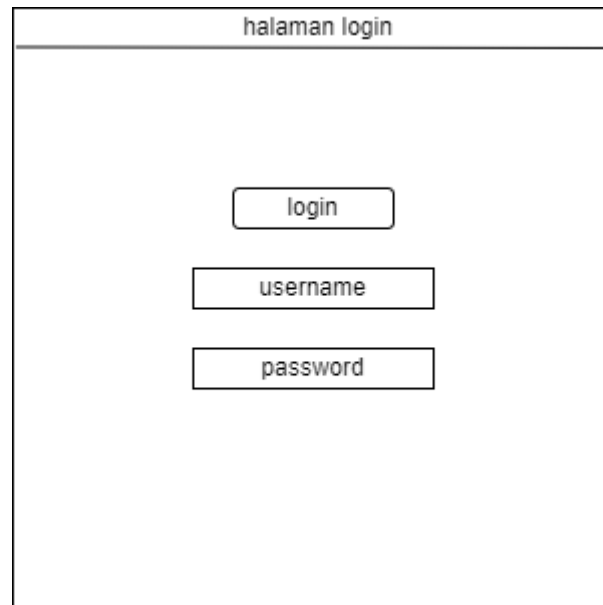
Keterangan wiring gambar sebagai berikut:

1. Kabel merah, sumber arus AC dihubungkan pada pin L pada *power supply*.
2. Kabel hitam, sumber arus AC dihubungkan pada pin N pada *power supply*.
3. Kabel merah, V+ pada *power supply* dihubungkan dengan pin Vin pada NodeMCU ESP8266.
4. Kabel hitam, V- pada *power supply* dihubungkan dengan pin GND pada NodeMCU ESP8266.
5. Kabel merah, pin 5V pada sensor PZEM004Tv30 dihubungkan dengan pin Vin/5v pada NodeMCU ESP8266.
6. Kabel hitam, pin GND pada sensor PZEM004Tv30 dihubungkan dengan pin GND pada NodeMCU ESP8266.
7. Kabel biru, pin TX pada sensor PZEM004Tv30 dihubungkan dengan pin D5 pada NodeMCU ESP8266.
8. Kabel kuning, pin RX pada sensor PZEM004Tv30 dihubungkan dengan pin D6 pada NodeMCU ESP8266.
9. Kabel merah pada output sensor PZEM004Tv30 dihubungkan dengan close CT.
10. Kabel hitam pada output sensor PZEM004Tv30 dihubungkan dengan close CT.
11. Kabel merah pada output sensor PZEM004Tv30 dihubungkan dengan stopkontak.
12. Kabel hitam pada output sensor PZEM004Tv30 dihubungkan dengan stopkontak.

13. Kabel hitam, pin GND pada LCD 20x4 I2C dihubungkan dengan pin GND pada NodeMCU ESP8266.
14. Kabel merah, pin VCC pada LCD20x4 I2C dihubungkan dengan pin 3V3/5V pada NodeMCU ESP8266.
15. Kabel biru, pin SDA pada LCD 20x4 I2C dihubungkan dengan pin D2 pada NodeMCU ESP8266.
16. Kabel kuning, pin SCL pada LCD 20x4 I2C dihubungkan dengan pin D1 pada NodeMCU ESP8266.
17. Kabel hitam, pin GND pada Relay dihubungkan dengan pin GND pada NodeMCU ESP8266.
18. Kabel Merah, pin V pada Relay dihubungkan dengan pin Vin pada NodeMCU ESP8266.
19. Kabel hijau, pin DAT pada Relay dihubungkan dengan pin D4 pada NodeMCU ESP8266.
20. Kabel biru, pin NO pada Relay dihubungkan pada arus AC.
21. Kabel pin C pada Relay dihubungkan dengan stopkontak.

3.2.4 Perancangan Perangkat Lunak

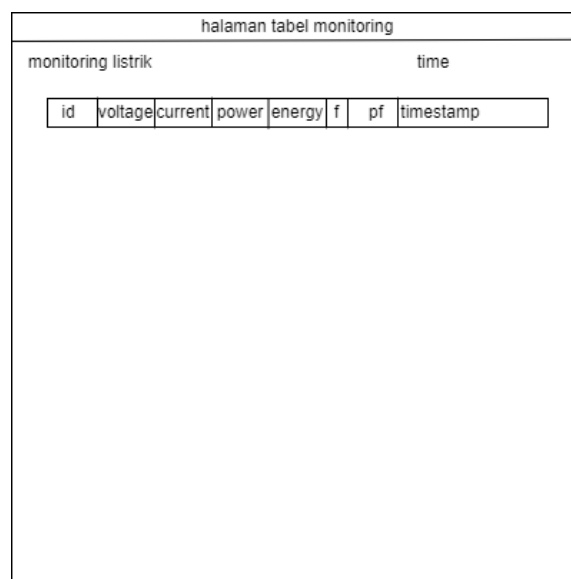
Pada perancangan perangkat lunak penulis membuat rancangan pada website yang digunakan untuk menampilkan data hasil monitoring. Pada website yang dirancang terdapat 3 bagian utama yaitu halaman login, halaman table monitoring, dan halaman detail monitoring.



The diagram shows a login page layout. At the top is a header bar labeled "halaman login". Below the header, centered, are three input fields stacked vertically: a "login" button, a "username" text input, and a "password" text input.

Gambar 3.4 Perancangan Halaman login

Gambar 3.4 merupakan rancangan tampilan halaman login. Halaman ini bertujuan untuk mengharuskan user melakukan input data nama dan password untuk masuk ke dalam sistem.

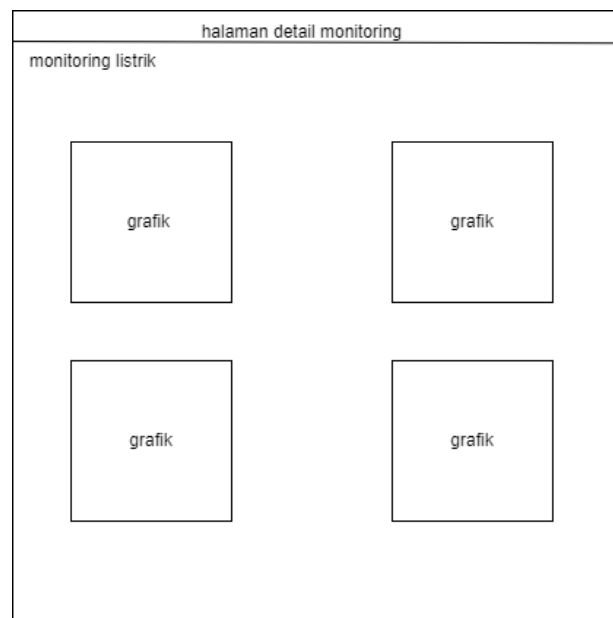


The diagram shows a monitoring table layout. At the top is a header bar labeled "halaman tabel monitoring". Below the header, the table is titled "monitoring listrik" and "time". The table has 8 columns: id, voltage, current, power, energy, f, pf, and timestamp.

halaman tabel monitoring							
monitoring listrik							time
id	voltage	current	power	energy	f	pf	timestamp

Gambar 3.5 Perancangan Halaman Tabel Monitoring

Gambar 3.5 merupakan perancangan halaman table monitoring. Halaman ini baru bisa diakses jika user benar dalam proses login awal. Halaman ini berisi tabel dari pengujian yang terdapat data id, *voltage*, *current*, power, energy, f, pf, dan timestamp yang diperoleh dari data pengujian sensor PZEM004Tv30 yang disimpan pada server MySQL. Pada halaman ini bertujuan untuk merekam hasil monitoring ke dalam website secara *realtime*.

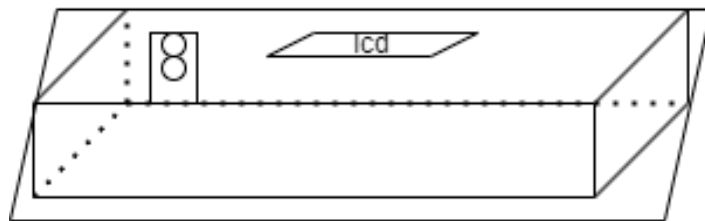


Gambar 3.6 Perancangan Halaman detail monitoring

Gambar 3.6 merupakan perancangan halaman detail monitoring. Halaman ini dapat diakses jika user memilih salah satu data yang akan dilihat detail monitoringnya. Halaman detail monitoring berisi tentang detail grafik dari data *voltage*, *current*, power, energy, f, dan pf.

3.2.5 Perancangan Packaging Alat

Pada perancangan packaging alat ini bertujuan untuk membuat wadah sebagai pengaman alat yang akan dibuat. Pada sistem *smart energy meter* dan kontrol alat listrik berbasis *internet of things* dibuat packaging menggunakan akrilik yang ringan dan mudah dibentuk.



Gambar 3.7 Perancangan Packaging alat

Gambar 3.7 sebagai gambaran awal packaging alat pada sistem *smart energy meter* dan kontroling alat listrik berbasis *internet of things*. Packaging

berbentuk balok dengan panjang 18 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 9 cm.

penggunaan bahan akrilik karena bahannya yang ringan dan mudah dibentuk sesuai dengan ukuran yang dibuat.