

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Penelitian ini, memerlukan penggunaan perangkat *software* dan *hardware*. Berikut merupakan klasifikasi *hardware* dan *hardware* yang digunakan:

3.1.1 HARDWARE

1. Sensor PZEM004T

Sensor PZEM004T digunakan untuk mengukur nilai tegangan, arus, daya, power faktor sebagai masukan dalam melakukan monitoring.

2. *Coil Transformer* PZCT-2

Coil Transformer PZCT-2 digunakan untuk mengukur nilai arus sebagai masukan dalam melakukan monitoring

3. Arduino UNO

Arduino UNO berfungsi sebagai pusat pengendali dan pemrosesan data yang diperoleh dari masing-masing perangkat.

4. *Ethernet Shield*

Ethernet Shield digunakan sebagai media penghubung antara Arduino UNO dengan *platform ThingSpeak* untuk menampilkan data secara *online* dan *real time*.

3.1.2 SOFTWARE

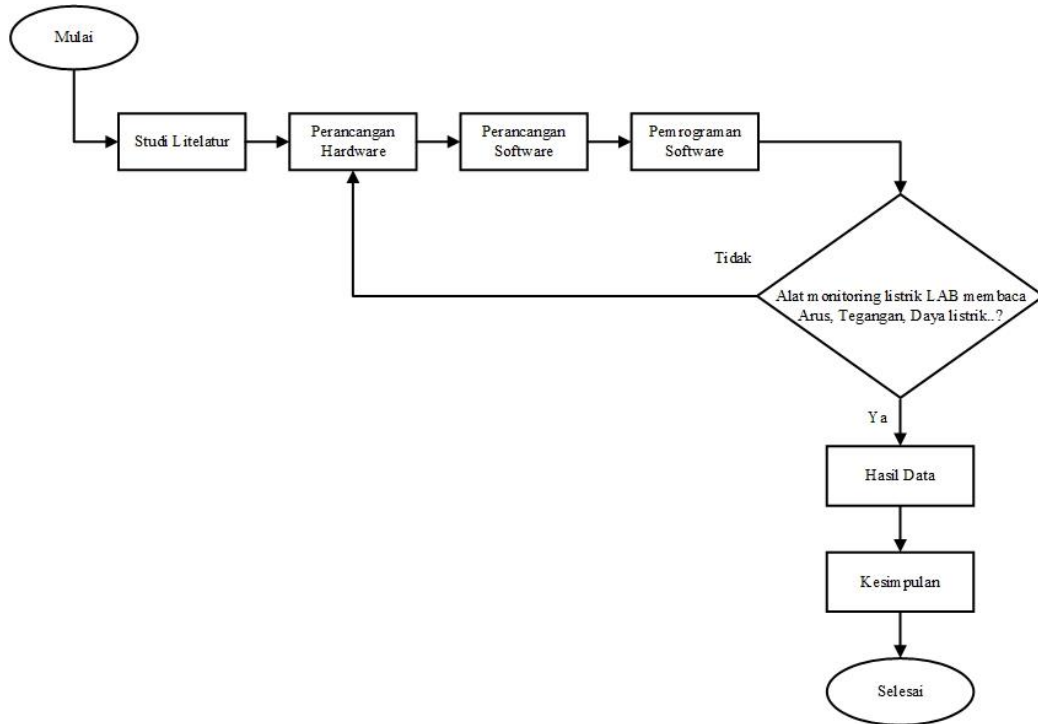
1. Arduino IDE

Arduino IDE digunakan untuk membuat dan mengunggah *sketch* program ke Arduino UNO. Arduino IDE memiliki beberapa *library* yang dapat digunakan sesuai kebutuhan.

2. *ThingSpeak* merupakan sebuah *platform Internet Of Things* (IoT) berbasis web *server* yang digunakan untuk pengolahan data dan pengolahan data hasil pembacaan sensor.

3.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini akan mengimplementasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada sistem monitoring daya listrik Lab berbasis web *server* yang mengacu pada diagram alir yang ditunjukkan pada gambar 3.2.1



Gambar 3.2.1 Diagram alir penelitian

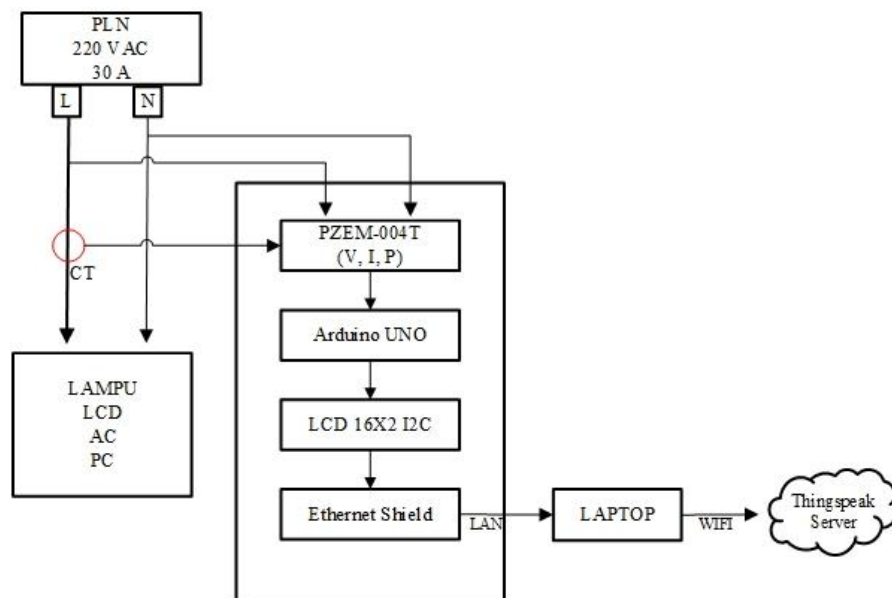
Menjelaskan prosedur yang akan diikuti saat melakukan penelitian. Tahapan Alur Penelitian Diagram. Tugas pertama adalah mempelajari sastra. Tujuan bab ini adalah untuk mengumpulkan, menjelaskan, dan mengatur bahan penelitian tentang hari pemantauan berbasis daftar dari berbagai kontributor. Sumber dapat berbentuk jurnal, dan artikel lain yang dapat dipercaya. Tahap kedua perancangan *prototype*. Perancangan *prototype* berupa perancangan perangkat *hardware* sesuai dengan konsep yang telah ditentukan dalam melakukan penelitian. Simulasi rangkaian sistem monitoring daya listrik Lab berbasis *Internet of Things* (IoT) dilakukan untuk mengurangi resiko kesalahan ketika pembuatan *prototype*. Langkah selanjutnya adalah membuat *prototype*.

Dalam hal ini, perangkat yang dimaksud kemudian berkembang menjadi *prototype*. Draf pertama adalah *prototype*. Sebuah studi dilakukan untuk memahami kinerja peralatan yang baru dibangun. Jika hasil perancangan tidak berfungsi sebagaimana mestinya, kita akan kembali ke halaman *prototype*

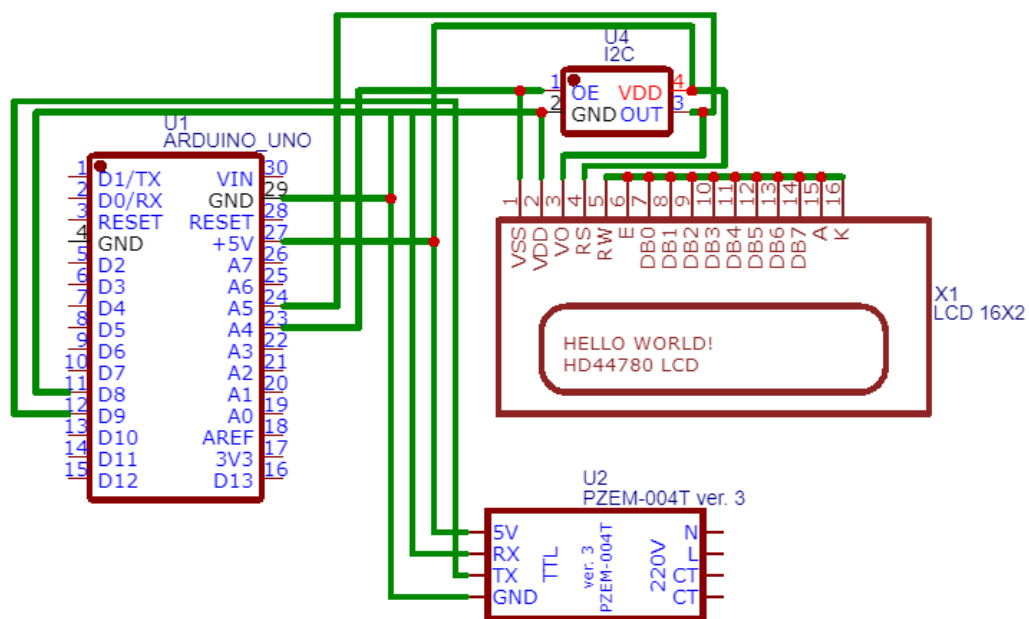
perancang. Namun, jika fase *prototype* telah berjalan dengan baik selama beberapa waktu, fase berikutnya adalah elisitasi data. Data yang diambil berupa daya, arus, dan tegangan listrik Lab saat waktu penggunaan Lab yang termonitoring oleh sistem. Setelah data sudah terkumpul, maka selanjutnya data akan dianalisis. Tahap terakhir adalah mengetahui kesimpulan yang dihasilkan

3.3 PERANCANGAN *HARDWARE* SISTEM

Pada bagian ini membahas tentang perancangan sistem monitoring daya listrik Lab berbasis *IoT* yang menggunakan *ThingSpeak*. Arduino UNO yang digunakan sebagai pusat kendali dirangkai dengan sensor arus dan tegangan yang telah ditentukan. Rangkaian *hardware* tersebut kemudian dikonfigurasi, dan dihubungkan ke *Ethernet Shield*. Setelah itu rangkaian di letakan pada panel MCB yang berada di luar ruangan Lab. Arduino UNO memberikan perintah pada rangkaian sensor untuk melakukan monitoring terhadap status konsumsi arus, daya, dan tegangan dalam Lab. Pengguna dapat memonitoring konsumsi arus, daya, dan tegangan status melalalui web *ThingSpeak* yang ditampilkan di komputer. Setiap beberapa menit Arduino UNO akan mengirimkan informasi konsumsi arus, daya, dan tegangan. Rancangan sistem *hardware* dapat dilihat pada Gambar 3.3.1.



Gambar 3.3.1 Rancangan sistem *hardware*

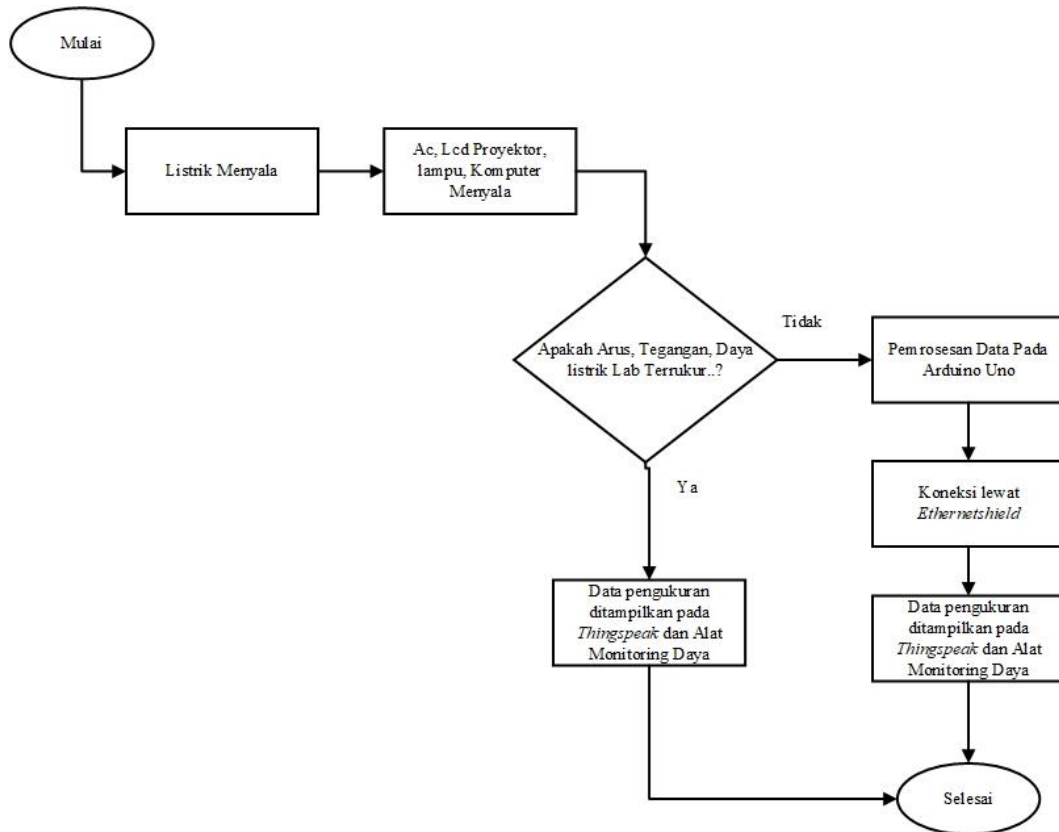


Gambar 3.3.2 Rancangan schematic sistem *hardware*

Gambar diatas merupakan rangkaian schematic alat monitoring daya listrik lab yang dibuat peneliti. Pada modul Arduino menggunakan pin GND sebagai sumber negative, pin +5v digunakan untuk sumber power, pin D8 terhubung pada pin RX pada PZEM004T untuk menghubungkan TX, pin D9 terhubung pada pin TX pada PZEM004T untuk menghubungkan RX. Pin A4 Arduino uno digunakan untuk terhubung pada pin OE 12C lcd 16x2, pin A5 Arduino uno digunakan untuk terhubung pada pin VDD 12C lcd 16x2.

3.4 PRINSIP KERJA SISTEM

Gambar 3.4.1 menjelaskan alur kerja sistem monitoring daya listrik Lab berbasis *IoT* dimulai dari hidupnya listrik kemudian, adanya pemakaian arus, daya, dan tegangan dari *Air conditioner* (AC), Lcd proyektor, lampu dan komputer. Kemudian berlanjut pada proses cek apa ada arus berlebih. Selanjutnya jika ada arus berlebih maka daya dan arus listrik Lab ditampilkan pada *ThingSpeak*, jika tidak ada arus berlebih berlanjut pada pemrosesan data pada arduino UNO dari sensor pada rangkaian yang dilanjutkan pada pengiriman data pada *platform ThingSpeak* menggunakan koneksi pada *Ethernet Shield*. Kemudian hasil data monitoring listrik Lab yang berisi arus, daya, dan tegangan ditampilkan pada web server *ThingSpeak*.



Gambar 3.4.1 Diagram alir kerja sistem monitoring daya listrik Lab

3.5 PARAMETER PENGUJIAN

Parameter yang akan diuji dalam perancangan monitoring daya listrik Lab berbasis *IoT* yang akan diuji adalah sebagai berikut:

1. Pengujian sensor-sensor yang digunakan.
2. Pengujian monitoring daya listrik Lab dapat bekerja dengan baik
3. Pengujian koneksi jaringan pada beberapa sensor yang terhubung pada *platform ThingSpeak*.
4. Pengujian sensor arus dan tegangan dapat menampilkan arus stabil dan arus tinggi.
5. Pengujian akurasi data pada *platform ThingSpeak*.

3.6 PROSES PENGUJIAN ALAT

Pengujian alat dilakukan menggunakan beberapa langkah yaitu dimulai dari langkah pertama dengan mengetahui parameter arus, tegangan, dan daya yang terukur pada alat. Langkah kedua pengujian sensor dengan menggunakan

tegangan yang berbeda. Langkah ketiga menguji delay, transfer rate, jitter pada pengiriman data pada server *ThingSpeak*.

1. Pengujian sensor

a. Tempat pengambilan data

Pengambilan data dilakukan di Ruang Lab SMK TELKOM PURWOKERTO

b. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam pengujian pembacaan tegangan, arus, dan daya.

1) Sumber Tegangan

2) Tang Ampere

3) Beban komputer 20 set

4) Beban lampu neon 6 buah

5) Beban lcd proyektor 1 buah

6) Beban *Air conditioner* (AC) 2 buah

7) Kabel penghung

c. Langkah pengujian

1) Lakukan pengecekan kondisi alat

2) Hubungkan alat pada sumber tegangan dan kabel lan

3) Hubungkan catu daya 9-12 vdc ke alat

4) Nyalakan listrik dan semua beban

5) Cek pada alat apakah sudah mendeteksi tegangan, arus, dan daya pada lcd 16x2 I2c

6) Cek pada ThingSpeak apakah sudah muncul tegangan, arus, dan daya pada lcd 16x2 I2c

7) Cek menggunakan tang Ampere

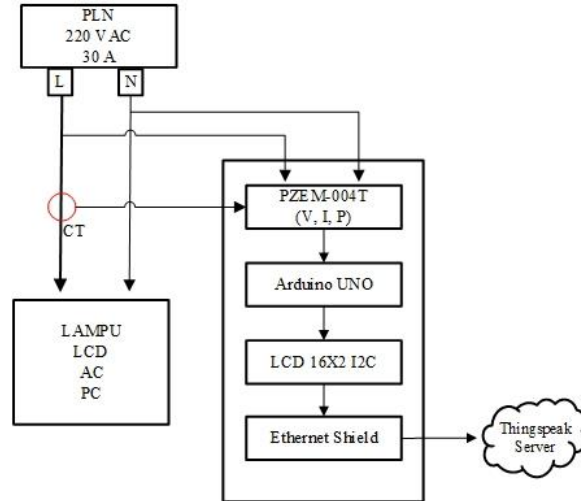
8) Hitung konsumsi daya, arus dan tegangan yang ada pada Lab

9) Bandingkan antara perolehan data dari alat, tang Ampere, dan perhitungan manual

d. Proses dan hasil pengujian

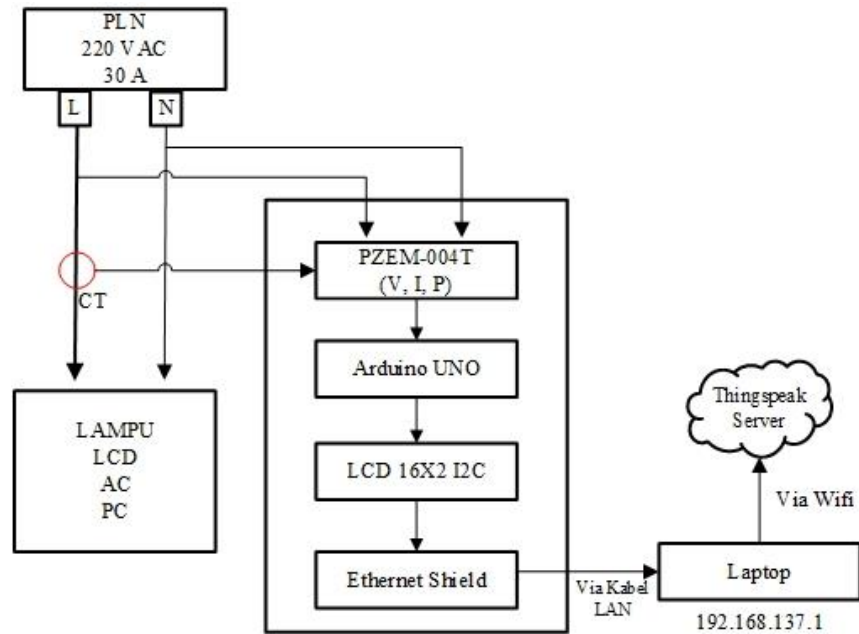
Proses pengujian dan pengukuran alat SISTEM MONITORING PENGGUNAAN DAYA LISTRIK LAB MENGGUNAKAN SENSOR

PZEM004T BERBASIS IOT dilakukan mengamati dan menguji kinerja alat monitoring listrik daya listrik lab prosesnya sesuai dengan langkah-langkah pengujian.



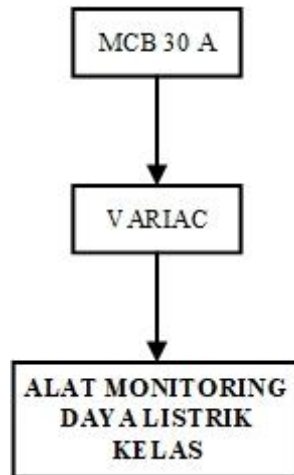
Gambar 3.3.5.1 Diagram instalasi alat monitoring daya listrik

Gambar diatas merupakan diagram instalasi alat monitoring daya listrik yang dipasang pada Lab, untuk beban daya listrik yang digunakan yaitu : 2 buah *Air conditioner* (AC), 6 buah lampu, 1 buah lcd proyektor, dan 20 set pc. Dalam instalasi alat monitoring daya listrik Lab terhubung pada panel MCB 30 Ampere yang terpasang didalam Lab. Kemudian alat monitoring daya listrik Lab membaca berapa jumlah arus listrik yang digunakan, berapa jumlah tegangan listrik yang terpakai, dan berapa total penggunaan daya listrik Lab tersebut. Alat monitoring daya listrik Lab akan terus membaca arus, tegangan dan daya listrik Lab secara terus menerus. Hasil dari monitoring daya listrik Lab dapat dilihat langsung pada alat yang ditampilkan pada layar lcd 16x2 I2c. Selain ditampilkan pada layar lcd 16x2 I2c hasilnya dapat dilihat pada website ThingSpeak yang telah dibuat oleh peneliti. Alat monitoring daya listrik Lab terhubung dengan koneksi kabel lan yang terhubung dengan server ThingSpeak yang dapat diakses oleh laptop atau perangkat lainnya secara *online*.



Gambar 3.3.5.2 Diagram rangkaian pengujian pengiriman data

Gambar diatas merupakan skema diagram dari proses pengujian pengiriman data ke server ThingSpeak, alat monitoring daya listrik Lab selain menampilkan data pada layar lcd 16x2 I2c ditampilkan juga pada web ThingSpeak yang telah dibuat oleh peneliti. Alat monitoring daya listrik Lab dihubungkan dengan laptop peneliti menggunakan koneksi kabel lan yang diset *static ip* yaitu : 192.168.137.1. setelah laptop peneliti dihubungkan dengan kabel lan, kemudian laptop dikoneksikan dengan wifi yang ada di tempat peneliti dihubungkan dengna *ip dhcp* dari wifi. Kemudian laptop peneliti membuka aplikasi wireshak untuk mengetahui berapa nilai QoS yang didapatkan saat melakukan pengiriman data monitoring daya listrik Lab pada server ThingSpeak yang digunakan. Data QoS yang dilaukan pengujian secara *sampling* pada jam yang padat pemakaian dan beban maksimal pemakain listrik Lab yaitu : data packet loss, jitter, delay.



Gambar 3.3.5.3 Diagram pengujian sensor tegangan

Gambar diatas merupakan diagram dari pengujian yang difokuskan pada sensor tegangan menggunakan alat variac. Pengujian sensor tegangan dilakukan tanpa terhubung pada beban daya listrik Lab dan menggunakan tegangan dari alat variac. Tegangan yang digunakan untuk pengetesan sensor tegangan dengan rentang tegangan yaitu : 160 volt, 175 volt, 185 volt, 200 volt, 215 volt, 225 volt, 235 volt, 250 volt, 255 volt. Variasi tegangan yang dilakukan pengujian bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana sensor dapat membaca tegangan dan bila ditemui kegagalan pembacaan tegangan dapat diantisipasi seperti ketidak setabilan tegangan atau tegangan yang terlalu tinggi saat menggunakan genset terutama saat pertama kali genset dihidupkan serta bertujuan untuk mengetahui ketelitian alat saat membaca tegangan yang masuk, pada alat variac tegangan dapat diatur sehingga sensor tegangan bisa bekerja secara optimal.