

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yaitu penelitian eksperimental untuk merancang sistem monitoring dan kontrol konsumsi listrik berbasis *Internet of Things* (IoT). Rancang bangun yang dibuat yaitu sebuah rancang bangun sistem yang membuat *user* dapat memonitor konsumsi listrik secara *realtime* dan menghidupkan atau mematikan perangkat elektronik melalui *smartphone* di mana saja dan kapan saja.

3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Mei 2022-Januari 2023, di Universitas Batam Putera.

3.1.2 Tahap Penelitian atau Langkah Penelitian

Tahapan yang dilaksanakan terdiri dari :

1) Studi Pendahuluan

Pada tahap ini dilaksanakan pencarian literatur dan penulisan proposal skripsi.

2) Pengembangan Desain Model

Pada fase ini, desain dan sistem direncanakan, komponen dan bahan ditentukan serta alat dibuat.

3) Penerapan Percobaan

Pada fase ini dilaksanakan pengujian sistem prototipe untuk berbagai perangkat elektronik seperti kipas angin, laptop dan setrika.

3.1.3 Peralatan Yang digunakan

Peralatan yang dipakai antara lain:

1. NodeMCU ESP8266

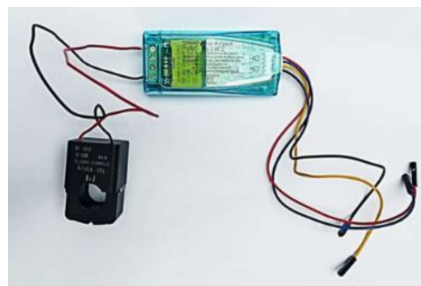
NodeMCU ESP8266 ialah mikrokontroler dan modul *wifi* dalam 1 *board* (Purnawan & Rosita, 2019). Bentuk fisik NodeMCU ESP8266 tersaji di gambar 3.1.



Gambar 3. 1 NodeMCU ESP8266
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

2. Sensor Arus dan Tegangan P1 PZCT-02

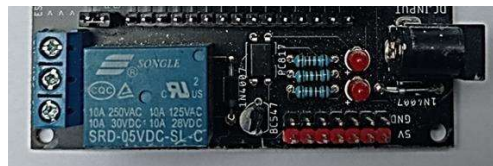
Modul sensor P1 PZCT-02 adalah sensor untuk mendeteksi atau mengukur tegangan dan arus listrik, mudah dipasang dan dilepas pada rangkaian beban, yang harus dipasang hanya pada satu kabel baik fasa maupun netral. (Agustini, 2021). Sensor P1 PZCT-02 terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Sensor P1 PZCT-02
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

3. Relay

Relay ialah saklar elektronik yang beroperasi dengan arus listrik. Pada dasarnya relay adalah tuas pemindah dengan kawat yang dililitkan pada batang besi (solenoida) terdekat dan saat solenoida diberi energi tuas tertarik oleh gaya magnet yang ada pada solenoida sehingga kontak penyambungan menutup (Turang, 2015). Relay terlihat pada gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3. 3. Relay

Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

4. Solder

Solder merupakan alat untuk melelehkan timah atau logam yang mudah melebur untuk menyambung dua buah permukaan logam (Fajrin et al., 2020). Solder terlihat pada gambar 3.4 berikut.



Gambar 3. 4. Solder

Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

5. Multimeter

Multimeter analog ialah alat pengukur elektronik multifungsi yaitu amperemeter, voltmeter dan ohmmeter (Suari, 2020). Multimeter terlihat pada gambar 3.5 berikut.



Gambar 3. 5. Multimeter
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

6. Adaptor

Adaptor menggantikan baterai atau baterai isi ulang. Alat ini disebut adaptor karena berasal dari kata “*adapt*” yang berarti alat elektronik yang memerlukan arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) (Rajab & Karmiadji,2016). Adaptor tersaji pada gambar 3.6 berikut.



Gambar 3. 6 Adaptor
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

7. Toolkit Obeng

Obeng merupakan salah satu alat dasar yang ada dalam kotak perkakas yang digunakan oleh kebanyakan orang, mulaidari perkakas untuk kebutuhan rumah tangga hingga orang dengan pekerjaan tertentu seperti mekanik. Obeng memiliki berbagai macam bentuk dan fungsi beberapa diantaranya yaitu obeng dengan batang panjang yang biasa digunakan mekanik untuk menjangkau sekrup pada bagian yang dalam dan tidak terjangkau oleh tangan (Firdaus et al., 2020). *Toolkit* obeng terlihat di gambar 3.7.



Gambar 3. 7. Toolkit Obeng
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

8. Kabel *Jumper*

Kabel *jumper* ialah kabel listrik yang menghubungkan antara komponen *Breadboard* atau *Arduino Board* tanpa menggunakan solder. (Darwin Tantowi & Yusuf, 2020). Kabel *jumper* tersaji di gambar 3.8.



Gambar 3. 8. Kabel Jumper
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

9. Peralatan Elektronik

a. Kipas Angin

Kipas angin adalah alat elektronik yang digunakan untuk mendinginkan suhu ruangan. Berbagai jenis kipas diproduksi, seperti kipas meja (*table and desk fan*), kipas lantai, kipas tumpuan, kipas dinding, kipas langit-langit), kipas multifungsi, kipas mini portabel, kipas buang, dan pendingin udara. (Prakoso & Kurniawan, 2022).

b. Setrika Listrik

Setrika listrik merupakan alat yang digunakan untuk menghilangkan kerutan dari pakaian atau kain dengan sistem alas setrika yang dipanaskan dengan tenaga

listrik dan kemudian digerakkan secara bolak balik pada bidang pakaian atau kain (Agnes et al., 2020).

c. *Laptop*

Laptop ialah komputer jinjing yang relatif kecil dan ringan, tergantung ukuran, bahan dan fitur laptop. Komputer portabel kadang disebut sebagai laptop atau hanya *notebook*. *Laptop* yang digunakan sebagai komputer pribadi umumnya melakukan fungsi yang sama seperti komputer *desktop* (Ginting, 2015).

Peralatan elektronik yang dipakai di penelitian ini tersaji di gambar 3.9.

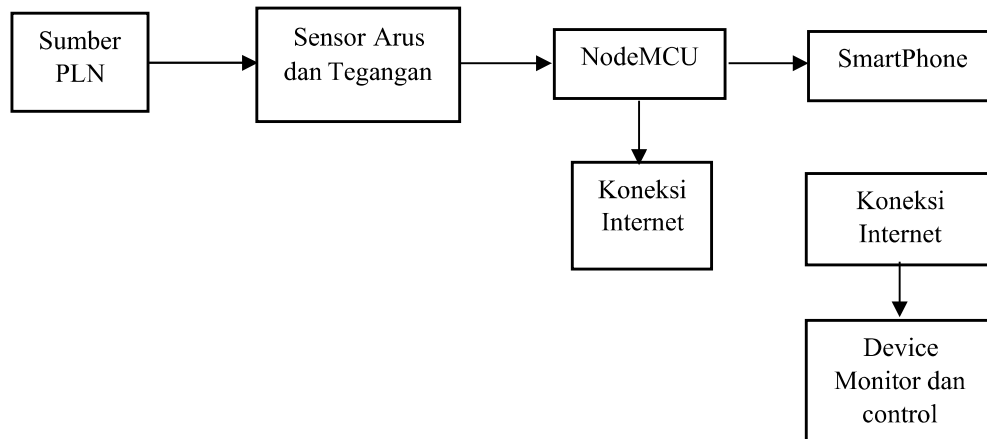


Gambar 3. 9. Peralatan Elektornik
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

3.2 Perancangan Alat

3.2.1 Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik peralatan tersaji di gambar 3.10.



Gambar 3. 10. Perancangan Elektrik Perlatan

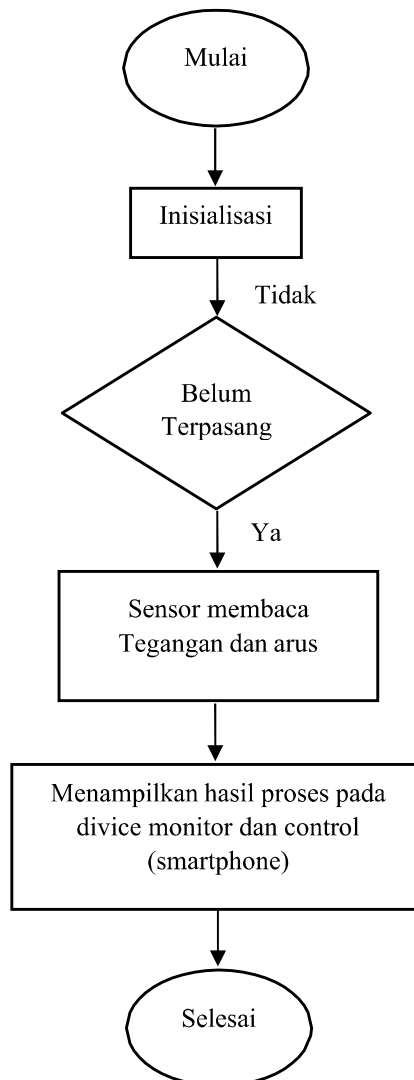
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Sensor arus digunakan untuk mengukur arus listrik. Sensor arus pada penelitian ini digunakan untuk mengukur arus listrik pada peralatan elektronik sebagai media pengukuran daya listrik. Sensor tegangan digunakan untuk mengukur tegangan listrik pada peralatan elektronik. Nodemcu digunakan sebagai pemroses sinyal masukan dari sensor. Nodemcu juga dapat dihubungkan dengan *wifi* agar monitoring dan kontrol dapat dilakukan dari jarak jauh.

Sistem ini bekerja berdasarkan fakta bahwa sensor tegangan dan arus mengambil data dari beban yang dipasang, setelah itu data hasil pembacaan diproses oleh NodeMcu. Hasil proses NodeMcu ditampilkan di LCD dan juga pada *device* monitor dan kontrol. Selama nodemcu terhubung dengan *wifi* dan *device* monitor dan kontrol dapat mengakses internet, maka monitoring dan kontrol dapat dilakukan.

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

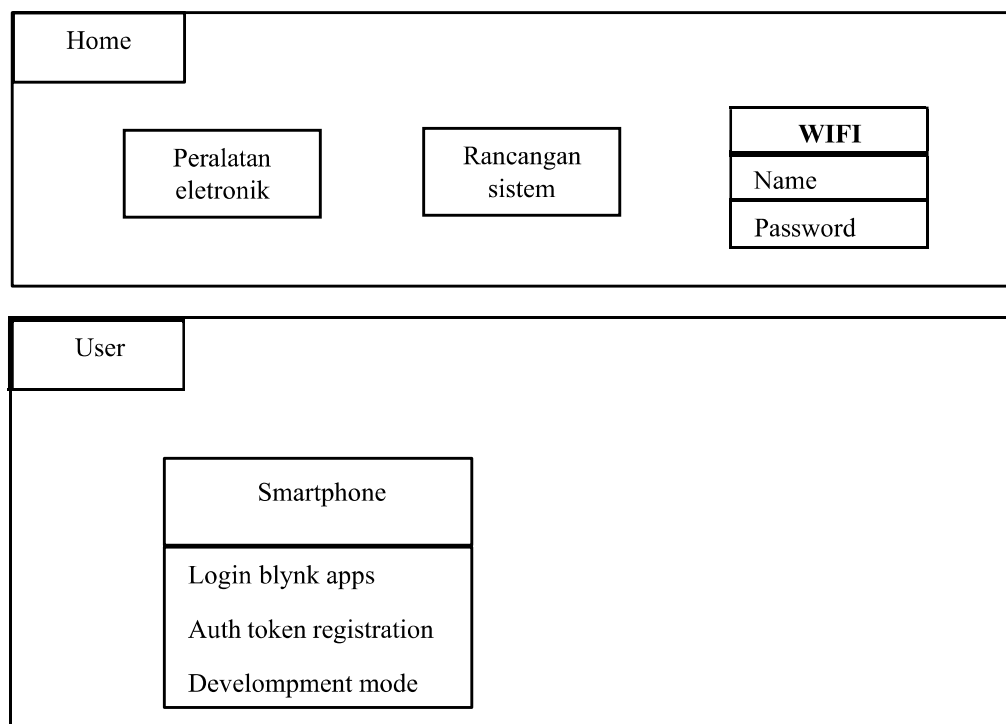
Perancangan perangkat lunak, desain sistem dan tampilan awal dan *development mode* blynk dapat dilihat pada gambar 3.11, 3.12 dan 3.13.



Gambar 3. 11. Perancangan Perangkat Lunak Peralatan
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Proses dimulai dengan inisialisasi. Unduh penginstal dari sumber PLN. Sensor membaca data dan mengirim data ke mikrokontroler. Sensor tegangan dan arus adalah alat untuk mengumpulkan data berupa nilai tegangan dan arus. Ketika mikrokontroler telah membaca dan memproses nilai tegangan dan arus, biaya kWh per beban diperoleh dengan menghitung nilai daya dikali beban dikali waktu beban terpasang. Hasilnya akan ditampilkan pada LCD dan *device* monitor dan kontrol. Untuk memonitoring konsumsi listrik, mengecek biaya listrik dan mengecek lama

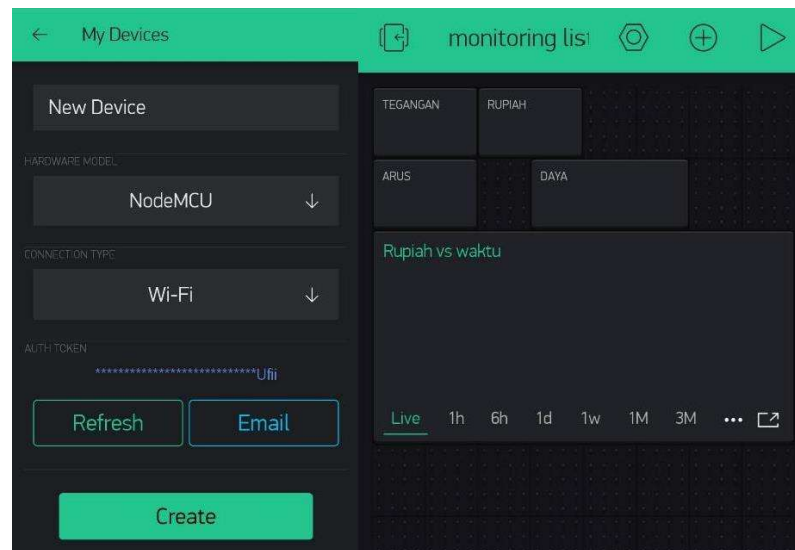
penggunaan alat elektronik serta mengontrol peralatan elektronik, pengguna *login* terlebih dahulu pada aplikasi. Apabila peralatan elektronik tersambung ke *device*, maka pengguna dapat langsung melihat hasil olahan data berupa daya listrik, arus listrik, tegangan, biaya listrik dan lama penggunaan perangkat elektronik. Pengguna juga dapat mencetak data tersebut. Apabila konsumsi listrik dinilai berlebih oleh pengguna, maka pengguna dapat mengontrol (*on-off*) peralatan elektronik selama *device* tersambung ke *wifi* yang didaftarkan pada *device* dan *smartphone* pengguna terkoneksi dengan internet.



Gambar 3. 12. Desain Sistem

Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Tampilan dari aplikasi Blynk yang ada di *smartphone* seperti yang terlihat pada gambar 3.13 berikut.



Gambar 3. 13. Tampilan Awal dan Development Mode Blynk
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023)