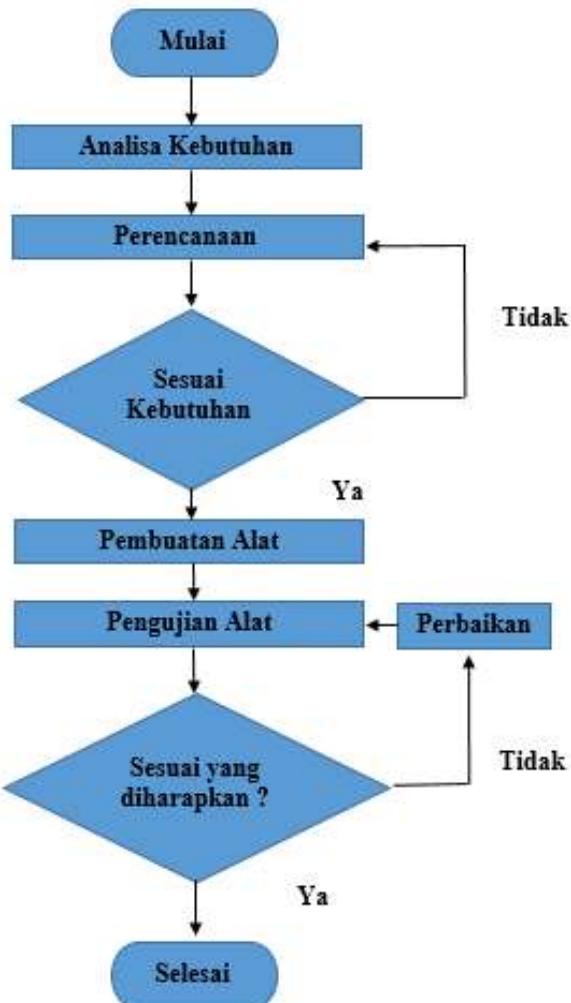


## BAB III

### KONSEP PERANCANGAN ALAT

Proyek akhir ini menggunakan metode rancang bangun dalam penggerjaannya. Pembuatan alat ini melalui beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut dapat dirumuskan dalam bentuk *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 11 sebagai berikut:



Gambar 11. Alur Perancangan

Berdasarkan diagram alir pada Gambar 11, maka langkah awal dimulai dari Analisa kebutuhan, perencanaan alat, proses pembuatan, dan pengujian alat. Jika pada perencanaan alat terdapat kekurangan maka akan kembali ke analisa kebutuhan begitu pula saat pengujian alat jika ada kekurangan maka kembali ke pembuatan alat/perbaikan.

#### **A. Identifikasi Kebutuhan**

Proses pembuatan proyek akhir ini perlu adanya identifikasi kebutuhan untuk mengetahui lebih jelas perangkat umum dari alat yang dibuat.

Kebutuhan perangkat umum untuk proyek akhir ini diantaranya adalah:

1. Perlunya mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai komponen pengendali untuk sensor tegangan dan sensor arus digunakan untuk pengolahan data.
2. Perlunya sensor tegangan ZMPT101B sebagai pengukur tegangan yang masuk dan perubahan tegangan.
3. Perlunya sensor arus ACS712 sebagai pengukur besaran arus listrik
4. Perlunya modul ESP8266-01 sebagai wifi
5. Perlunya ThingSpeak.com sebagai Web server untuk monitoring kinerja alat

#### **B. Analisis kebutuhan**

Proyek akhir pengukuran daya listrik menggunakan mikrokontroler dan berbasis IoT, merupakan alat ukur daya listrik dengan menerapkan sistem pasca bayar karena mengkonversi daya yang telah digunakan dari PLN menjadi harga lalu tampilan dari monitoring berupa arus, tegangan, KWh dan tarif yang harus

dibayarkan serta data pemakaian daya listrik tertinggi dan terendah dapat terlihat dalam alat ini dan dapat diakses melalui internet dengan mengakses web server di keranakan alat ini berbasis IoT. Oleh karena itu tujuan pembuatan pembuatan alat ini diharapkan dapat menjadi pengembangan teknologi untuk memonitoring penggunaan daya lsitrik serta tarif yang harus dibayarkan secara real time. Alat ini juga dapat mengontrol jumlah pemakaian daya listrik dalam jangka waktu tertentu melihat pemakain tertinggi dan terendah dapat dilihat dari webserver berupa ThingSpeak.com.

Proses pembuatan alat pengukuran daya listrik menggunakan mikrokontroler dan berbasis IoT, ini membutuhkan peralatan dan komponen untuk menunjang keberhasilan pembuatan alat. Komponen dan alat yang dibutuhkan untuk proes pembuatan alat ini yang ditunjukkan pada Tabel 4 dan 5:

Tabel 4. Komponen Pembuatan Proyek Akhir

| No | Komponen        | Spesifikasi    | Satuan/luas        |
|----|-----------------|----------------|--------------------|
| 1  | Arduino         | Uno R3         | 1 unit             |
| 2  | Sensor arus     | ACS712-05A     | 1 unit             |
| 3  | Sensor tegangan | ZMPT101B       | 1 unit             |
| 4  | Modul wifi      | ESP8266-01     | 1 unit             |
| 5  | Stop Kontak     | -              | 1 unit             |
| 6  | MCB             | 6 A, 230/400 v | 1 unit             |
| 7  | Kabel Power AC  | -              | 1 unit             |
| 8  | Kabel           | NYAF 1.5 mm    | 1 m                |
| 9  | Akrilik         | -              | 1.5 m <sup>3</sup> |
| 10 | PCB             | -              | 50 cm <sup>2</sup> |

Tabel 5. Rincian Alat yang Digunakan

| No | Alat           | Jumlah |
|----|----------------|--------|
| 1  | Tang potong    | 1 buah |
| 2  | Tang kombinasi | 1 buah |
| 3  | Obeng +/-      | 1 buah |
| 4  | Multimeter     | 1 buah |
| 5  | Amperemeter    | 1 buah |
| 6  | Lem G          | 1 buah |
| 7  | Lem Tembak     | 1 buah |
| 8  | Solder         | 1 buah |
| 9  | Penggaris      | 1 buah |
| 10 | Tennol         | 1 buah |
| 10 | Double Foam    | 1 buah |

### C. Perancangan Alat

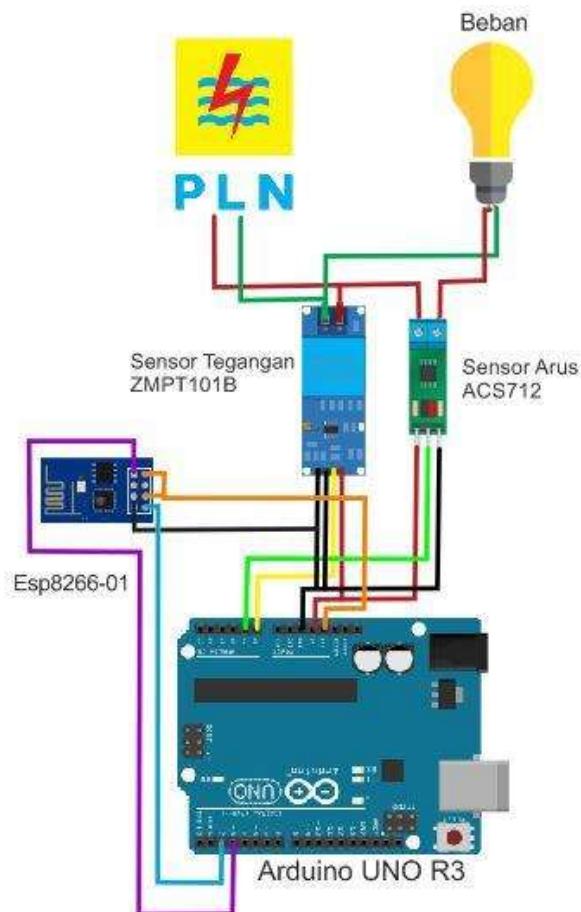
Perancangan alat serta pembuatan proyek akhir ini diusahakan menggunakan komponen yang mudah didapatkan dipasaran dengan harga yang relative lebih terjangkau dan piranti pendukung sekecil mungkin agar diperoleh bentuk fisik alat yang ringkas dan tidak memakan ruang terlalu besar sehingga memudahkan untuk perawatan dan pemeliharaan.

Proses pembuatan proyek akhir ini alat pengukuran daya listrik menggunakan mikrokontroler dan berbasis IoT melalui beberapa tahapan meliputi perancangan

rangkain catu daya, pemrograman dan konfigurasi mikrokontroler dan perancangan mekanik.

### 1. Perancangan Keseluruhan.

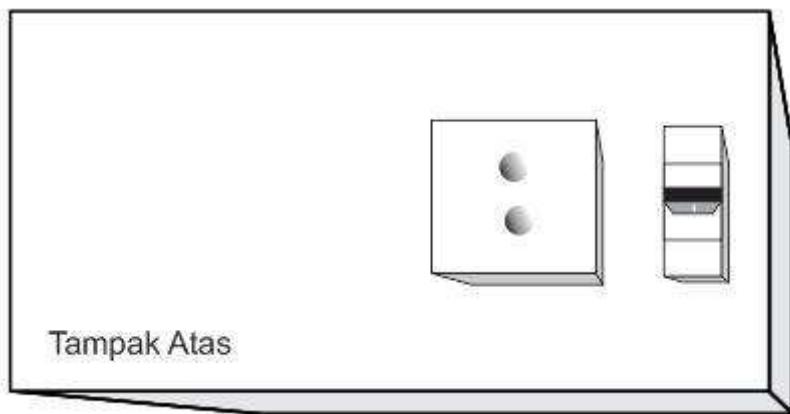
Rangkaian ini terdiri dari berbagai komponen seperti mikrokontroler berupa Arduino Uno R3, sensor arus ACS712, sensor tegangan ZMPT101B, dan modul wifi ESP8266-01. Tidak hanya itu rangkaian ini dilengkapi dengan sumber listrik yang berasal dari PLN sebesar 220V dan catu daya untuk arduino sebesar 5V. Berikut Gambar rangkaian yang telah dibuat :



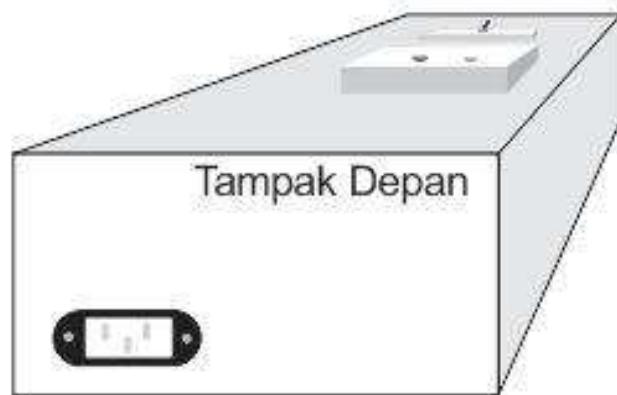
Gambar 12. Rangkaian Kerseluruhan KWh Metering With IoT

## 2. Perancangan Mekanik

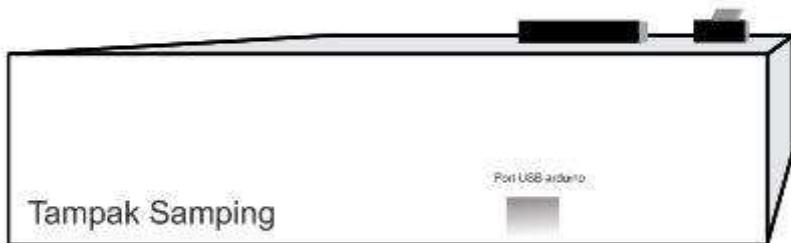
Perancangan mekanik pada alat ini menggunakan akrilik dengan ukuran panjang 20, lebar 10 cm, dan tinggi 7.5 cm, dan ketebalan akrilik 3mm. perancangan box/ kotak alat ini juga dilengkapi dengan Stop Kontak untuk sumber ke beban dan MCB untuk mengamankan apabila terjadi beban lebih. Berikut Gambar 13, 14, dan 15 sebagai rancangan mekanik berbentuk box dapat diihat dari ketiga sisinya:



Gambar 13. Rangkaian Mekanik Tampak Atas



Gambar 14. Rangkaian Mekanik Tampak Depan



Gambar 15. Rangkaian Mekanik Tampak Samping

#### D. Implementasi

Dengan terpenuhinya kebutuhan dan perancangan yang telah dijelaskan di atas maka proyek akhir Aplikasi *Internet Of Things* Untuk Pengukuran Pemakaian Energi Listrik Berbasis Mikrokontrolerini diharapkan menjadi alat yang efektif dan inovatif untuk pengukuran daya listrik secara *real time* dan mengetahui berapa tarif yang harus dibayarkan secara langsung.

Alat ini dirancang dengan pengoperasian yang sangat mudah sehingga dapat digunakan oleh semua kalangan. Peletakan komponen di dalam wadah sudah dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memudahkan saat penataan ulang dan perbaikan jika terjadi suatu kendala atau kerusakan. Semua data yang keluar dari hasil pengukuran hanya dapat dilihat di Web server ThingSpeak.com, hanya perlu koneksi internet ke perangkat *gadget* pribadi untuk mengaksesnya.

#### E. Perencanaan Pengujian

##### 1. Uji fungsi dan Unjuk Kerja

Tujuan pengujian alat yaitu menyamakan antara fungsi yang dirancang di awal dengan fungsi yang sesungguhnya yang ditunjukkan oleh alat. Tujuan lain

dari pengujian yaitu mengetahui unjuk kerja dari alat tersebut untuk mendapatkan data penelitian dari keseluruhan unjuk kerja alat.

Langkah –langkah persiapan proses pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan alat dan beban yang akan digunakan.
- b. Menyiapkan kabel penghubung dari sumber AC PLN.
- c. Menyiapkan kabel penghubung DC.
- d. Merangkai alat ukur berupa voltmeter dan amperemeter pada alat proyek akhir.
- e. Melaksanakan pengecekan kembali setelah rangkaian selesai.
- f. Menghubungkan beban dengan alat yang telah dibuat.
- g. Menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan.
- h. Koneksikan internet pada *gadget* pribadi
- i. Sediakan akses inernet untuk modul wifi ESP8266 untuk transfer data.
- j. Akses WebServer www.ThingSpeak.com pada *gadget* pribadi
- k. Masuk pada halaman login ThingSpeak.com dengan akun yang telah dibuat
- l. Isikan *Username* dan *Password* lalu menuju pada chanel yang telah dibuat
- m. Setelah alat beroperasi dengan ditandai dengan adanya perubahan grafik pada chanel ThingSpeak.com yang telah dibuat menunjukkan pengukuran.
- n. Langkah selanjutnya mengacu pada pengisian Tabel pengujian. Tabel pengujian dapat dilihat pada Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8.

2. Uji kesesuaian alat dengan membandingkan data tegangan pada Halaman Web server ThingSpeak.com pada channel yang telah dibuat dengan amperemeter digital.

Tabel 6. Rancangan Tabel Pengujian Tegangan AC

| No                             | Beban | Pembacaan Sensor Pada Halaman ThingSpeak.com (V) | Pembacaan multimeter (V) | Selisih (V) | Persentase selisih (%) |
|--------------------------------|-------|--|--------------------------|-------------|------------------------|
| 1                              |       |  |                          |             |                        |
| 2                              |       |  |                          |             |                        |
| 3                              |       |  |                          |             |                        |
| 4                              |       |  |                          |             |                        |
| 5                              |       |  |                          |             |                        |
| 6                              |       |  |                          |             |                        |
| 7                              |       |  |                          |             |                        |
| Rata-rata Persentase Kesalahan |       |  |                          |             |                        |

3. Uji kesesuaian alat dengan membandigkan data arus pada Halaman Web server ThingSpeak.com pada channel yang telah dibuat dengan multimeter analog.

Tabel 7. Rancangan Tabel Pengujian Arus AC

| No                             | Beban | Pembacaan Sensor Pada Halaman ThingSpeak.com (A) | Pembacaan Ampere meter (A) | Selisih (A) | Persentase selisih (%) |
|--------------------------------|-------|--|----------------------------|-------------|------------------------|
| 1                              |       |  |                            |             |                        |
| 2                              |       |  |                            |             |                        |
| 3                              |       |  |                            |             |                        |
| 4                              |       |  |                            |             |                        |
| 5                              |       |  |                            |             |                        |
| 6                              |       |  |                            |             |                        |
| 7                              |       |  |                            |             |                        |
| Rata-rata Persentase Kesalahan |       |  |                            |             |                        |

4. Uji kesesuaian alat, Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui daya yang dihasilkan dari alat dan dibandingkan dengan daya yang didapat hasil pengukuran dengan multimeter dan amperemeter lalu hasilnya dikalikan dengan perhitungan secara manual.

Tabel 8. Rancangan Tabel Pengujian Daya

| No                             | Beban | Pembacaan Sensor Pada Halaman ThingSpeak.com (W) | Perhitungan Daya (W) | Selisih (W) | Persentase selisih (%) |
|--------------------------------|-------|--|----------------------|-------------|------------------------|
| 1                              |       |  |                      |             |                        |
| 2                              |       |  |                      |             |                        |
| 3                              |       |  |                      |             |                        |
| 4                              |       |  |                      |             |                        |
| 5                              |       |  |                      |             |                        |
| 6                              |       |  |                      |             |                        |
| 7                              |       |  |                      |             |                        |
| Rata-rata Persentase Kesalahan |       |  |                      |             |                        |