

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian Skripsi**

Waktu Penelitian : Maret 2017 – Juli 2017

Tempat Penelitian : CV. INSAN MULIA - Sidoarjo

#### **3.2 Tahapan Penelitian**

Dalam penelitian ini dibuatlah alat monitoring daya listrik. Tujuannya untuk memonitoring penggunaan daya listrik selain itu juga dapat digunakan untuk memonitoring nilai arus, frekuensi, power factor serta tegangan listrik. Sistem ini terdiri dari beberapa perangkat keras (*hardware*), perangkat Lunak (*Software*), dan alat pendukung lainnya. Setelah semua komponen yang diperlukan untuk membuat alat telah siap maka akan dirangkai alat-alat tersebut, sampai alat tersebut selesai dan bisa digunakan sesuai dengan fungsi dan tujuannya.

#### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Dalam penyusunan skripsi ini, teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut:

##### 1. Kasus penelitian

Studi literatur ini bertujuan untuk mendapatkan informasi berupa teori-teori maupun studi kasus yang dapat dijadikan pedoman dalam penulisan dan

penyusunan tugas akhir ini. Literatur ini dapat berupa buku, karya-karya ilmiah, jurnal maupun artikel-artikel yang ada di internet serta media yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

## 2. Observasi

Observasi digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati dan mencatat secara langsung serta melakukan penelitian dalam suatu periode tertentu secara sistematis tentang hal-hal tertentu yang diamati. Dalam penelitian observasi dilakukan pada saat melakukan pengamatan di CV. INSAN MULIA.

## 3. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data berupa data single line diagram di panel distribusi CV. INSAN MULIA, data arus, data tegangan, data daya dan spesifikasi peralatan saat melakukan pengamatan.

### **3.4 Metode Analisis**

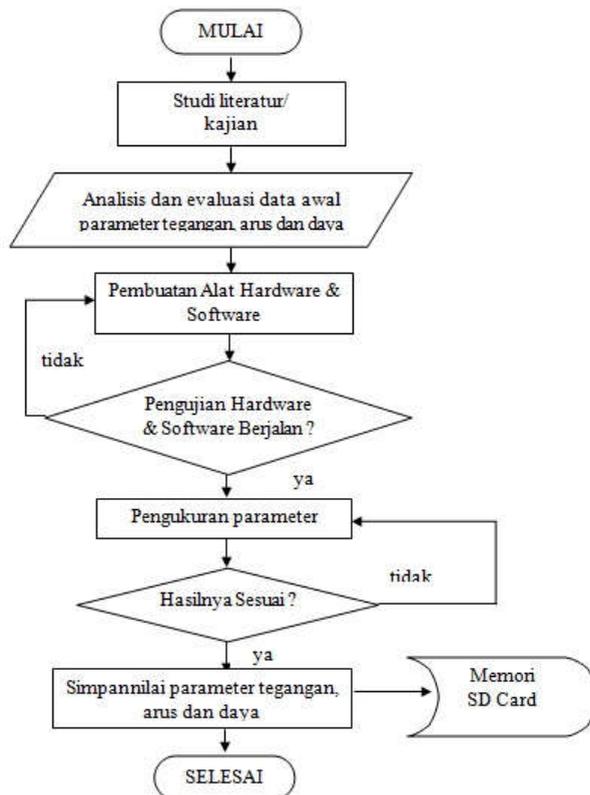
Analisis dilakukan dengan menggunakan analisis data berdasarkan perbandingan hasil pengukuran secara manual dengan pengukuran menggunakan alat monitoring yang secara otomatis yang dilakukan secara otomatis.

### **3.5 Deskripsi dan Data**

Metode skripsi yang akan digunakan, secara garis besar digambarkan dalam diagram pada gambar 3.1. Skripsi ini dilakukan melalui beberapa tahapan metodologi yaitu studi

literatur, pengecekan fisik dilapangan dan pada pembelajaran sebelumnya sudah ditentukan beberapa parameter seperti perhitungan arus, tegangan, daya pada beban tiga fasa, memahami karakteristik current transformer, melakukan perancangan pembacaan data dengan mikrokontroller serta pembuatan analisis dengan program visual basic 6.0.

### 3.6 Diagram Alur Penyelesaian Masalah



**Gambar 3.1** Kerangka kerja penelitian untuk pembuatan Alat Monitoring Daya.

1. Mulai untuk menyelesaikan masalah.
2. Mencari literatur antara lain buku-buku tugas akhir, datasheet, buku-buku ilmiah yang sesuai dengan permasalahan yang terdapat pada sistem monitoring daya.
3. Melakukan penentuan input parameter yang akan diukur antara lain parameter arus, tegangan, daya, cos phi dan frekuensi.
4. Pembuatan alat yang meliputi hardware dan software.
5. Melakukan ujicoba alat baik hardware dan software, jika berhasil kemudian dilakukan kegiatan pengukuran parameter dan jika alat tidak berhasil maka dilakukan perbaikan ulang untuk hardware atau softwarena.
6. Melakukan pengukuran.
7. Jika hasilnya data hasil pengukuran dengan alat sesuai antara hasil pengukuran manual dan tidak memiliki nilai error pengukuran yang besar maka data akan disimpan.
8. Jika hasil pengukuran memiliki nilai error pengukuran yang besar maka akan dilakukan

perbaikan di hardware atau software alat monitoring tersebut.

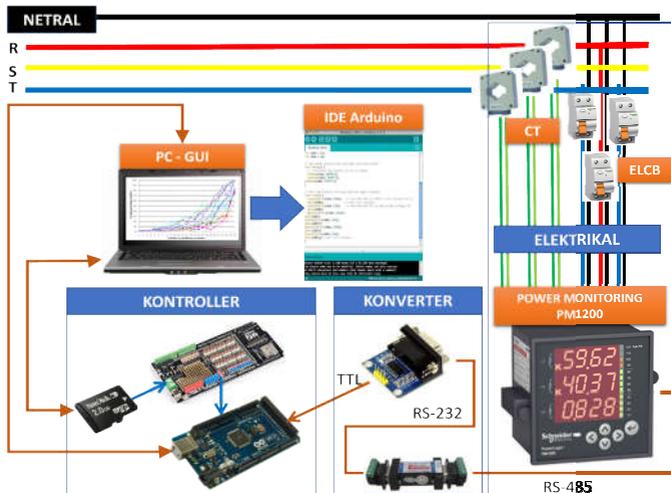
9. Selesai

### 3.7 Perancangan dan Pembuatan Sistem

#### 3.7.1 Konfigurasi Sistem

Konfigurasi sistem yang digunakan pada proyek akhir ini secara umum terdiri dari dua bagian dasar, yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Dimana setiap perangkat ini merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan agar terjadi suatu harmonisasi kerja. Sistem tersebut akan menyediakan data bagi sistem untuk disimpan kedalam MicroSD Card.

Diagram blok hardware yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

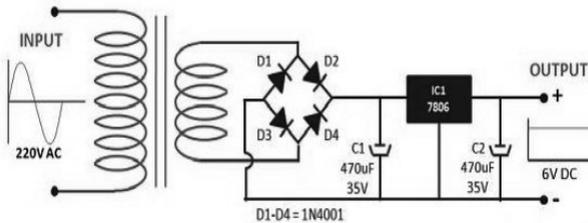


### Gambar 3.2 Blok diagram hardware

#### 3.7.2 Perangkat Keras

##### 3.7.2.1 Perancangan Power Supply

Perencanaan *power supply* ini digunakan untuk member tegangan pada rangkaian yang dipergunakan untuk memberi tegangan pada rangkaian yang dipergunakan pada proyek akhir ini. Pada proyek akhir ini digunakan supply 6 volt.

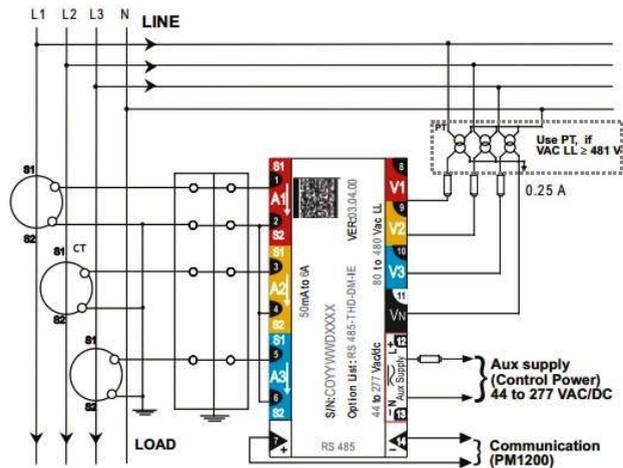


### Gambar 3.3 Rangkain power supply

Dalam sebuah sistem yang menggunakan komponen elektronika tentunya memerlukan arus listrik agar sistem dapat bekerja, arus listrik yang dimaksud disini berbeda dengan penggunaan arus listrik sederhana seperti menyalakan sebuah lampu. Dalam sistem ini terdapat beberapa komponen utama yang memerlukan suplai listrik dengan kebutuhan besar arus yang berbeda – beda. Berdasarkan hal ini penulis membuat sebuah sistem kecil didalam sistem besar yang berfungsi sebagai penyuplai daya bagi komponen – komponen yang memerlukan arus listrik seperti, mikrokontroler Arduino.

Sistem penyuplai daya ini disebut sebagai power supply, sebuah sistem yang fungsinya adalah untuk memberikan kebutuhan besaran daya sesuai yang dibutuhkan oleh tiap komponen utama maupun pendukung dalam sistem ini. Berdasarkan hal ini penulis membuat sebuah rangkaian catu daya yang dapat memberikan suplai arus dengan jumlah output arus listrik yang bervariasi, mulai dari 6 volt untuk Arduino.

### 3.7.2.2 Konfigurasi Power Logic PM1200



**Gambar 3.4** Koneksi 3 fasa

Gambar 3.4 merupakan koneksi yang digunakan untuk melakukan pengukuran daya tiga fasa. Menghubungkan *input* tegangan dan arus hanya pada V1 dan A1, V2 dan A2 serta V3 dan A3 sebagai terminal dari tegangan dan arus pada power meter.

### 3.7.2.3 Protokol Modbus yang digunakan

Untuk melakukan pengukuran daya parameter yang di butuhkan pada Powermeter PM1200 adalah daya, total,energi, arus, tegangan, dan frekuensi. Jadi tidak semua parameter digunakan untuk tugas akhir ini.

Berikut adalah beberapa alamat dari parameter parameter yang di butuhkan pada tugas akhir ini:

- V1 dengan alamat 3927 untuk *request* nilai tegangan
- A1 dengan alamat 3929 untuk *request* nilai arus
- W dengan alamat 3903 untuk *request* nilai Watt
- VA dengan alamat 3901 untuk *request* nilai Va
- F dengan alamat 3915 untuk *request* nilai frekuensi
- FwdWh dengan alamat 3959 untuk *request* total daya yang digunakan

### 3.7.2.4 Melakukan request data pada PM1200

Cara melakukan request data pada PM1200 yaitu dengan menggunakan modbus RTU. Berikut adalah contoh konfigurasi modbus RTU secara umum yang digunakan untuk membaca register.

**01 03 0F56 0002 270F**

- 01 = merupakan Id dari device yang digunakan.
- 03 = Perintah untuk membaca  *Holding Register*
- 0F56 = alamat awal yang dibaca
- 0002 = jumlah register yang dibaca

- 270F = CRC (cyclic redundancy check) untuk mengecek *error*

Berikut ini adalah protokol dari parameter yang digunakan pada proyek akhir ini :

- V1 dengan protokol 01 03 0F56 0002 270F
- A1 dengan protokol 01 03 0F58 0002 46CC
- W dengan protokol 01 03 0F3E 0002A6D3
- VA dengan protokol 01 03 0F3C 0002 0713
- F dengan protokol 01 03 0F4A 0002 E6C9
- FwdWh dengan protokol 01 03 0F78 0002 4706

### **3.1.3.5 Protokol balasan dari PM1200**

Jika request sudah dikirim maka PM1200 segera mengirimkan respon berupa protokol modbus RTU. Berikut adalah contoh dari protokol respon yang dikirim oleh PM1200.

**01 03 04 919B4354 97EF**

- 01 = Merupakan Id dari device
- 03 = Balasan dari perintah holding register
- 04 = jumlah data yang dikirim
- 919B4354 = merupakan data yang nantinya diolah pada mikro sebagai nilai dari parameter yang di request
- 979F = CRC (cyclic redundancy check) untuk mengecek *error*

Data dari PM1200 yang berupa hexa decimal akan diolah oleh micro dengan menggunakan fungsi Union yang akan

menghasilkan nilai yang dapat dibaca oleh manusia. Dari protocol balasan dari PM1200 terdapat 10 data hexa decimal, maka yang di ambil adalah data yang ke 4,5,6 dan 7. Yang kemudian di masukkan pada variable hasil[4], hasil[5], hasil[6] dan hasil[7]. Kemudian hasil dari union akan di simpan pada variable fwd.

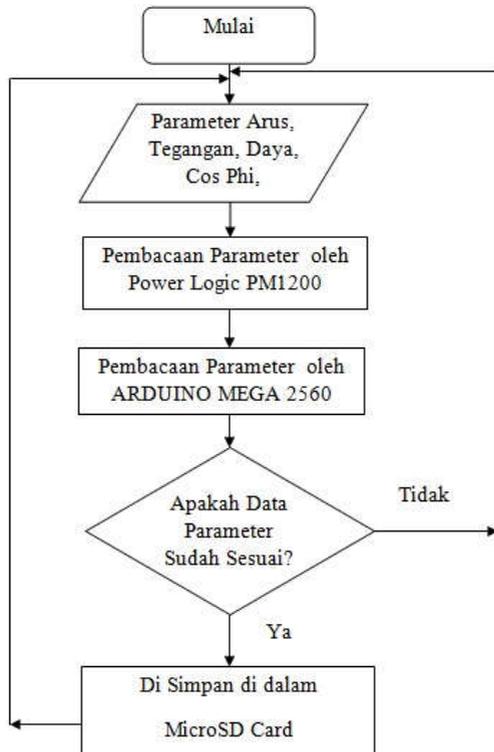
### **3.7.3 Perangkat Lunak**

Pada perancangan dan pembuatan perangkat lunak berisi tentang algoritma pemrograman pada sistem. Dalam pembuatan perangkat lunak ini mikrokontroller Arduino akan diprogram dengan menggunakan bahasa C melalui sebuah aplikasi IDE Arduino dan untuk pengolahan data serta untuk menampilkan di PC akan menggunakan Visual Basic 6.0.

#### **3.7.3.1 Algoritma Pemrograman**

Ketika sistem di aktifkan maka Power Logic PM1200 akan melakukan pembacaan parameter seperti arus, tegangan, daya, cos phi, frekuensi. Setelah itu data – data parameter tersebut akan dibaca oleh mikrokontroller melalui protokol Modbus dengan mengambil informasi yang ada di memory Power Logic PM1200 kemudian oleh mikrokontroller data – data parameter tersebut akan disimpan ke dalam MicroSD Card. Kemudian data- data parameter tersebut yang telah disimpan di MicroSD Card jika diperlukan untuk didownload secara offline bisa digunakan untuk melakukan analisa tentang penggunaan daya atau melihat profile penggunaan daya,

misal untuk menampilkan profil penggunaan daya selama satu bulan (30 hari) atau untuk menampilkan profile nilai arus, tegangan, cos phi dan frekuensi.



**Gambar 3.5** Flowchart proses Power Logic PM1200 dan Mikrokontroler.

Untuk selanjutnya jika data – data parameter tersebut diperlukan maka user tinggal mengambil dari MicroSD Card untuk diolah lebih lanjut. Pada tugas akhir ini kami

memberikan lingkup pekerjaan pada fungsi monitoring dan pengambilan data saja.

Alat yang kami buat tidak akan melakukan tindakan dalam bentuk apapun jika diketahui jumlah penggunaan daya berlebih, atau nilai  $\cos \phi$  terlalu rendah dan lain sebagainya.

