

BAB III

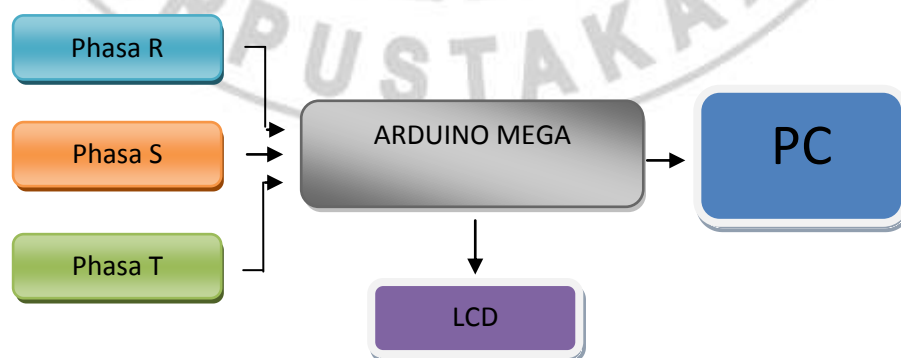
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

3.1 Deskripsi dan Spesifikasi Alat

3.1.1 Deskripsi

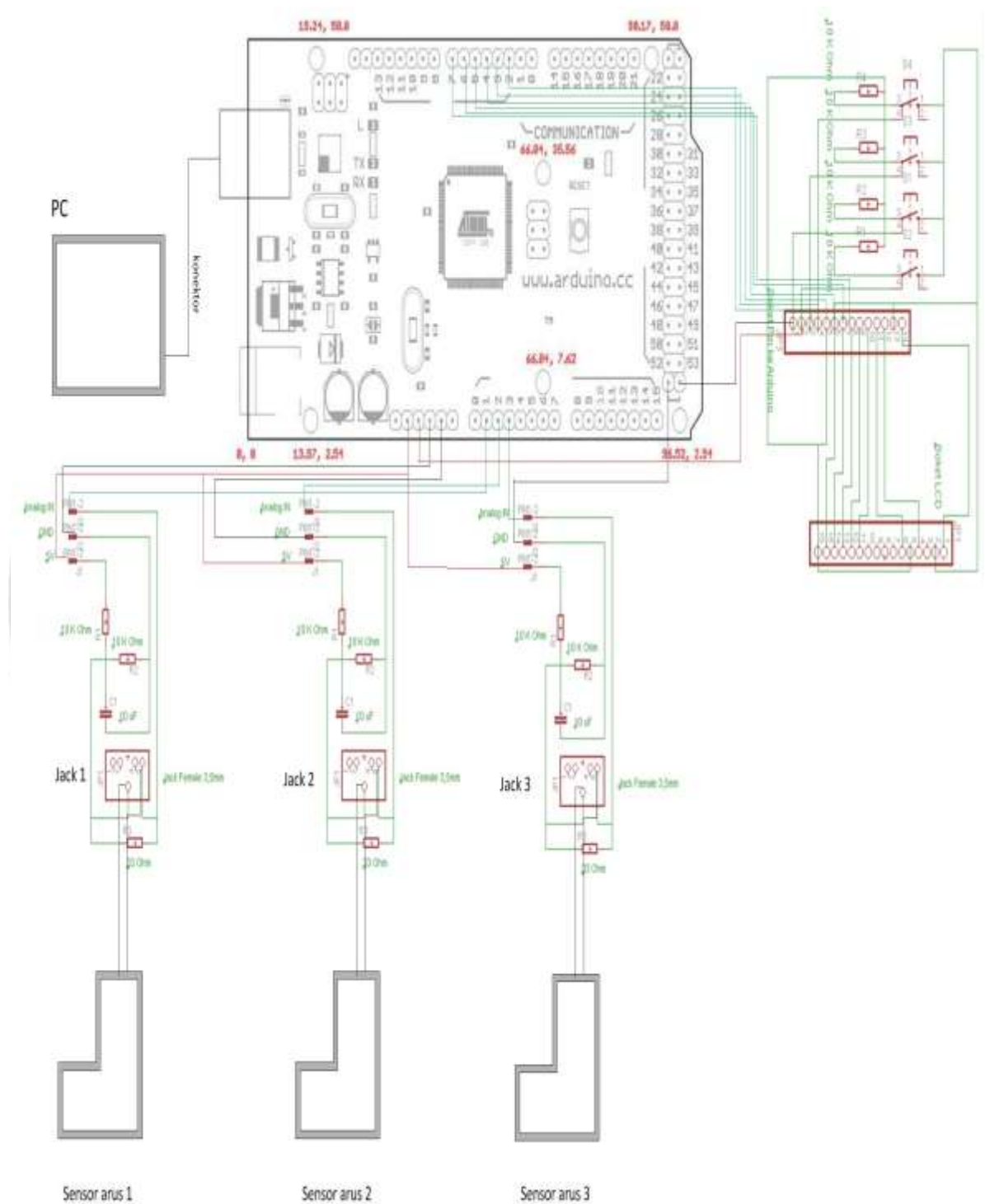
Bab III ini akan dibahas tentang perencanaan sistem alat ukur arus. Alat ukur arus ini menggunakan mikrokontroler arduino sebagai basis kontrolernya dan hanya dapat mengukur arus AC. Untuk sensor arusnya, alat ukur arus ini menggunakan sensor arus tipe Yhdc SCT 013-000, sensor arus ini dapat digunakan untuk mendeteksi arus hingga 100A dan memiliki batas minimal mendeteksi 5 mA . Cukup jepit di sekitar sumber arus yang ingin diukur sehingga tidak perlu memotong kabel pada beban yang akan diuji. Untuk menampilkan hasil dari sensor arus, alat ini menampilkan data pada dua tempat yaitu di LCD dan juga serial monitor pada PC.

penjelasan alat ukur arus ini dilakukan dengan membagi setiap bagian kedalam suatu diagram blok sesuai dengan fungsi rangkaiannya masing-masing. Berikut adalah gambar blok diagram alat ukur arus:



Gbr. 3.1 Diagram blok alat ukur arus

Skematik keseluruhan ini diperlukan untuk membantu penjelasan kinerja alat.
Berikut skematik rangkaiannya:



Gbr. 3.2 Skematik rangkaian alat ukur arus

Penginputan program dari PC ke mikrokontroler arduino, dilakukan dari *library* yang terdapat pada software arduino. Untuk memasukan data program yang telah dibuat pada *library*, digunakan *upload system*, sehingga alat ukur arus ini dapat bersifat fleksibel yang berarti dapat mengukur beban 1 phasa ataupun 3 phasa.

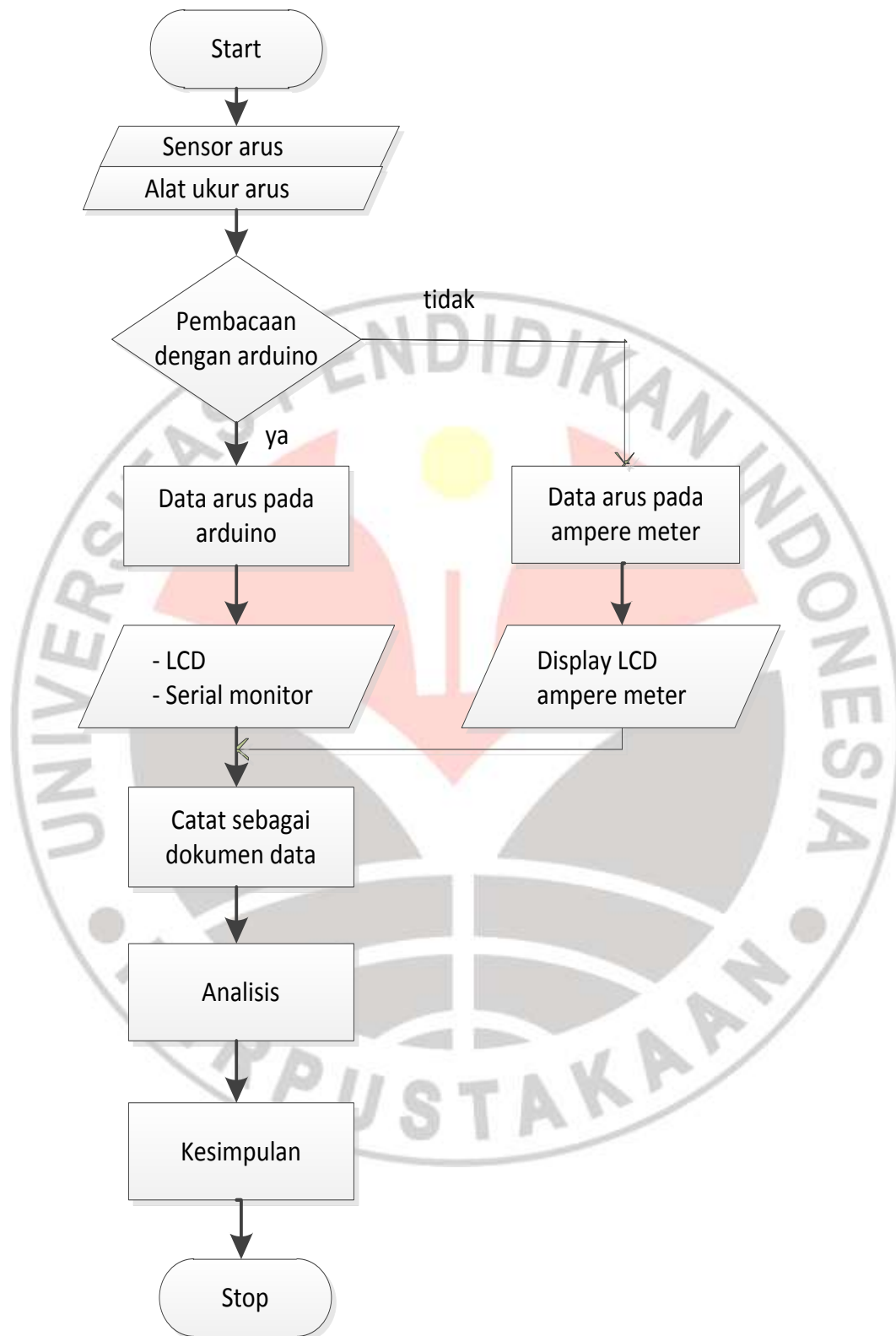
Alat ukur arus ini memiliki input sebesar 5 VDC, yang di dalam rangkaian mikrokontroler arduinonya terdapat dua buah input yakni 5 VDC sebagai inputan LCD dan 3.3 VDC sebagai inputan jack untuk sensor arus.

Pengukuran dimulai dari sensor arus yang dipasang pada konduktor phasa beban, konduktor berada diantara dua magnet maka akan mengubah aliran arus mejadi tegangan yang kemudian masuk ke *current transformer* dahulu sebelum masuk ke pengkondisi signal.

Masuknya tegangan ke pengkondisi signal, akan dilanjutkan ke mikrokontroler arduino. Disini tegangan akan diolah pada mikrokontroler oleh program yang telah dibuat pada *library* software arduino.

Hasil pengolahan data pada mikrokontroler arduino akan ditampilkan pada LCD. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Selain ditampilkan pada LCD, status kerja alat akan ditampilkan pada serial monitor d PC.

Untuk menjelaskan sistem kerja alat ukur ini dibuat flow chart. Berikut flow chartnya:



Gbr. 3.3 Diagram Alir Pengukuran

3.1.2 Spesifikasi Alat

Spesifikasi ini menjadi batasan dan acuan dalam perancangan alat ukur arus, dan berikut spesifikasinya:

1. Alat ukur berukuran 16cm x 12cm x 5cm.
2. Pengukuran arus maksimal 100A.
3. Pengukuran arus minimal 5 mA.
4. Menggunakan mikrokontroler arduino mega.
5. Menggunakan sensor arus Yhdc SCT-013-000.
6. Tegangan sumber dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu, menggunakan baterai 9 VDC dan menggunakan adaptor.
7. Penampang hasil terdapat di dua tempat yaitu, LCD dan serial monitor pada PC

3.2 Langkah Perancangan

Pembuatan alat ukur arus ini, diperlukan susunan langkah-langkah dalam pengerjaannya. Berikut langkah-langkahnya:

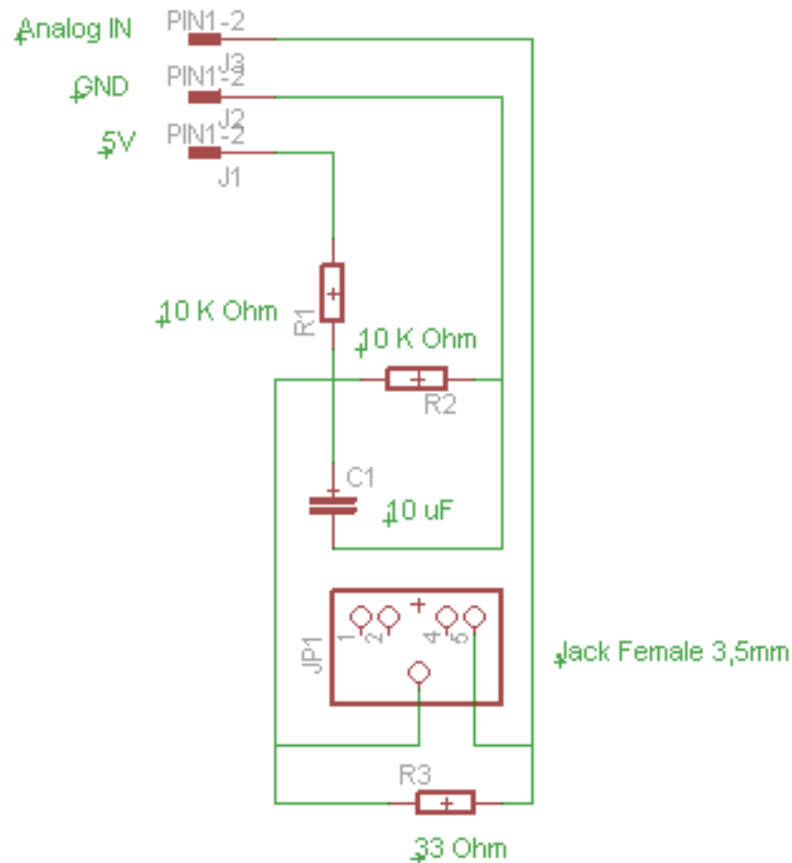
1. Pembuatan rangkaian-rangkaian alat ukur arus.
2. Pembuatan program.
3. Pembuatan hardware alat ukur arus.

3.3 Pembuatan Rangkaian Alat Ukur Arus

3.3.1 Pembuatan Rangkaian Input Sensor Arus

Rangkaian ini berfungsi sebagai tempat untuk input sensor arus, sehingga ketika sensor arus terpasang pada objek maka sensor arus akan bekerja dan melalui jack ini mikrokontroler arduino dapat mengeksekusi data-data yang telah

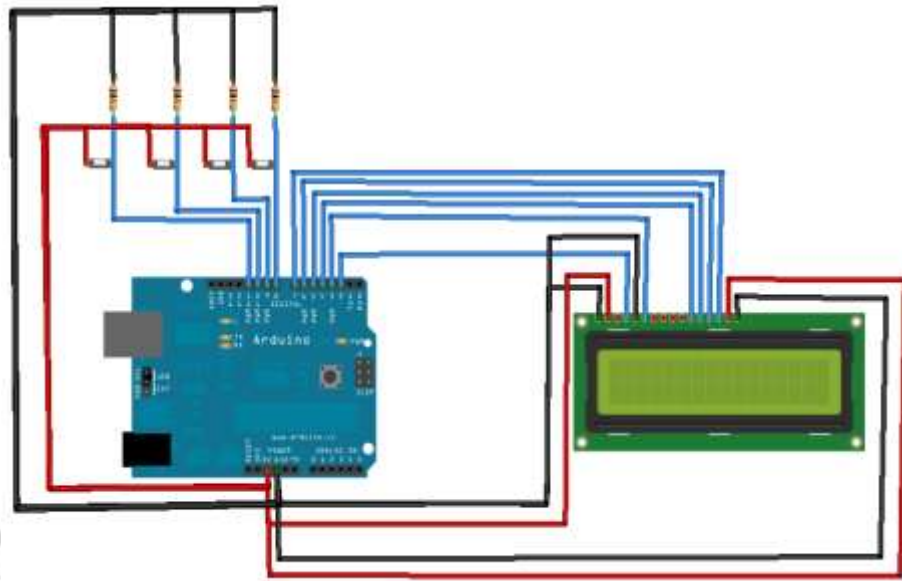
masuk ke arduino tersebut. untuk inputnya sensor arus, rangkaian ini dibuat sebanyak 3 buah, karena untuk inputnya sendiri membutuhkan 3 rangkaian ini. Dalam pengerjaan rangkaian menggunakan software eagle, berikut rangkaiannya:



Gbr. 3.4 Skematik rangkaian pengawatan input sensor arus

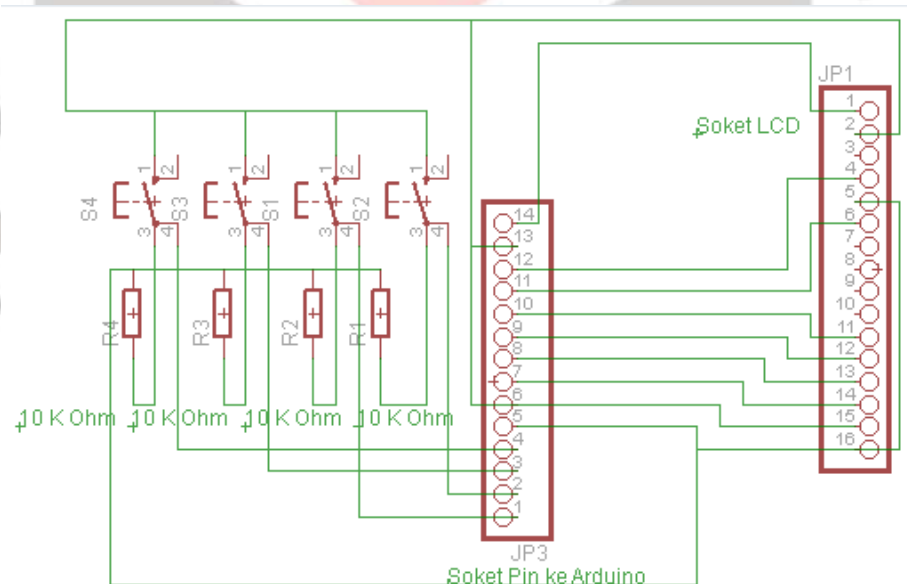
3.3.2 Pembuatan Rangkaian Input LCD

LCD merupakan suatu alat untuk memunculkan nilai dari sensor arus itu sendiri, oleh karena itu untuk menginput data dari arduino diperlukan rangkaian untuk menghubungkan dengan LCD, berikut rangkaian pengawatannya:



Gbr. 3.5 Rangkaian pengawatan input LCD

Rangkaian pengawatan di atas akan memudahkan untuk pembuatan di software eagle, berikut rangkaian yang dibuat pada software eagle:



Gbr. 3.6 Skematik rangkaian pengawatan input LCD

Penjelasan gambar rangkaian input LCD (socket pin ke arduino) :

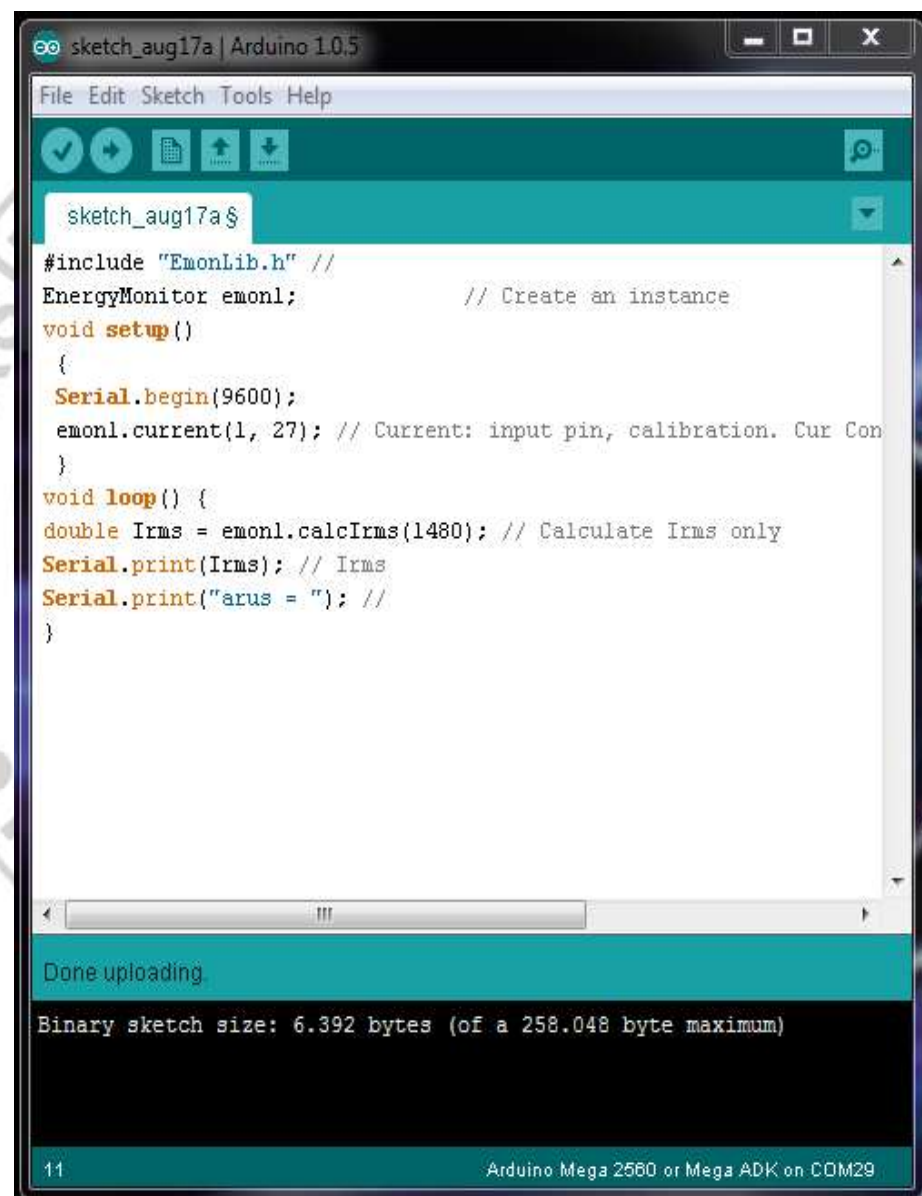
Tabel. 3.1 Socket pin ke arduino

Socket pin	Arduino
1	GND (ground)
2	5V
3	Pin 2
4	Pin 3
5	Pin 4
6	Pin 5
7	Pin 6
8	Pin 7
11	Pin 11
12	Pin 10
13	Pin 9
14	Pin 8

3.3.3 Pembuatan Program Alat Ukur Arus

Pemrogramannya dibuat 2 jenis, yakni program 1 phasa dan program 3 phasa, berikut pemrogramannya dalam software arduino:

- Program 1 phasa



```

sketch_aug17a | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug17a$
#include "EmonLib.h" //
EnergyMonitor emon1; // Create an instance
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  emon1.current(1, 27); // Current: input pin, calibration. Cur Con
}
void loop() {
  double Irms = emon1.calcIrms(1480); // Calculate Irms only
  Serial.print(Irms); // Irms
  Serial.print(" arus = "); //
}

Done uploading
Binary sketch size: 6.392 bytes (of a 258.048 byte maximum)
11 Arduino Mega 2560 or Mega ADK on COM29

```

Gbr. 3.7 Program 1 phasa

- Program 3 phasa

```

sketch_aug17a | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug17a
#include "EmonLib.h" //
EnergyMonitor emon1; // Create an instance
EnergyMonitor emon2;
EnergyMonitor emon3;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  emon1.current(1, 260); // Current: input pin, calibration.
  emon2.current(2, 260);
  emon3.current(3, 260);
}
void loop() {
  double Irms = emon1.calcIrms(1480); // Calculate Irms only
  Serial.println("= arus 1"); //
  Serial.print(Irms); // Irms
  delay (2000);
}
{
  double Irms = emon2.calcIrms(1480); // Calculate Irms only
  Serial.println("= arus 2"); //
  Serial.print(Irms); // Irms
  delay(2000);
}
{
  double Irms = emon3.calcIrms(1480); // Calculate Irms only
  Serial.println("= arus 3"); //
  Serial.print(Irms); // Irms
  delay(2000);
}
}

1 Arduino Mega 2560 or Mega ADK on COM29

```

Gbr. 3.8 program 3 phasa

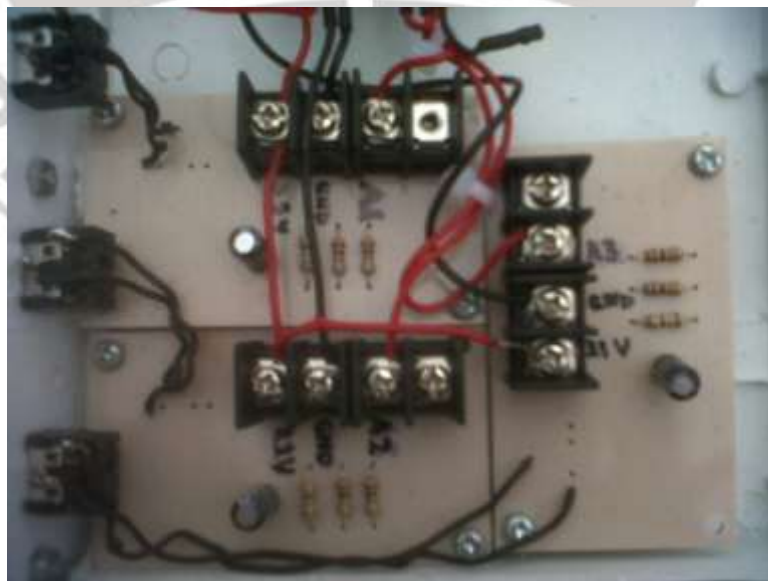
3.4 Pembuatan Hardware Alat Ukur Arus

3.4.1 Pembuatan Rangkaian Input Sensor Arus

Rangkaian input nilai arus yang telah diuji diperlukan rangkaian, rangkaian ini dibuat sebanyak 3, karena untuk input masing-masing fasa R, S dan T, oleh karena itu dalam rangkaian ini diperlukan komponen-komponen yang menunjang, berikut komponennya:

1. Papan PCB
2. Jack female : 3 buah
3. Pin screw : 6 buah
4. Resistor 18 Ω : 3 buah
5. Resistor 10 k Ω : 6 buah
6. Kapasitor : 3 buah

Didapatnya komponen-komponen tersebut, maka dilanjutkan ke tahap penyolderan dan akan muncul gambar seperti di bawah ini:



Gbr. 3.9 Rangkaian input sensor arus

3.4.2 Pembuatan PCB pada Input LCD

Dibuatnya rangkaian input LCD diatas, maka akan memudahkan dalam pembuatan papan PCB. Dalam rangkaian ini diperlukan komponen-komponen yang menunjang, berikut komponennya:

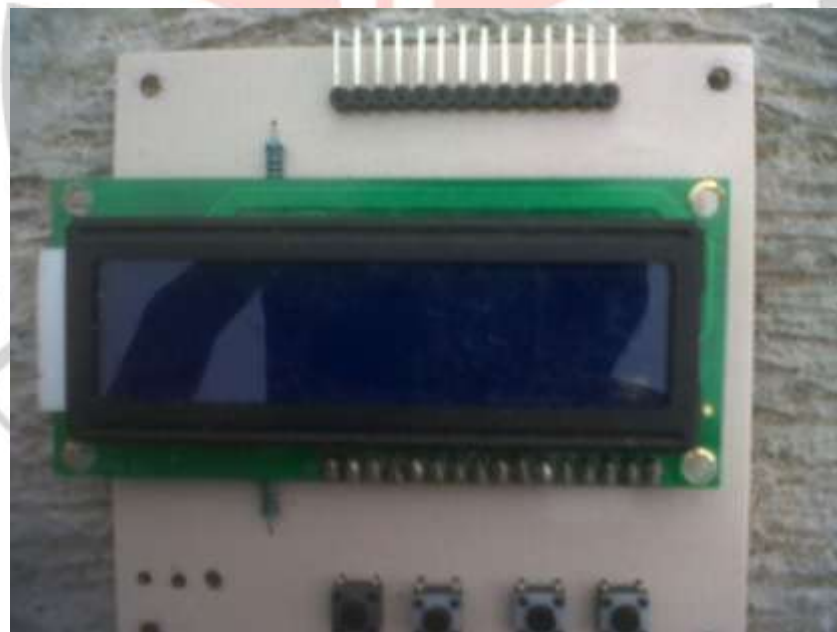
LCD 16 x 2 bit

Pin header : 14 buah

Tombol push button : 4 buah

Kabel NYY

Komponen-komponen tersebut merupakan penunjang dalam rangkaian, maka setelah didapatnya komponen akan berlanjut ke penyolderan dan akan seperti gambar di bawah ini:



Gbr. 3.10 Rangkaian input LCD

3.4.3 Penghubungan Arduino ke LCD

Perancangan ini memerlukan beberapa komponen dalam menunjang kinerja LCD. Berikut komponen yang dibutuhkan:

1. Kabel NYY
2. Pin header siku : 14 buah

Komponen-komponen tersebut merupakan penunjang dalam rangkaian, maka setelah didapatnya komponen akan berlanjut ke penyolderan dan akan seperti gambar di bawah ini:



Gbr. 3.11 Pengkabelan arduino ke LCD

3.4.4 Penghubungan Arduino ke Sensor Arus

Dalam perancangan ini, diperlukan beberapa komponen dalam menunjang kinerja sensor arus. Berikut komponen yang dibutuhkan:

1. Kabel NYY
2. Pin header siku
3. Pin header female

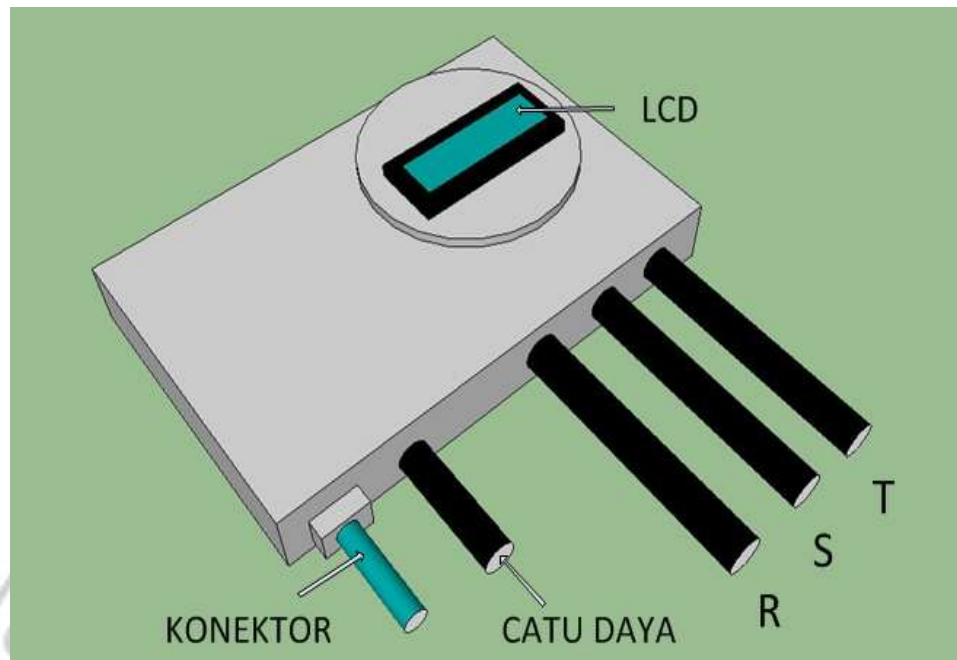
Setelah dilakukan penyolderan maka akan muncul gambar seperti di bawah ini:



Gbr. 3.12 Pengkabelan arduino ke input sensor arus

3.4.5 Pembuatan Box

Hardware *controller* dibuat untuk menunjang alat ukur supaya meningkatkan kinerja alat ukur arus dan juga meminimalisir akan adanya *error system*. Gambar dari rangka alat dapat dilihat di bawah:



Gbr 3.13 Rancangan box alat ukur arus

Setelah adanya rancangan Gbr. 3.12 maka akan memudahkan dalam perancangan box, dan berikut hasilnya:



Gbr. 3.14 Box alat ukur arus