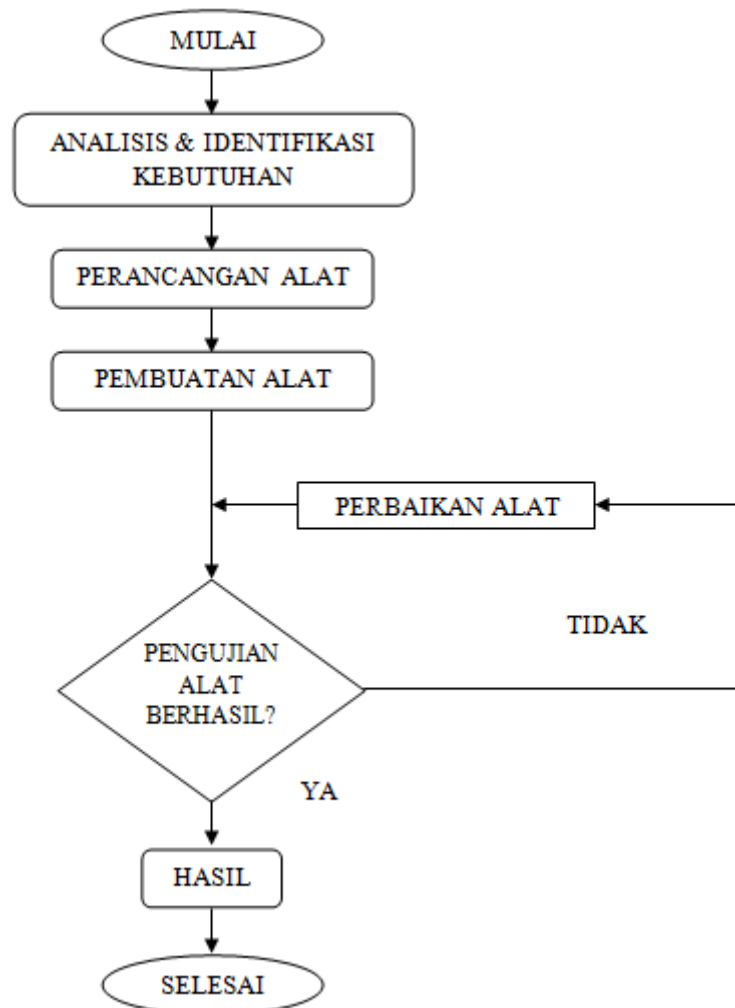


BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Dalam proses pembuatan Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino ini melalui beberapa tahap, tahapan dalam pembuatan alat ini yaitu terdiri atas analisis dan identifikasi kebutuhan, perancangan alat, pembuatan alat, dan pengujian alat. Semua tahapan ini akan berulang hingga pembuatan alat ini berfungsi dengan baik sesuai dengan perencanaan.



Gambar 9. *Flowchart* Pembuatan Alat

A. Analisis dan Identifikasi Kebutuhan

Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino ini merupakan alat yang dapat memonitoring output tegangan dan arus dari alat *picohydro* dan akan menampilkan outputnya di layar *LCD*. Agar bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan, alat ini membutuhkan analisis kebutuhan komponen dan alat apa saja yang dibutuhkan.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, beberapa kebutuhan utama dalam pembuatan Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino adalah sebagai berikut:

1. Arduino UNO, digunakan untuk mengolah data hasil pembacaan dari sensor ACS712 dan sensor ZMPT101B.
2. Sensor ACS712, digunakan untuk membaca arus yang dihasilkan. Sensor ACS712 yang digunakan adalah ACS712 5A karena arus berbeban yang dihasilkan oleh *picohydro* dibawah 5 ampere.
3. Sensor ZMPT101B, digunakan untuk membaca tegangan yang dihasilkan. Sensor ZMPT10B sendiri dapat membaca tegangan AC 0V hingga 250V.
4. *LCD*, digunakan untuk menampilkan data pembacaan arus dan tegangan dari *picohydro*.

Berikut adalah komponen utama dan alat yang dibutuhkan dalam pembuatan Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino. Dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Komponen Penyusun Sistem Monitoring *Picohydro Portable*
Berbasis Arduino

No	Komponen	Jumlah
1	Mikrokontroler Arduino UNO.	1 buah
2	<i>LCD (Liquid Crystal Display).</i>	1 buah
3	<i>I2C</i>	1 buah
4	Sensor ACS712	1 buah
5	Sensor ZMPT101B	1 buah
6	Adaptor 5V	1 buah
7	<i>Project Board 17x10 titik</i>	1 buah
8	Engsel	2 buah
9	Kabel <i>jumper.</i>	40 buah
10	Akrilik	1 m ²
11	Engsel	2 buah
12	Baut dan Mur	20 buah
13	Tenol	1 gulung

Tabel 5. Alat yang dibutuhkan dalam Pembuatan Sistem Monitoring

Picohydro Portable Berbasis Arduino

No	Peralatan	Jumlah
1	Atraktor	1 buah
2	Laptop	1 buah
3	Kabel downloader	1 buah
4	Multimeter	1 buah
5	Gergaji	1 buah
6	Bor	1 buah
7	Mata bor	1 set
8	Tang Kombinasi	1 buah
9	Soldir	1 buah
10	Gunting	1 buah
11	Obeng	1 set
12	Tool Box	1 buah
13	Glue Gun	1 buah
14	Amplas	1 lembar

B. Perancangan Alat

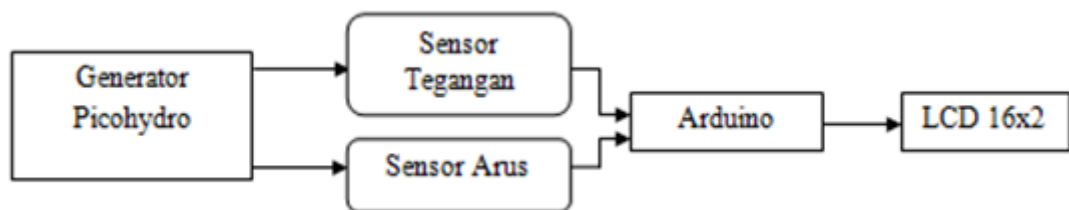
Perancangan Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino adalah tahap selanjutnya yang akan dilaksanakan setelah analisis dan identifikasi kebutuhan. Perancangan dilakukan untuk mengurangi kesalahan yang kemungkinan akan terjadi serta mengetahui karakteristik masing-masing komponen sebelum melakukan pembuatan alat. Tahap perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari *datasheet* dan mempelajari karakteristik komponen yang digunakan.

2. Mencari referensi dan cara penggunaan komponen.
3. Identifikasi komponen dan melakukan ujicoba kinerja komponen.
4. Mencari komponen lain yang memiliki fungsi yang sama sebagai pembanding komponen yang digunakan.
5. Menetapkan komponen yang akan digunakan berdasarkan hasil identifikasi dan kesesuaian fungsi.
6. Mendesain *cover* Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino.

Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino adalah alat monitoring yang dalam aplikasinya diutamakan untuk membaca hasil pengukuran arus dan tegangan pada *Picohydro*. *Picohydro* adalah pembangkit listrik tenaga air yang mempunyai daya dibawah 5kW. Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino ini dirancang dapat membaca arus dan tegangan pada *picohydro* yang kemudian ditampilkan dalam *LCD*.

Oleh karena itu, maka sistem kerja Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino digambarkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Blok Diagram Rangkaian

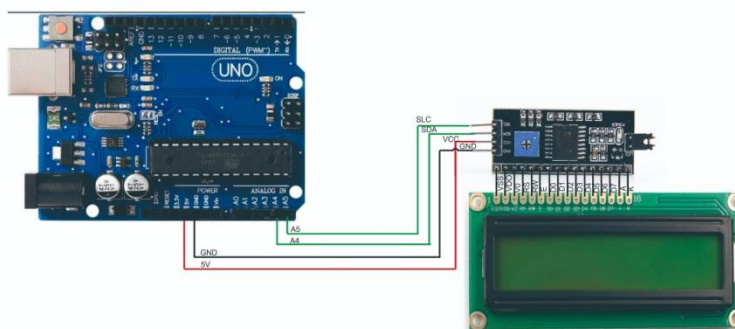
C. Pembuatan Alat

Tahap pembuatan alat dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian elektrik dan bagian mekanik. Tahap pembuatan yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Perangkaian Komponen

Pada tahap ini beberapa komponen perlu dirangkai terlebih dahulu, komponen-komponen yang perlu dirangkai antara lain:

a. Tahap perangkaian antara Arduino, LCD, dan I2C



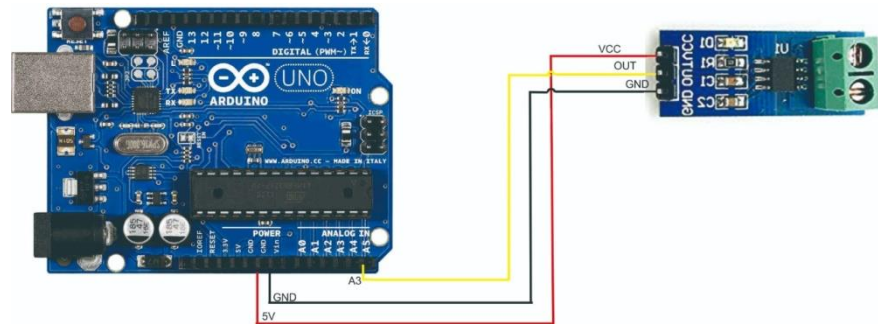
Gambar 11. Rangkaian Arduino, LCD, dan I2C

Gambar 11 adalah rangkaian arduino, LCD, dan I2C, sedangkan keterangan koneksi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Keterangan Koneksi Rangkaian Arduino, LCD, dan I2C

No	Pin Arduino	Pin I2C
1	5V	VCC
2	GND	GND
3	A4	SDA
4	A5	SCL

b. Tahap perangkaian antara Arduino dengan sensor ACS712



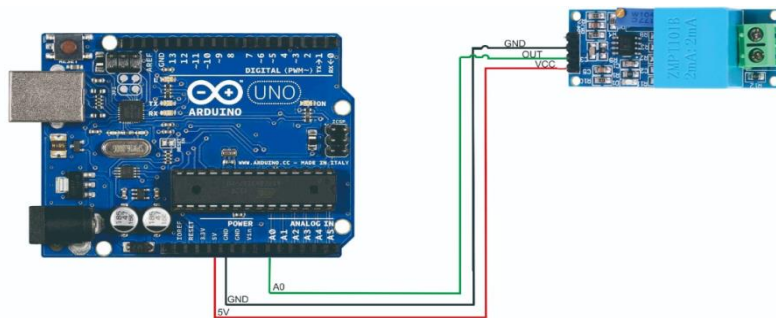
Gambar 12. Rangkaian Arduino dengan Sensor ACS712

Gambar 12 adalah rangkaian arduino dengan sensor ACS712, sedangkan keterangan koneksi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Keterangan Koneksi Rangkaian Arduino dengan Sensor ACS712

No	Pin Arduino	Pin Sensor ACS712
1	5V	VCC
2	GND	GND
3	A3	OUT

c. Tahap perangkaian antara Arduino dengan sensor ZMPT101B



Gambar 13. Rangkaian Arduino dengan sensor ZMPT101B

Gambar 13 adalah rangkaian arduino dengan sensor ZMPT101B, sedangkan keterangan koneksi dapat dilihat pada Tabel

8.

Tabel 8. Tabel Keterangan Koneksi Rangkaian Arduino dengan Sensor ZMPT101B

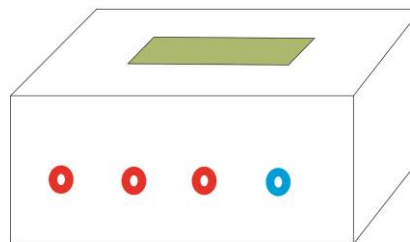
No	Pin Arduino	Pin Sensor ZMPT101B
1	5V	VCC
2	GND	GND
3	A0	OUT

2. Tahap Pembuatan Program

Setelah komponen sudah terangkai pada *project board* kemudian membuat program kendalinya menggunakan *software* arduino IDE. Setelah itu melakukan ujicoba sampai program berjalan dengan baik sesuai kebutuhan. Program Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino terlampir.

3. Tahap Merancang Tata Letak

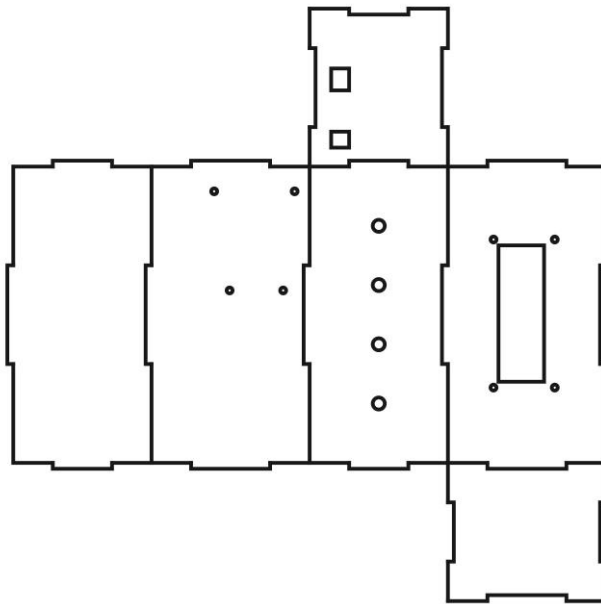
Karena sensor dan komponen lainnya merupakan komponen elektronik yang sudah berbentuk modul sehingga proses pembuatan alat dilanjutkan dengan merancang tata letak komponen. Proses ini dilakukan menggunakan *software paint3D*. Gambar desain *layout* alat dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Desain *Layout* Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino

4. Tahap Perancangan *Cover*

Merancang *cover* Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino dengan *software* corel draw. Perancangan dimensi Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino dibuat dengan dimensi panjang 15,5 cm lebar 8 cm dan tinggi 7,5 cm. Gambar perancangan *cover* alat dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Desain Akrilik Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino

5. Tahap Pembuatan *Cover*

Membuat *cover* Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino sesuai rancangan yang telah dilakukan dengan proses *cutting*. Pada tahap ini bahan yang dipilih adalah akrilik putih susu dengan tebal 3 mm.

6. Tahap Perangkaian Sistem

Kemudian merangkai komponen Sistem Monitoring *Picohydro*

Portable Berbasis Arduino ke dalam *box cover*.

7. Tahap Instalasi Komponen

Melakukan instalasi pada setiap komponen menggunakan kabel *jumper* warna.

D. Pengujian Alat

Pengujian adalah tahap untuk mengetahui kinerja alat apakah sudah sesuai atau belum, sehingga pada akhirnya alat mampu bekerja sesuai dengan perancangan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *picohydro*, dikarenakan alat yang dibuat lebih difokuskan untuk mengukur arus dan tegangan yang dapat dihasilkan oleh *picohydro*. Pengujian dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian kinerja Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino dalam memonitoring hasil kerja dari *picohydro*. Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian sensor ZMPT101B dan sensor ACS712.

1. Pengujian Sensor ZMPT101B

Dalam pengujian Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino yang pertama adalah pengujian kinerja sensor ZMPT101B dalam membaca tegangan yang dihasilkan oleh *picohydro*. Langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Menghubungkan *picohydro* dengan alat monitoring *picohydro*.
- b. Menghubungkan Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino dengan sumber tegangan 220V.
- c. Apabila LCD sudah menyala maka alat monitoring sudah siap untuk beroperasi.
- d. Kemudian melakukan pengujian kinerja sensor ZMPT101B pada

Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino.

Tabel 9 adalah tabel rencana pengujian sensor tegangan.

Tabel 9. Rencana Pengujian Sensor Tegangan

No	Waktu (Detik)	Tegangan (V)	Pembacaan Voltmeter	Persentase Selisih (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

2. Pengujian Sensor ACS712

Dalam pengujian Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino yang kedua adalah pengujian kinerja sensor ACS712 dalam membaca arus yang dihasilkan oleh *picohydro*. Langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Menghubungkan *picohydro* dengan beban.
- b. Menghubungkan *picohydro* yang telah berbeban dengan alat monitoring *picohydro*.
- c. Menghubungkan Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino dengan sumber tegangan 220V.
- d. Apabila LCD sudah menyala maka alat monitoring sudah siap untuk beroperasi.
- e. Kemudian melakukan pengujian kinerja sensor ACS712 pada Sistem Monitoring *Picohydro Portable* Berbasis Arduino.

Tabel 10 adalah tabel rencana pengujian sensor arus.

Tabel 10. Rencana Pengujian Sensor Arus

No	Beban	Tegangan (V)	Arus (mA)	Pembacaan Amperemeter (mA)	Persentase Selisih Arus (%)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					