

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun waktu dan tempat penelitian tugas akhir dilaksanakan pada:

Waktu : Agustus 2020 s.d. Selesai

Tempat : Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di lokasi rumah sendiri

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam membuat *prototipe* alat ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu peralatan dan komponen elektronik. Komponen elektronik akan digunakan untuk merancang rangkaian elektronik alat. Dan peralatan digunakan untuk membantu dalam pengerjaan alat.

Tabel 3.1 Peralatan

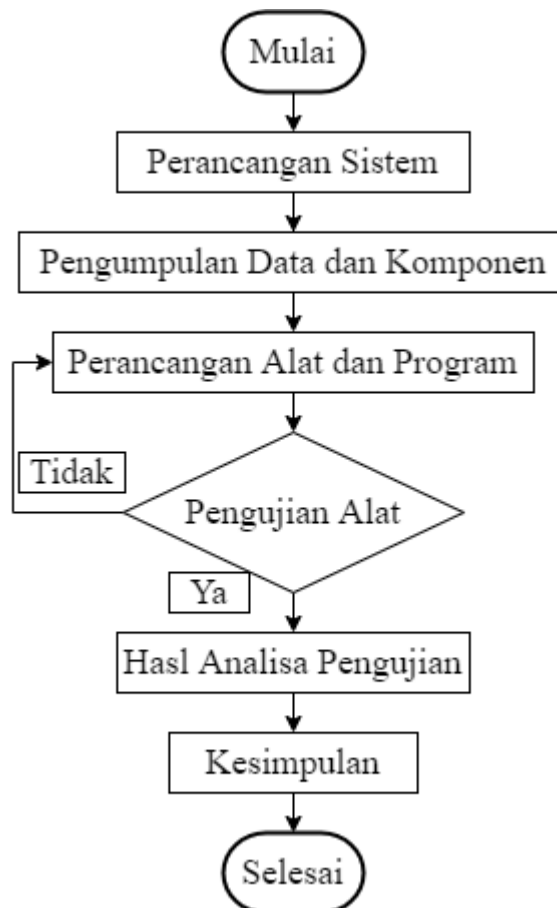
Nama Alat	Fungsi
Gerinda	Memotong papan atau kayu
Bor	Melubangi papan PCB, akrilik, dll.
Solder dan Timah	Soldering
Penggaris	Alat ukur
Obeng	Memasang dan membuka baut
Tang	Memotong kabel, mengunci mur
Lem Tembak	Pengelem
<i>Multitester</i>	Digital pengukuran satuan listrik

Tabel 3.2 Komponen Elektronik

Nama	Fungsi
NodeMCU	<i>Processor</i> utama sekaligus piranti <i>monitoring</i>
Generator 3fasa	Penghasil energi listrik
<i>Multiplexer</i>	Penambah pin untuk NodeMCU
<i>Pin header</i>	Konektor <i>arduino</i>
LCD 16X2	Penampil hasil monitoring
Papan PCB	Papan untuk menyatukan semua komponen
<i>Water Flow Sensor</i>	Mendeteksi debit air yang masuk
<i>Magnetic Hall Effect Sensor</i>	Mendeteksi kecepatan putaran turbin
Komputer	Sebagai media pemrograman sistem

3.3 Metodologi Penelitian

Dalam proses perancangan dan pembuatan alat terdapat beberapa tahapan merancang dan membuat prototype pembangkit listrik tenaga mikrohidro dilengkapi monitoring debit air dan monitoring kecepatan putaran turbine diantaranya sebagai berikut:



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 tahap perancangan dan pembuatan *prototype* pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) ada beberapa tahap, diantaranya:

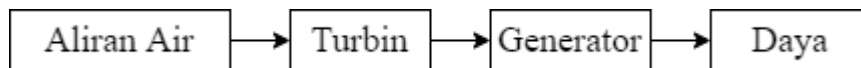
1. Tahap pertama adalah mulai penelitian.
2. Tahap kedua adalah perencanaan sistem mengenai alat yang akan dibuat.
3. Tahap ketiga adalah pengumpulan data dan pengumpulan komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat.
4. Tahap keempat adalah pembuatan alat sesuai dengan perencanaan.

5. Tahap kelima adalah pembuatan program menggunakan software Arduino IDE dan sudah dihubungkan ke NodeMCU.
6. Tahap keenam adalah pengujian alat dan program, ini dilakukan untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah sesuai dengan alat yang dibuat.
7. Tahap ketujuh adalah analisa hasil pengujian.
8. Tahap kedelapan yaitu membuat kesimpulan.
9. Tahap kesembilan yaitu selesai penelitian.

3.4 Desain Sistem

Untuk mempermudah dan merealisasikan dalam perancangan suatu sistem maka dibuat blok diagram sistem dan arsitektur sistem pada perancangan dan pembuatan *prototype* pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) dilengkapi monitoring debit air dan monitoring kecepatan putaran turbin terhubung internet.

3.4.1 Blok Diagram *Prototype* PLTMH



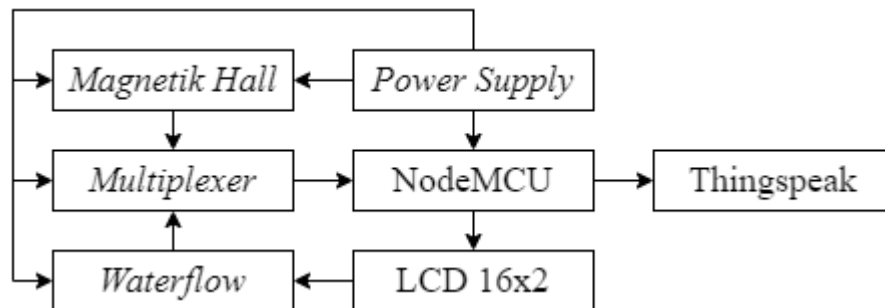
Gambar 3.2 Blok Diagram PLTMH

Berdasarkan gambar 3.2 pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) dapat diketahui bahwa sumber utama untuk menggerakkan turbin adalah aliran air sungai, setelah turbin berputar maka akan memutar rotor generator yang mengubah energi kinetik menjadi energi listrik, lalu generator akan menghasilkan tegangan dan arus untuk menghidupkan beban.

Secara teknis *prototype* PLTMH ini hanya memiliki tiga komponen utama yaitu sumber air, turbin dan generator. Air yang mengalir pada sungai kecil sudah ditampung dipenampungan air kemudian dialirkan melalui saluran pipa. Bak pengendap berfungsi sebagai pengendap tanah yang terbawa dalam air sehingga tidak masuk ke dalam pipa pesat. Dari bak pengendap air akan disalurkan menuju pipa pesat dengan ketinggian tertentu menuju turbin sehingga energi potensial tersebut diubah menjadi energi mekanik berupa berputarnya poros turbin. Kemudian poros turbin yang berputar akan dikopel dengan generator dengan

menggunakan gear dan rantai. Dari generator akan menghasilkan energi listrik yang akan menghidupkan beban.

3.4.2 Diagram Blok Monitoring

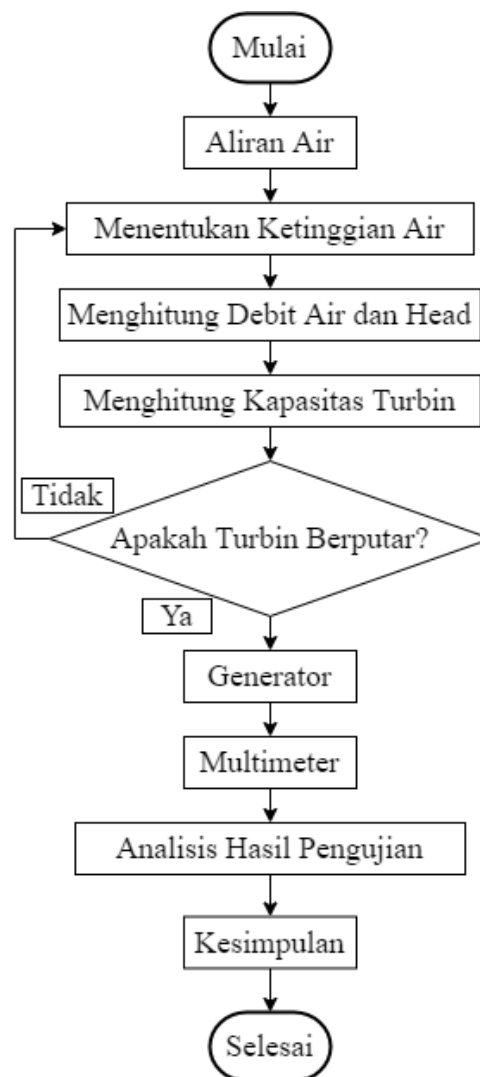


Gambar 3.3 Blok Diagram Monitoring

Berdasarkan gambar 3.3 power supply akan menyalakan NodeMCU, sensor putaran turbin, sensor debit air dan multiplexer. Setelah semua komponen menyala maka multiplexer akan menerima data dari sensor debit air dan sensor kecepatan putaran turbin lalu akan dikirimkan ke NodeMCU. NodeMCU akan menghubungkan data ke lcd 16x2 dan thingspeak.

3.4.3 Arsitektur *Prototype* PLTMH

Untuk memudahkan pengujian maka dalam dalam penelitian ini dibuat flowchart pengujian ditunjukkan pada gambar 3.4.



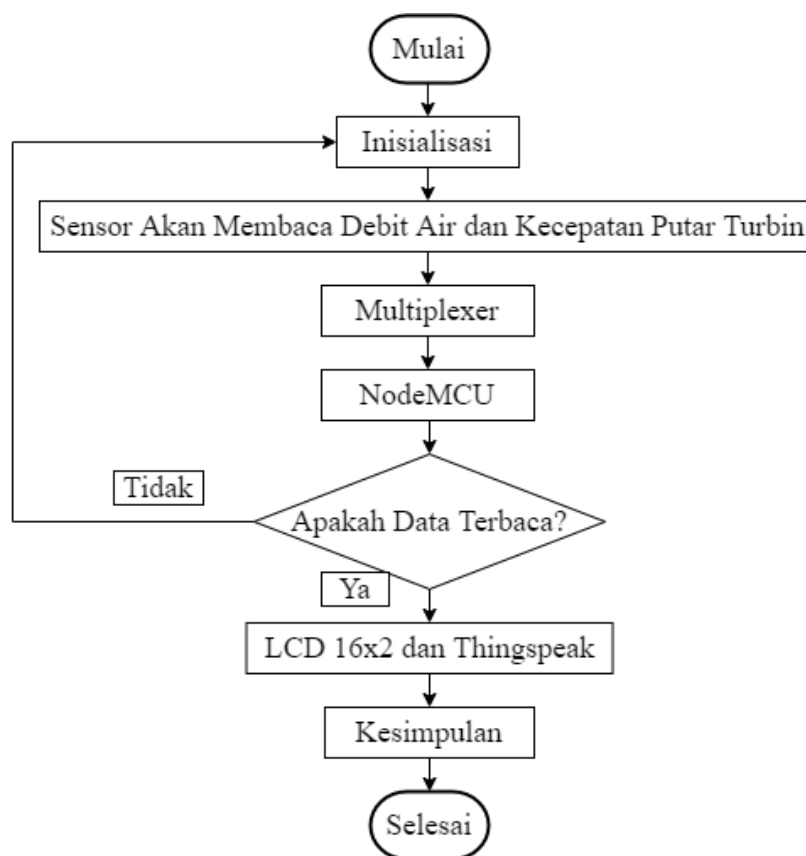
Gambar 3.4 Flowchart Pengujian *Prototype* PLTMH

Pengujian pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) dilakukan dengan beberapa tahap seperti ditunjukkan oleh gambar 3.4.

1. Tahap pertama yaitu menentukan ketinggian aliran air.
2. Tahap kedua yaitu menghitung debit air dan head untuk memutarakan turbin.
3. Tahap ketiga yaitu menghitung kapasitas turbin hasil perancangn.
4. Tahap keempat yaitu melakukan pengujian turbin dengan aliran air untuk memutarakan turbin. Jika turbin tidak berputar maka kembali ketahap satu.

5. Tahap kelima yaitu turbin akan menggerakkan rotor dari generator yang mengubah energi gerak menjadi energi listrik.
6. Tahap keenam yaitu melakukan pengukuran terhadap output generator berupa tegangan dan arus dengan multimeter.
7. Tahap ketujuh yaitu melakukan analisis terhadap alat yang dibuat.
8. Tahap kedelapan yaitu menyimpulkan hasil alat.
9. Tahap kesembilan yaitu selesai pengujian.

3.4.4 Arsitektur Monitoring



Gambar 3.5 FlowchartPengujian Monitoring

Pengujian monitoring *prototype* pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) dilakukan dengan beberapa tahap seperti ditunjukkan oleh gambar 3.5.

1. Tahap pertama yaitu melakukan inisialisasi terhadap semua komponen yang dibutuhkan untuk memonitoring debit air dan kecepatan putaran turbin.

2. Tahap kedua yaitu setelah semua komponen menyala dan *prototype* PLTMH berjalan maka sensor akan membaca debit air dan kecepatan putaran turbin.
3. Tahap ketiga yaitu hasil pembacaan sensor akan diteruskan kepada multiplexer.
4. Tahap keempat yaitu data hasil pembacaan multiplexer akan dibaca oleh NodeMCU.
5. Tahap kelima yaitu melakukan pengujian terhadap sensor, jika data tidak terbaca maka kembali ke tahap satu.
6. Tahap keenam yaitu NodeMCU akan menghubungkan data yang terbaca ke lcd 16x2 dan thingspeak.
7. Tahap ketujuh yaitu kesimpulan.
8. Tahap kedelapan yaitu selesai pengujian.

3.5 Pengujian Alat dan Sistem

Pengujian alat dan sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari alat yang dibuat apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian yang dilakukan antara lain:

3.5.1 Perhitungan Debit dan Head

Sebelum mengadakan pengukuran debit, peneliti terlebih dahulu menentukan tinggi aliran air karena menentukan ketinggian air merupakan hal penting yang harus diperhatikan karena kesesuaian ketinggian akan berpengaruh terhadap akurasi hasil pengukuran. Dengan melakukan pengukuran ketinggian aliran air, maka luas penampang dapat diketahui. Setelah luas penampang diketahui maka peneliti mengukur kecepatan aliran air. Kecepatan aliran air diperoleh dari rata-rata kecepatan aliran pada tiap bagian penampang.

3.5.2 Pengujian Komponen/Perangkat

Pengujian komponen dilakukan untuk menghindari terjadinya kesalahan yang diakibatkan oleh tidak berfungsinya salah satu komponen / perangkat pada sistem. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat ukur listrik seperti

multimeter, dan fungsi komponen juga dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak seperti NodeMCU untuk masing-masing komponen.

3.5.3 Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan untuk mengetahui kinerja dari semua sistem apakah berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menjalankan seluruh sistem, menguji fungsi sistem dan mengamati keluaran yang dihasilkan oleh sistem.

3.6 Analisis dan Pembahasan

Analisis dilakukan dari perolehan data yang didapat saat melakukan pengujian alat dan sistem. Analisis mencakup seluruh pengujian, mulai dari pengujian komponen / perangkat hingga pengujian keseluruhan.

Analisis tersebut dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem yang tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, sehingga sistem mampu diperbaiki atau dikembangkan. Hasil analisis menjadi acuan pembahasan tugas akhir, sehingga pada akhirnya dapat menghasilkan kesimpulan penelitian. analisis, pembahasan, dan kesimpulan penelitian disusun dalam bentuk laporan tugas akhir.