

SISTEM PANEL KONTROL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO

Yendra Ekyawarni, Aladin Eko Purkuncoro.,ST,MT

Program Studi Teknik Mesin D3 ITN, JL. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu, Malang

e-mail : ekyawarniyendra@gmail.com

Abstrak

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah suatu pembangkit skala kecil yang memanfaatkan energi potensial dari aliran air sebagai sumber tenaga penggerak seperti saluran irigasi, sungai ataupun air terjun. Metode perencanaan sistem Panel Kontrol PLTMH dilakukan setelah kita melakukan pembangunan penyempitan sungai dengan jarak 250 cm, lebar 35 cm dan tinggi penyempitan 25 cm. Dengan demikian ukuran diameter kincir air yang akan kita gunakan adalah 110 cm dengan lebar 25 cm. Jumlah sudu yang diperlukan sebanyak 16 sudu. Pengisian Aki 12 Volt DC menggunakan alternator akan diubah menjadi tegangan AC oleh sebuah Inverter dengan kapasitas 300 watt. Hasil kapasitas muatan listrik yang diperoleh dari PLTMH yang kami buat yaitu 300 watt, mampu mensuplai listrik selama 9 jam.

Kata Kunci : Panel Kontrol, Mikrohidro.

Abstract

Micro Hydro Power Plant (PLTMH) is a small-scale power plant that utilizes potential energy from water flow as a source of propulsion such as irrigation channels, rivers or waterfalls. Planning method for PLTMH Control Panel system is done after we carry out the construction of river narrowing with a distance of 250 cm, 35 cm wide and 25 cm narrowing height. Thus the diameter of the water wheel we will use is 110 cm with a width of 25 cm. The number of blades needed is 16 blades. Charging a 12 Volt DC battery using an alternator will be converted into AC voltage by an inverter with a capacity of 300 watts. The result of the electric charge capacity obtained from the MHP that we made is 300 watts, capable of supplying electricity for 9 hours.

Keywords : Control Panel, Microhydro.

PENDAHULUAN

Latar Belakang : Kampus ITN Malang mempunyai sungai tepatnya dibelakang gedung mesin D3, oleh karena itu kami bermaksud memanfaatkan irigasi tersebut untuk membangun pembangkit listrik tenaga mikrohidro sebagai sumber energi listrik terbarukan meskipun hanya berskala kecil, kapasitas sekitar 300 Watt guna menambah suplai listrik khususnya bagian himpunan mesin D3. Alasan kami membuat alat pembangkit listrik tenaga mikrohidro adalah selain peralatan yang dibutuhkan relatif sederhana dan mudah dicari, teknologi ini juga merupakan teknologi yang ramah terhadap lingkungan. Lahan yang dibutuhkan juga tidak begitu luas untuk membangun instalasinya. Pemasangan peralatan dapat disesuaikan dengan kondisi sungai. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dapat dipetakan sebagai

suatu sistem yang terdiri dari beberapa komponen bangunan sipil seperti saluran masuk, rumah pembangkit dan saluran buang. Komponen mekanikal seperti kincir air, pulley, *v-belt* dan generator. Komponen elektrik seperti aki, sekering, power inverter dan panel kontrol (saklar on/off, amperemeter/voltmeter DC AC).

Komponen Bangunan Sipil

1. Saluran Masuk



Gambar 1 Saluran Masuk

Saluran masuk memiliki fungsi menyiapkan jalan untuk air agar supaya memasuki rumah pembangkit.

2. Rumah Pembangkit

Rumah pembangkit memiliki fungsi sebagai tempat bertemunya antara air dengan kincir pembangkit yang nantinya akan menghasilkan energi mekanik.

3. Saluran Buang

Saluran buang berfungsi untuk mengalirkan air setelah melewati kincir pembangkit.

Komponen Mekanikal

1. Kincir Air



Gambar 2 Kincir Air

Kincir air berfungsi mengubah energi potensial dari air menjadi energi mekanik.

2. Pulley



Gambar 3 Pulley

Pulley berfungsi untuk menjalankan suatu kekuatan dan menghantarkan daya.

3. V-belt

Berfungsi mentransfer tenaga ke bagian komponen yang membutuhkan penggerak.

4. Generator

Berfungsi sebagai pengubah energi gerak dari kicir menjadi energi listrik.

Komponen Elektrik

1. Aki

Berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk energy kimia yang akan digunakan.

2. Sekring

Berfungsi memutus arus listrik ketika tegangan yang mengalir melebihi kapasitasnya dan juga pada saat terjadi gangguan seperti korsleting.

3. Power Inverter

Berfungsi sebagai konversi daya listrik yang mampu merubah arus searah mejadi arus bolak-balik. Inverter juga memiliki fungsi untuk meningkatkan tegangan daya sesuai frekuensi yang dibutuhkan perancangan rangkaiannya.

4. Saklar On/Off

Berfungsi memutus dan menghubungkan sistem pengisian dari generator ke komponen penyimpanan energi listrik (Aki).

5. Ampere/Voltmeter AC, DC

Berfungsi sebagai pendeteksi arus dan tegangan Ac dan Dc.

6. Box Panel

Berfungsi sebagai wadah tempat atau pelindung komponen kelistrikan.



Gambar 4. Box Panel

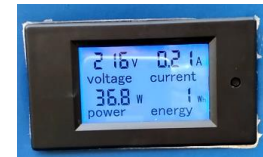
Komponen Panel Kontrol

1. Ampere/Voltmeter Dc



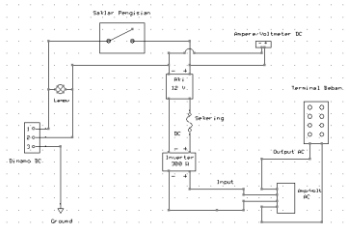
Gambar 5 Ampere/Voltmeter Dc

2. Ampere/Voltmeter Ac



Gambar 6 Ampere/Voltmeter Ac

Diagram Kelistrikan Panel Kontrol



Gambar 7. Diagram Kelistrikan Panel Kontrol

Cara Kerja:

Listrik dari generator akan menuju ke saklar pengisian melewati lampu indicator, namun sebelum saklar on/off terkoneksi maka listrik akan kembali lagi menuju lampu indikator dan akan ketemu sama muatan negatif membuat lampu indikator menyala. Namun apabila saklar pengisian terkoneksi, seperti fungsi dari saklar itu memutuskan dan menghubungkan arus kemudian arus akan langsung menuju aki 12 volt untuk disimpan sebelum disalurkan ke komponen berikutnya. Untuk mengetahui berapa arus dan tegangan aki yang diisi oleh generator maka memerlukan komponen ampere/voltmeter searah. Kemudian, arus listrik dari aki akan menuju komponen power inverter melewati komponen pemangam (sekering) untuk ditingkatkan voltasenya menjadi 200 sampai 300 watt maksimal.

METODOLOGI

Dalam melaksanakan perencanaan perancangan alat tugas akhir ini baik itu berupa penelitian maupun perencanaan teknologi tepat guna, para peneliti dapat memilih berbagai macam metodologi. Metodologi merupakan kombinasi tertentu yang meliputi strategi dan teknik yang dipakai untuk mengembangkan teori. Metode yang dipilih harus berhubungan erat dengan prosedur, alat serta desain yang digunakan.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan Langsung (Observasi)

Pengamatan langsung dilakukan dengan melihat dan mencatat kondisi dan situasi sungai. Tujuan dari observasi ini untuk mengetahui masalah-masalah yang terjadi di lapangan. Selain itu juga untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan.

2. Studi Pustaka

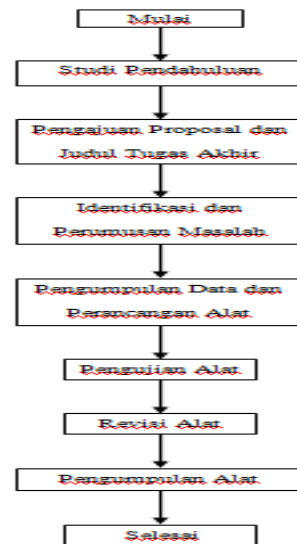
Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan referensi yang berkaitan dengan penulisan laporan tugas akhir. Dari kegiatan studi pustaka dapat dijadikan rujukan dalam pemecahan masalah. Sumber sumber yang didapatkan melalui perpustakaan buku ataupun melalui media internet.

Jadwal Kegiatan Perancangan

No	Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Pendahuluan	■	■	■	■												
2.	Pengajuan Proposal dan Judul Tugas Akhir					■	■	■	■								
3.	Identifikasi dan Perumusan Masalah									■	■	■	■				
4.	Pengumpulan Data dan Perancangan Alat									■	■	■	■	■	■	■	■
5.	Pengujian dan Revisi Alat													■	■	■	■
6.	Pengumpulan Alat																■

Tabel 1. Jadwal Kegiatan Perancangan Alat

Diagram Alir Perancangan Alat



Gambar 8. Diagram Alir Perancangan Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Muatan Listrik : Untuk mencari muatan listrik, dapat menggunakan hukum ohm sebagai berikut.

$$I = \frac{V}{l}$$

Dimana:

$I =$ Arus Listrik (Ampere)

$V =$ Tegangan (Volt)

$R =$ Hambatan (Ohm)

Arus

Arus adalah perpindahan muatan yang melewati suatu titik persatuan waktu atau ampere. Berdasarkan persamaan $P = \frac{w}{t}$. Persamaan w disubstitusi menjadi $w = V \cdot I \cdot t$. Sehingga didapatkan $P = \frac{V \cdot I \cdot t}{t}$ atau $I = \frac{P}{V}$.

Dimana:

$P =$ Daya (watt)

$V =$ Tegangan (Volt)

$I =$ Arus Listrik (Ampere)

$$I = \frac{300}{12}$$

$I = 25$ Ampere.

Jadi arus listriknya adalah 25 ampere.

Hambatan (Ohm)

Hambatan listrik adalah perbandingan antara tegangan listrik dari suatu komponen elektronik. Pada halaman sebelumnya telah diketahui $V = 12$ Volt, $I = 25$ Ampere. Maka perhitungan mencari hambatan adalah sebagai berikut:

$$R = \frac{V}{I}$$

Dimana:

$R =$ Hambatan (Ohm)

$V =$ Tegangan (Volt)

$I =$ Arus Listrik (Ampere)

$$R = \frac{12}{25}$$

$R = 2,4$ Ohm

Jadi resistansinya adalah 2,4 Ohm.

KESIMPULAN

Mengacu pada pembahasan sebelumnya, maka kesimpulan yang didapat adalah:

1. Besar arus listrik yang didapat dari tegangan 12 Volt dan Daya 300 watt adalah 25 Ampere.
2. Besar Resistansi dari tegangan 12 Volt dan Arus 25 Ampere adalah 2,4 Ohm.

DAFTAR PUSTAKA

Budiman, Wildan dkk, **Perancangan dan Realisasi Pengisian Baterai 12 Volt Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro**, UPI Bandung, Bandung, 2014.

Setyabudi, **Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro**, Politeknik Negeri Semarang, Semarang, 2015.

Wasito, **Teknik Ukur dan Peranti Ukur Elektronik**, Kelompok Gramedia Pustaka Utama Jakarta, 1995.

Zuhal, **Dasar Tenaga Listrik**, ITB Bandung, Bandung, 1986.

Zuhal, **Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya**, PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta, 1995.