

PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR MINI DENGAN MEMANFAATKAN ALIRAN KELUARAN POMPA AIR

Irhas Andriyono, Fiqih Faizah, Wayan Yudi Martha Wiguna

Politeknik Penerbangan Surabaya
Email: irhasandriyono@gmail.com

Abstrak

Banyak sekali inovasi yang dibuat untuk menciptakan sumber energi yang dapat diperbaharui seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL), Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTG) dan Pembangkit Listrik Tenaga Suara (PLTS). Inovasi sumber energi listrik. Rancangan prototipe pembangkit listrik mini tenaga air dengan memanfaatkan aliran pada pompa air merupakan salah satu solusi untuk menjadi sumber energi pembaruan dengan memanfaatkan aliran air dari distribusi air dengan cara mengubah energi potensial air menjadi energi mekanik menggunakan alat yang disebut turbin dan kemudian energi mekanik diubah menjadi energi listrik menggunakan alat yang disebut generator. Hasil dari perancangan ini dibuat menggunakan Arduino IDE dan dapat bekerja dengan baik dengan menggunakan sensor tegangan ZMPT101B sebagai pendeteksi adanya tegangan pada Generator untuk menampilkan arus dengan menggunakan sensor arus ACS712 dan di tampilkan pada *Liquid crystal display* (LCD). Hasil percobaan ini dapat menghasilkan paling tinggi 12 v dengan kecepatan maksimum aliran distribusi air dari pompa yang berjalan.

Kata kunci : Generator, Turbin, Arduino Nano

Abstract

Lots of innovations have been made to create renewable energy sources such as Solar Power Plants (PLTS), Sea Wave Power Plants (PLTGL), Geothermal Power Plants (PLTG) and Sound Power Plants (PLTS). Innovation of electrical energy sources. The water pump is one solution to become a source of renewal energy by utilizing the flow of water from the distribution of water by changing the potential energy of water into mechanical energy using a device called a turbine and then mechanical energy is converted into electrical energy using a device called a generator. The results of this design are made using the Arduino IDE and can work well using the ZMPT101B voltage sensor as a detection of the voltage on the Generator to display the current using the ACS712 current sensor and displayed on the Liquid crystal display (LCD). The results of this experiment can produce a maximum of 12v with the maximum speed of water distribution flow from the running pump.

Keywords : Generator, Turbin, Arduino Nano

PENDAHULUAN

Banyak sekali inovasi yang dibuat untuk menciptakan sumber energi yang dapat diperbaharui seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL), Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTG) dan Pembangkit Listrik Tenaga Suara (PLTS). Inovasi sumber energi listrik.

Air merupakan sumber energi yang berpotensi besar sebagai pembangkit listrik. Pembangkit listrik tenaga air semakin strategis sebagai salah satu sumber daya energi terbarukan, mengingat potensi sumber daya energi dari fosil dan batu bara akan semakin berkurang. Namun, kebutuhan listrik masyarakat dan penerangan jalan sangat dibatasi. Hal ini didasarkan pada ketersediaan potensi sumber daya air, kemampuan memelihara dan

membiayai penggunaan listrik serta besarnya biaya pembangunan. Air merupakan salah satu pembangkit tenaga listrik yang banyak digunakan saat ini. Dengan cara mengubah energi potensial air menjadi energi mekanik menggunakan alat yang disebut turbin dan kemudian energi mekanik diubah menjadi energi listrik menggunakan alat yang disebut generator. Tugas Akhir ini adalah pembuatan prototipe pembangkit listrik yang memanfaatkan aliran arus air yang mengalir di pipa yang tersambung pada pompa air maka di buat prototipe yang mengacu pada proses Bergeraknya air .Dari pergerakan air tersebut akan bisa menggerakkan turbin yang bisa menggerakkan generator lalu dari generator tersebut menghasilkan energi listrik.

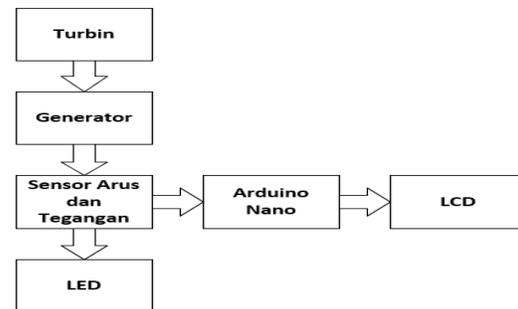
Sistem tenaga air mengubah energi dari air yang mengalir menjadi energi mekanik dan kemudian biasanya menjadi energi listrik. Air mengalir melalui saluran pipa air yang mengalir dari saluran distribusi air yang menyebabkan kincir air ataupun turbin berputar. Ketika digunakan untuk membangkitkan energi listrik, perputaran turbin menyebabkan perputaran poros rotor pada generator. Energi yang dibangkitkan dapat digunakan secara langsung, disimpan dalam baterai ataupun digunakan untuk memperbaiki kualitas listrik pada jaringan.

Berkaitan dengan hal tersebut, penulis membuat suatu rancangan alat yang dapat digunakan untuk pembangkit listrik dengan tenaga air dengan judul “**PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR MINI DENGAN MEMANFAATKAN ALIRAN KELUARAN POMPA AIR**”.

METODE

Konsep dasar dari pembangkit listrik mini ini adalah dengan generator bergerak maka akan

menghasilkan listrik. Berikut Blok Diagram dari rangkaian tersebut



Gambar 1 Blok Diagram

Dari gambar di atas *system* prototipe pembangkit listrik tenaga air yang memanfaatkan aliran air pada pompa air di sini penggunaan berada pada saluran pompa air karena bisa memanfaatkan aliran air yang mengalir dan dapat di manfaatkan untuk menggerakkan turbin yang berada pada alat dan lalu turbin tersebut menggerakkan generator dan dari generatorpun menghasilkan listrik yang dapat di manfaatkan untuk menggerakkan suatu beban dan pada prototipe yang di buat beban yaitu LCD.



Gambar 2 Flowchart Kerja Sistem

Cara kerja pembangkit listrik ini adalah sebagai berikut: pada rangkangkaiian pembangkit listrik tenaga air ini tubin yang di gerakkan oleh aliran distribusi air yang mengalir lalu menggerakkan turbin dari turbin yang berputar generator berputar dan menghasilkan energi listrik, energi listrik masuk ke sensor arus dan tegangan dari sensor arus dan tegangan data masuk ke arduino nano dari arduino nano di tampilkan melalui LCD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dan Analisis Generator

Pada generator listrik alternator, kutub-kutub magnet yang berlawanan saling dihadapkan akibatnya diantara kedua kutub magnet itu menghasilkan medan magnet. Didalam medan

magnet, terdapat kumparan yang selalu berputar pada porosnya. Karena kumparan ini selalu berputar, jadi jumlah gaya magnet yang masuk kedalam kumparan akan berubah- ubah juga. Sifat arus listrik yang dihasilkan oleh generator ini memiliki jenis bolak balik dengan bentuknya seperti gelombang Pada generator ini di pakai adalah kelauran generator 12v pengujian generator yaitu menggerakkan turbin yang terpasang dengan mengalir air pada alat yang di buat apakah mengeluarkan arus atau tidak .

Pengujian dan Analisis Sensor Arus

Sensor Arus disini peneliti akan menggunakan sensor arus jenis ACS712. Sensor ini adalah sensor yang digunakan oleh penulis untuk membaca arus pada sistem. Sebelum digunakan, sensor ini diuji terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sensor bekerja sudah sesuai yang diinginkan.



Gambar 3 Pengujian Sesnsor Arus

Tabel 1 Pengujian Sensor Arus

Arus yang Masuk	Sensor Arus
0,01 A	0,05 A
0,03 A	0,06 A
0,06 A	0,010 A
0,08 A	0,014A

Pengujian dan Analisis Sensor Tegangan

Sensor Tegangan adalah sebuah sensor yang digunakan oleh penulis untuk mebaca tegangan pada sistem. Sebelum digunakan sensor diuji

terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sensor bekerja sudah sesuai yang diinginkan.



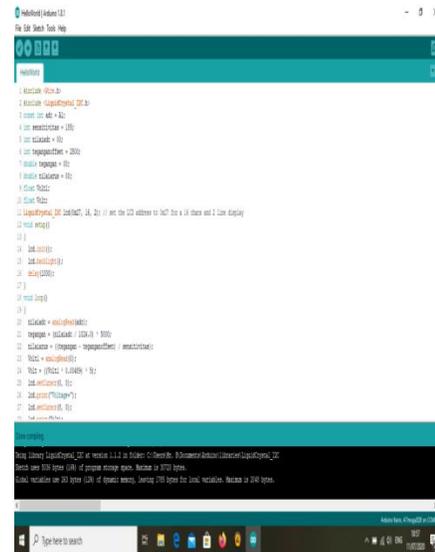
Gambar 4 Pengujian Sensor Tegangan

Tabel 2 Pengujian Sensor Tegangan

No	Tegangan yang masuk	Sensor tegangan
1	10,75 v	11,4 v
2	11.01 v	11,7 v
3	11,3v	12 v
4	11,8	12,5
5	12,54	13,5

Pengujian dan Analisis Mikrokontroler

Mikrokontroler Arduino merupakan perangkat untuk unit kontrol sistem atau berfungsi sebagai pengolah sinyal input dan memprosesnya untuk mengatur jalannya alat yang dioperasikan. Mikrokontroler yang akan digunakan oleh penulis adalah mikrokontroler Arduino Nano yang mempunyai 14 pin I/O. Jika mikrokontroler mendapat inputan data dari android, mikrokontroler akan memprosesnya. Jika data yang dikirim sesuai dengan data yang berada di dalam mikrokontroler, maka mikrokontroler akan mengoperasikannya. Arduino mampu men-support microcontroller, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 5 Arduino IDE

Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini adalah pengujian keseluruhan alat yang di buat dengan menggunakan saluran distribusi air yang berjalan dan dengan menggunakan kecepatan air yang berbeda disini saya menggunakan 3 data yaitu dengan kecepatan kran maksimal, kecepatan kran di buka $\frac{3}{4}$ dan dengan dibuka setengah apakah hasilnya sama ataupun beda.



Gambar 6 Pengujian Keseluruhan

Tabel 3 Pengujian Keseluruhan

No	Posisi Pembukaan Kran	Kecepatan air l/s	Tegangan yang di peroleh
1	4/4	0,30 l/s	11,07 v
2	3/4	0,13 l/s	7,07 v
3	1/2	0,03 l/s	2,35 v

PENUTUP

Kesimpulan

Dengan melakukan perancangan prototipe pembangkit listrik mini tegangan air dengan memanfaatkan aliran pada pompa air, penulis memiliki beberapa kesimpulan yaitu:

1. Rangkaian sudah bekerja dengan baik dengan menggunakan arduino nano dan menampilkan ke LCD.
2. Dapat mengeluarkan 12 v pada kecepatan maksimal yang di hasilkan oleh generator yang berputar dengan gerakan air yang mengalir.
3. Arduino masih memerlukan catu daya tambahan.

Saran

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan maupun pengoperasian serta ada sedikit tambahan untuk menyempurnakan lagi alat monitoring tersebut yaitu:

1. Dalam sistem alat ini sensor arus perlu dikalibrasi lagi agar nilai yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan perhitungan manual.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dan disempurnakan agar dapat diaplikasikan di lapangan untuk mengurangi beban kerja teknisi.
3. Di harapkan untuk penelitian selanjutnya agar dapat menambah monitoring arus dan tegangan secara jarak dan di harapkan agar bisa memanfaatkan keluarnya ke baterai.

4. Dalam penelitian selanjutnya di harapkan daya untuk arduino tidak memerlukan catu daya tambahan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad, H. (2000). Pengontrol Beban Elektronik Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. *P3 Teknologi Konversi dan Konservasi Energi eputi Teknologi Informasi*.
- [2] Air, D. S. (2009). Profil balai besar wilayah sungai. *DIRJEN Sumber daya Air*.
- [3] B.Priyandono. (2012). Pengukuran arus dan tegangan Pada Rangkaian Instalasi Listrik.
- [4] Demonstration. (n.d.). Hybrid and Grid Connected System. *Case Study of Stand Alone*.
- [5] Dirgantara, D. (2019). *Rancangan Bangun Prototipe Kontrol dan Monitoring Automatic Transfer Switcf (ATS) pada PLN dan Solar Sel Berbasis Progamabel Logic Controller (PLC)*. Surabaya: 2019.
- [6] E, P. (2003). *Teknologi Mikrohidro dalam Pemanfaatan Sumber Daya Air untuk Menunjang Pembangunan Pedesaan*. Makasar: Departemen Kimpraswill.
- [7] Erlangga. *Sumber Daya air*. Jakarta: Erlangga.
- [8] Istiyanto, J. (2003). *Penghantar Elektronika dan Instrumentasi*.
- [9] MM, a. (1991). *Arus dan Tegangan pada Rangkaian Instalasi Listrik*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [10] Muqorobin, A. (2011). *Rancang BangaunModule Pengondisian Signal & Antar Muka untuk Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Air*.
- [11] Myright. (2018, September). *Perbedaan Generator Ac dan DC*. Retrieved from MYRIGHTSOPRT.com: <https://www.myrightspot.com/2018/09/apa-perbedaan-generator-ac-dan-dc.html>

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020
ISSN : 2548-8112

- [12] Opak, S. (Jakarta). Mikrohidro. *DIRJEN Sumber Daya Air*, Departemen Pekerjaan Umum.
- [13] P.L.N, K. (2000). *Hydro Power Generation sularso dan Tahara*. P.L.N, Ketjoy.
- [14] Paramita, P. (2003). *Pemeliharaan*. Jakarta: PT.Prady Paramita.
- [15] Pustaka, K. (2016). *Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro*. Retrieved from Kajianpustaka.com:
<https://www.kajianpustaka.com/2016/10/pembangkit-listrik-tenaga-mikro-hidro.html>
- [16] R.A, E. (2003). *Waterpower*. Retrieved from www.evans.eu.com
- [17] Sriyono, D. (1983). *Turbin*. Jakarta: erlangga.
- [18] Suhud, M. (2003). *Mikro Hidro*. Tanjung Lokang, Pontianak.
- [19] Teknolog, A. (2019). *Macam Macam Turbin*. Retrieved from Artikel Teknologi.com: <https://artikel-teknologi.com/macam-macam-turbin/>
- [20] Triharmojo, B. (1995). *Hiraulika*. Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada Jogjakarta.