

PENDISTRIBUSIAN ALIRAN LISTRIK PLTMH KE RUMAH-RUMAH WARGA

Jamal Jamal¹⁾, Lewi Lewi¹⁾, Anthinius LSH¹⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

The purpose of this research is to distribute electricity to all communities around the micro hydro power plant (MHP). The benefit of this research is that all village communities can enjoy electricity. Research using direct application methods in the village community, the research begins with the design phase of the electricity distribution system followed by the testing phase of the performance of the electricity distribution system and ends with the evaluation phase to find out how much the MHP performance in meeting the electricity needs of the entire village community. Obtained the results of research that MHP is able to meet the electricity needs of rural communities at optimal water flow conditions in MHP, Another result is an increase in performance due to the distribution of electricity has reached all village communities, if MHP lacks electricity because the flow of water in the MHP is reduced due to drought, then an alternative cut off has been prepared for some people who are far from the MHP, so that the MHP electricity can still be used optimally. There is already an overload controller when the electrical condition is overloaded.

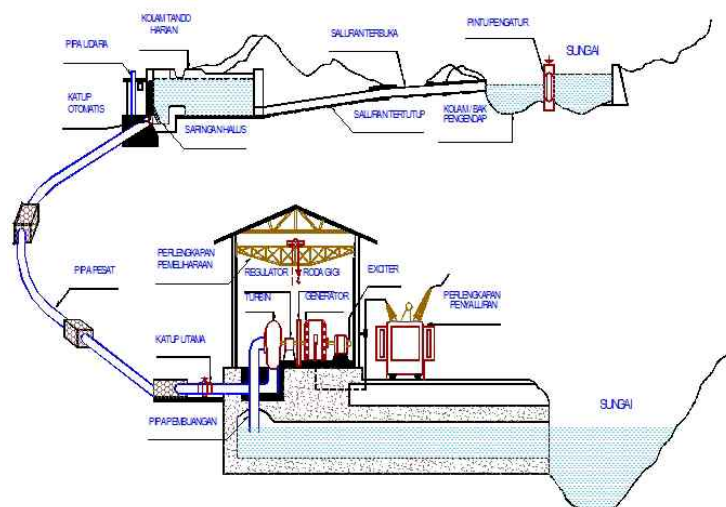
Keywords: *Distribution, Electricity, MHP*

1. PENDAHULUAN

Pembangunan PLTMH banyak dilakukan didaerah terpencil yang tidak terjangkau listrik PLN. Pembangunan PLTMH ini, disamping untuk pemenuhan kebutuhan listrik juga berdampak langsung pada peningkatan taraf hidup masyarakat, karena dengan adanya aliran listrik, masyarakat dapat melakukan upaya produksi dan pengolahan hasil pertanian.

Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP) menjadikan pengembangan PLTMH sebagai bagian dari Rencana Induk Penelitian (RIP) dan Renstra Penelitian. Salah satu riset unggulan dalam RIP-PNUP adalah bidang rekayasa teknologi energi, energi baru dan terbarukan, yang salah satu sarannya adalah pengembangan rekayasa teknologi PLTMH. Penelitian yang dilakukan berkesesuaian dengan RIP dan Renstra PNUP yaitu topik riset Peningkatan Kinerja Sistem PLTMH.

Penelitian ini untuk menerapkan turbin crossflow untuk pembangunan PLTMH di dusun Taipa kecamatan Tompobulu kabupaten Maros. Penelitian ini akan dilakukan secara bertahap, dimulai dengan survey kelayakan lapangan dalam pembangunan PLTMH [1], selanjutnya tahap pembangunan PLTMH [2], setelah dilakukan tahap pengaturan beban dan diakhiri dengan tahap distribusi aliran listrik kemasyarakat, setelah PLTMH selesai dibangun juga dilakukan pengecekan dan perbaikan kerusakan PLTMH setelah beroperasi [3].



Gambar 1. Sistem PLTMH [4]

¹⁾Korespondensi penulis: Jamal, Telp 081343670304, jamal_mesin@poliupg.ac.id

Teknologi PLTMH (gambar 1) adalah teknologi berskala kecil yang dapat diterapkan pada sumber daya air untuk mengubah potensi tenaga air yang ada menjadi daya listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat yang belum dapat menikmati listrik PLN. Pengembangan PLTMH merupakan pilihan tepat dalam penyediaan aliran listrik pada daerah terpencil dengan jumlah penduduk sedikit dan belum dijangkau jaringan listrik PLN, hal ini disebabkan karena PLTMH merupakan pembangkit listrik skala kecil yang memiliki banyak kelebihan [5].

PLTMH telah banyak diteliti dan dikembangkan adapun jenis-jenis penelitian PLTMH adalah penelitian tentang pengaruh jumlah sudu terhadap kinerja turbin crossflow, dimana diperoleh efisiensi 22,3% [6], penelitian lainnya tentang pengaruh posisi sudu terhadap kinerja turbin cross flow, diperoleh efisiensi 13,48% [7], penelitian tentang pengaruh perubahan nozzle dan sudu turbin terhadap karakteristik aliran pada turbin crossflow juga dilakukan [8-9] diperoleh efisiensi 74,88% [9].

Pembangunan PLTMH juga telah banyak dilakukan [10-11], diperoleh efisiensi maksimum sebesar 66% [10].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini pengerjaan akhir dalam pembangunan sebuah PLTMH. Metode penelitian adalah desain dan eksperimental dan dilakukan secara bertahap yang dimulai dengan tahap rancang bangun sistem distribusi beban PLTMH ke rumah-rumah warga desa serta juga dilakukan perbaikan sistem untuk mengurangi rugi-rugi energi, kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian kinerja hasil rancang bangun, dan diakhiri dengan tahap evaluasi hasil pengujian.

Pada penelitian ini distribusi aliran listrik PLTMH dioptimalkan dan dikembangkan serta diperluas jaringan listriknya, sehingga seluruh masyarakat pada daerah PLTMH dapat menikmati aliran listrik dan diharapkan sistem PLTMH masih mampu mensuplai kebutuhan masyarakat secara optimal. Dengan perluasan jaringan maka diharapkan terjadi perbaikan sistem sehingga rugi-rugi energi yang terjadi semakin kecil.

Penelitian dilakukan secara bertahap, dimulai dengan rancang bangun sistem distribusi aliran listrik PLTMH dan analisa rugi-rugi energi serta perbaikan sistem distribusi aliran listrik sehingga rugi-rugi akan semakin kecil. Rancang bangun yang akan dilakukan yaitu pada tahap aplikasi lapangan, dimana hasil rancang bangun dapat langsung digunakan masyarakat.

Setelah tahap rancang bangun dilakukan maka dilanjutkan dengan tahap pengujian kinerja dari sistem distribusi aliran listrik PLTMH yang dilakukan untuk mendapatkan efisiensi serta kemampuan sistem distribusi aliran listrik PLTMH dalam menjangkau dan memenuhi seluruh kebutuhan listrik masyarakat disekitar daerah pembangunan PLTMH.

Pengujian pada penelitian ini ditekankan pada optimalisasi daya listrik yang dihasilkan PLTMH dan analisa peningkatan efisiensi sistem PLTMH. Pengujian pada penelitian ini juga ditekankan pada kinerja PLTMH untuk memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat desa.

Tahap akhir dari penelitian ini adalah tahap evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kinerja PLTMH dalam memenuhi kebutuhan listrik seluruh masyarakat desa, evaluasi ini pada akhirnya akan menjadi patokan dalam pengoperasian PLTMH untuk pemenuhan kebutuhan listrik. Evaluasi pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja PLTMH setelah daya listrik yang dihasilkan dioptimalkan untuk memenuhi seluruh kebutuhan listrik masyarakat desa serta setelah dilakukan perbaikan sistem yang menyebabkan tingginya rugi-rugi energi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendistribusian aliran listrik PLTMH ke rumah warga, diawali dengan pengadaan bahan berupa kabel dan komponen-komponen lainnya (gambar 2), seluruh komponen kelistrikan untuk pendistribusian aliran listrik diadakan termasuk untuk bahan yang akan digunakan saat pemasangan dan perbaikan instalasi listrik di rumah warga. Bahan yang juga dilakukan pengadaan adalah tiang listrik (gambar 3) dan untuk memperpanjang umur serta mencegah terjadinya karat maka dilakukan proses pengecatan tiang listrik sebelum di pasang di lokasi PLTMH, bahan lain yang diadakan adalah bahan bangunan (gambar 4) untuk pemasangan tiang listrik.

Setelah seluruh bahan siap, maka dilakukan pengiriman bahan ke lokasi PLTMH (gambar 5) pengiriman bahan dilakukan dengan menggunakan truk disebabkan karena jalan menuju lokasi pembangunan PLTMH hanya mampu dilewati oleh truk ketika membawa beban berat. Setelah seluruh bahan berada dilokasi

maka selanjutnya dilakukan pemasangan tiang listrik dan kabel distribusi aliran listrik (gambar 6), kegiatan rancang bangun diakhiri dengan pemasangan dan perbaikan instalasi listrik dalam rumah warga (gambar 7).



Gambar 2. Pengadaan bahan kabel dll



Gambar 3. Pengadaan dan pengecatan tiang listrik



Gambar 4. Pengadaan bahan bangunan



Gambar 5. Pengiriman bahan ke lokasi PLTMH



Gambar 6. Pemasangan tiang listrik dan kabel distribusi aliran listrik

Pada gambar 6 terlihat bahwa pemasangan tiang listrik dilakukan melewati persawahan sehingga seluruh masyarakat yang belum teraliri listrik PLN dapat menerima aliran listrik dari PLTMH. Jumlah masyarakat yang menerima distribusi jaringan listrik PLTMH adalah sebanyak 16 rumah.



Gambar 7. Pemasangan dan perbaikan instalasi listrik dalam rumah

Setelah dilakukan rancang bangun selanjutnya dilakukan pengujian, diperoleh hasil bahwa ketika aliran air pada PLTMH normal (optimum) maka PLTMH mampu mengalirkan listrik ke masyarakat sebanyak 16 rumah sepanjang hari (24 jam) dengan kata lain kebutuhan listrik masyarakat disetiap PLTMH dapat terpenuhi. Dalam pengukuran daya output generator dan daya yang diterima masyarakat diperoleh efisiensi distribusi aliran listrik sebesar 94%, hal ini menyebabkan terjadi peningkatan efisiensi secara menyeluruh disebabkan semakin banyak masyarakat yang menerima aliran listrik PLTMH. Untuk kondisi PLTMH kekurangan aliran listrik disebabkan kurangnya aliran air pada PLTMH akibat kemarau maka telah disiapkan alternatif pemutusan aliran listrik pada sebagian masyarakat yang letaknya jauh dari PLTMH agar listrik PLTMH tetap dapat dimanfaatkan secara optimal. Untuk keamanan maka pada PLTMH telah terdapat pengaturan beban pada saat kondisi listrik kelebihan beban, dimana kelebihan beban akan dibuang ke heater (pemanas air).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan ditulis dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Pada kondisi aliran air pada PLTMH optimal maka kebutuhan listrik masyarakat sebanyak 16 kepala keluarga dapat terpenuhi.
- 2) Terjadi peningkatan efisiensi disebabkan distribusi aliran listrik sudah menjangkau seluruh masyarakat pada daerah PLTMH yang belum memiliki listrik PLN.
- 3) Untuk kondisi PLTMH kekurangan aliran listrik disebabkan kurangnya aliran air pada PLTMH akibat kemarau maka telah disiapkan alternatif pemutusan aliran listrik pada sebagian masyarakat yang letaknya jauh dari PLTMH agar listrik PLTMH tetap dapat dimanfaatkan secara optimal.
- 4) Sudah terdapat pengatur beban pada saat kondisi listrik kelebihan beban.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jamal Jamal, Lewi Lewi. 2017. Studi Kelayakan Potensi Daya Air Untuk Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro, Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian (SNP2M PNUP) 2017.
- [2] Jamal Jamal, Lewi Lewi. 2018, Utilization of irrigation flow for the construction of micro-hydro power plant, AIP Conference Proceedings vol. 1977, Scopus.
- [3] Jamal Jamal, Lewi Lewi, Anthonius LSH. 2018, Analisa dan Pengecekan Kerusakan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Setelah Setahun Beroperasi, Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian (SNP2M PNUP) 2018.
- [4] Theophilus Gaius dan obaseki. 2010. Hydropower opportunities in the water industry. International Journal of Environmental Sciences Volume 1, No 3, Hal 392-402. ISSN 0976 – 4402.
- [5] Kurniawan B. 2007. Mengapa Mikrohidro. Seminar nasional teknologi (SNT 2007) ISSN : 1978-9777, Yogyakarta.
- [6] Winardi, Harwin Saptodi, 2004. Pengaruh Jumlah Sudu Jalan Terhadap Unjuk Kerja Turbin Aliran Silang, *TEKNOSAINS* April 2004. Hal .230-250
- [7] Yus Widarko. dkk, 2004, The Effects Of Opening Variation Of Guide Van On The Efficiency Of Cross Flow Turbine, Program Studi Magister Sistem Teknik Mikro Hidro, UGM.
- [8] Yong D.C., dkk. 2008. Performance and Internal Flow Characteristics of a Cross-Flow Hydro Turbine by the Shapes of Nozzle and Runner Blade. *Journal of Fluid Science and Technology*. Korea Maritime University. Vol.3, No3, 2008.
- [9] Jusuf Haurissa, Rudi Soenoko, 2010, Performance and Flow Characteristics Lattitude With Addition in Nozzle, Turbine Blades Second Level. *IJAR Journal Economics And Engineering* no. 4, Page: 30-32. Azerbaijan
- [10] Javet C. dkk. 2010. Design Of A Cross Flow Turbine For Micro Hydro Power Application. *Proceeding of the ASME Power Conference Power 2010*, Cicago USA July, 13-15 2010.
- [11] Abdul A.H. dan Lily M. 2011. Design of Micro Hydro Electrical Power at Brang Rea River In West Sumbawa of Indonesia. *Journal of Applied Technology in Environmental Sanitation*, Volume 1, Number 2, Page: 177-183. ISSN 2088-3218

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada KemenristekDikti yang telah mendanai kegiatan Penelitian ini melalui hibah Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi tahun anggaran 2019.