

Type of contribution:

- Editorial
- Research Paper
- Case Study
- Review Paper
- Scientific Data
- • Tech. Promotion
- Case opinion
- Short Communication



Pico-hydroelectric power for the Village Batu Layang, the Regency North Bengkulu

PLTA pikohidro untuk masyarakat desa

Angky Puspawan^{*1}, Helmizar², Mohammad Anshori³

^{1,2,3}Mechanical Engineering Universitas Bengkulu, Bengkulu, 38123, Indonesia

³Mechanical Engineering Universitas NU Sunan Giri, Bojonegoro, 62115, Indonesia

*Corresponding Author: apuspawan@unib.ac.id

This article contributes to:



Highlights:

- Everyone has the same right to access adequate energy.
- Pico hydro power plants are a solution for fulfilling energy rights in remote villages.
- Pico hydro power plants are affordable to build in villages where there is continuous water flow in small channels.
- Pico hydro power plants can be built at low cost, low maintenance costs, and easy technology transfer.

Abstract

Rural areas far from the city, people with less than average income have the right to get adequate sources of electrical energy. The availability of electricity is compulsory for economic productivity, supporting education and health. The construction of piko-hydroelectric power plant is one solution for this purpose. The advantages are affordable construction and maintenance costs as well as transferable technology to villagers. The object of devotion in Batulayang Village is technology transfer to the community. This activity received a response and enthusiasm from residents and the local administrator.

Keywords: Hydroelectric power, Affordable, Transferable, Construction, Maintenance

Article info

Submitted:
YYYY-MM-DD

Revised:
YYYY-MM-DD

Accepted:
YYYY-MM-DD

How to cite:

Puspawan A, Helmizar and Anshori M. (2024). Pico-hydro hydroelectric power for Batu Layang Village, North Bengkulu Regency: Dharmakayana, 1(1), xx-xx.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Publisher:
Unib Press

1. Pendahuluan

Daerah terpencil merupakan kawasan pedesaan yang terisolasi dari pusat pertumbuhan atau daerah lain akibat tidak memiliki atau kekurangan sarana (infrastruktur) perhubungan darat, sehingga menghambat pertumbuhan atau perkembangan kawasan. Masyarakat yang tertinggal di daerah terpencil merupakan masyarakat dengan tingkat penghasilan jauh dibawah rata-rata penghasilan yang dimiliki oleh masyarakat lain yang tinggal di daerah dengan akses pembangunan dan transportasi yang lebih baik.

Dalam meningkatkan mutu kehidupan dan pertumbuhan ekonomi masyarakat pedesaan, tidak dipungkiri energi listrik memiliki peranan yang sangat besar. Ketersediaan listrik di pedesaan sebagai salah satu bentuk mendorong peningkatan produktivitas ekonomi, sarana pendidikan dan kesehatan serta akan membentuk lapangan kerja baru. Ada beberapa kendala penyediaan listrik pedesaan di Indonesia diantaranya adalah :

1. Jalur distribusi PLN menuntut adanya akses jalan ke lokasi tujuan, kebanyakan pedesaan Indonesia masih memiliki akses yang sulit.
2. Penggunaan BBM sebagai pembangkit mengakibatkan biaya per watt menjadi mahal ditambah sebagian besar desa berada di garis sejahtera.
3. Sumber energi terbarukan potensial disemua pedesaan juga memerlukan biaya

investasi yang tidak murah (mahal) ditambah kurangnya pengetahuan teknologi tersebut.

Solusi mengenai ketersediaan energi listrik yang paling ideal diterapkan adalah pembangkit listrik mandiri. Hal ini juga sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) bahwa peranan masing-masing jenis energi terhadap konsumsi energi nasional untuk energi baru dan energi terbarukan lainnya, menjadi lebih dari 5% pada tahun 2025. Upaya yang diprioritaskan dalam mengentaskan masalah elektrifikasi daerah terpencil adalah memperdayakan potensi energi yang ada di daerah tersebut.

Untuk mempermudah pemilihan jenis pembangkit listrik daerah terpencil dibutuhkan klasifikasi dari jenis-jenis pembangkit. Pemilihan jenis pembangkit yang tepat akan sangat membantu dalam hal terutama pengoperasian pembangkit tersebut.

Untuk Indonesia sendiri energi air menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah elektrifikasi di desa tertinggal ketika di desa tersebut kaya akan energi air. Aspek-aspek yang menjadi pertimbangan dalam membangun hydropower di daerah terpencil adalah:

1. Biaya perawatan yang terjangkau.
2. Biaya investasi yang terjangkau.
3. Kemudahan dalam perawatan.
4. Efisiensi letak pembangkit listrik dengan rumah warga yang dialiri listrik.

2. Metoda

Metode pengabdian yang dilakukan adalah dengan melakukan kegiatan sosialisasi, pemaparan/presentasi materi, praktik/demonstrasi aplikasi atau penerapan serta penggunaan PLTA Pikohidro, kemudian dilakukan diskusi/dialog secara interaktif, tanya jawab, dan memaparkan kesimpulan. Kegiatan pengabdian ini meliputi 3 langkah, yaitu:

2.1. Langkah Persiapan

Pada langkah pertama yaitu langkah persiapan. Langkah persiapan meliputi kegiatan yang dilakukan dengan mempersiapkan kebutuhan dan keperluan sebelumnya untuk kegiatan pengabdian, yaitu berupa persiapan materi yang akan dipresentasikan atau dipaparkan terkait topik PLTA Pikohidro untuk masyarakat, infokus, pengeras suara, aula, dan berbagai keperluan lainnya.

2.2. Langkah Pemaparan/presentasi

Pada langkah kedua yaitu langkah pemaparan atau langkah presentasi. Langkah pemaparan yaitu meliputi kegiatan yang dilakukan pada saat pemaparan/presentasi, yaitu menyampaikan, menjelaskan, menginformasikan segala materi, ilmu pengetahuan, tindakan/praktek terkait perihal betapa penting dan urgennya topik tersebut yaitu PLTA Pikohidro untuk Masyarakat Desa Batu Layang Kabupaten Bengkulu Utara. PLTA Pikohidro berdampak terkait pada jangkauan distribusi energi listrik untuk kawasan Masyarakat sesuai dengan kapasitas terpasang energi Listrik yang dibangkitkan.

2.3. Tahap Aplikasi/penerapan

Pada langkah ketiga yaitu langkah aplikasi atau langkah penerapan. Langkah aplikasi yaitu meliputi kegiatan yang dilakukan setelah pemaparan/presentasi yaitu melakukan praktik atau demonstrasi bagaimana aplikasi atau penerapan PLTA Pikohidro di masyarakat terpencil dan jauh dari jaringan distribusi Listrik negara (PT. PLN Persero). Memanfaatkan sumber daya air di kawasan setempat untuk memenuhi kebutuhan listrik daerah terpencil. Mengembangkan lebih lanjut potensi-potensi sumber daya air dan mengklasifikasikan potensi tersebut dalam jenis atau tipe PLTA sesuai kapasitasnya. Menginformasikan lebih jauh kepada masyarakat untuk memanfaatkan tipe PLTA dan mampu untuk merawat dan menjaga instalasi PLTA tersebut agar umur pakai lebih lama (awet).

3. Hasil dan Pembahasan

Salah satu faktor yang menarik dari pembangkit listrik tenaga air mini-mikrohidro adalah teknologinya yang relatif sederhana. Namun demikian, daerah yang mempunyai topografi bergunung dan banyak mempunyai sungai merupakan potensi sumber energi yang sangat besar untuk pembangkit yang bila direncanakan secara matang dapat mengatasi masalah krisis energi. Namun demikian krisis sumber daya energi ini belum dipecahkan secara integral menggunakan potensi sumber energi air di daerah yang masih cukup besar.

Masih banyak desa-desa yang jauh dari perkotaan masih belum mendapatkan pasokan listrik secara memadai. Banyak kota dan kecamatan yang mengandalkan PLTD dan hanya beroperasi malam hari saja dari jam 6-12 malam. Dan manakala minyak susah didapatkan akan terjadi pemadaman secara luas. Salah satu solusi adalah pembangkit Listrik tenaga air pikohidro. Mikro menunjukkan ukuran kapasitas pembangkit, yaitu kurang dari sama dengan 5 kW. Dalam pemaparan kegiatan sosialisasi menjelaskan kelebihan PLTA Pikohidro, yaitu bersih lingkungan, energi yang terbaru, tidak konsumtif terhadap pemakaian air, mudah dioperasikan sebagai *base load* maupun *peak load* (dapat cepat on/off), biaya operasi rendah, tahan lama (*long life*), *range* biaya: \$1.200 – \$6.000 per kW terinstal, dan sesuai untuk daerah terpencil.

Dalam persiapan Pembangunan PLTA Pikohidro, kita harus memenuhi persyaratan langkah-langkah dalam membangun PLTA Pikohidro

1. Masyarakat berunding untuk membuat kesepakatan dan rencana bersama.
2. Mengajak ahli untuk melakukan survei lapangan tentang potensi aliran air untuk PLTA Pikohidro termasuk mengukur debit dan ketinggian air (sering disebut *head*).



Gambar 1.
Sungai dan potensi untuk
PLTA piko hidro

3. Menilai dampak lingkungan yang diakibatkan oleh pembangunan PLTA Pikohidro.

4. Menghitung kebutuhan listrik masyarakat yang akan memanfaatkan. Hal ini penting dilakukan karena kapasitas PLTA Pikohidro tak terlalu besar, sehingga perlu perhitungan yang cermat untuk menghindari konflik masyarakat.

5. Menghitung biaya yang diperlukan (pembelian seperangkat turbin, pembangunan sipil, jaringan, dan sebagainya).

6. Berunding untuk memikirkan dari mana biaya akan didapat, apakah swadaya, bantuan, atau semi-swadaya.

Turbin digunakan untuk mengubah energi air energi kinetik menjadi energi listrik. Turbin modern dilengkapi dengan *electronic load controller* (ELC) untuk menyetabilkan putaran sehingga putaran akan tetap stabil meskipun pada arus air yang berlebih.

Pemilihan teknologi turbin pada pembangunan pembangkit mini-mikrohidro terutama terletak pada pemilihan komponen utamanya yaitu turbin dan generator. Hal ini disebabkan daerah yang akan dipasang pembangkit listrik pikohidro memiliki karakteristik yang spesifik. Pemilihan jenis turbin tenaga air bergantung pada *head* dan debit air. Untuk daerah pegunungan yang memiliki ketinggian dengan debit rendah jenis turbin *high head* lebih cocok digunakan sedangkan di daerah datar dengan debit air yang besar dapat menggunakan jenis turbin *canal drop low head*. Gambar 1 memperlihatkan turbin air PLTA Pikohidro.

Gambar 2.
Turbin piko hidro
yang disiapkan



Secara umum ada dua jenis generator yang digunakan pada PLTA Pikohidro, yaitu generator sinkron dan generator induksi. Generator sinkron bekerja pada kecepatan yang berubah-ubah. Untuk dapat menjaga agar kecepatan generator tetap, digunakan *speed governor* elektronik. *Speed governor* adalah suatu peralatan atau mekanisme yang mengindra suatu parameter dan secara otomatis mengendalikannya serta menjaganya pada tingkat yang ditentukan.

Generator jenis ini dapat digunakan secara langsung dan tidak membutuhkan jaringan listrik lain sebagai penggerak awal. Pada generator induksi tidak diperlukan sistem pengaturan tegangan dan kecepatan. Namun demikian, jenis generator ini tidak dapat bekerja sendiri karena memerlukan suatu sistem jaringan listrik sebagai penggerak awal. Generator jenis ini lebih cocok digunakan untuk daerah yang telah dilalui jaringan listrik (*Grid System*).

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa kegiatan sosialisasi melalui pemaparan atau presentasi di aula perihal PLTA Pikohidro di hadapan Masyarakat Desa Batu Layang Kabupaten Bengkulu Utara telah selesai dilakukan dan berlangsung dengan tertib dan lancar. Kegiatan ini mendorong dan mengajak khalayak masyarakat untuk mengetahui dan memahami dengan benar dan sadar bahwa memanfaatkan potensi sumber daya air di wilayah sendiri dalam bentuk PLTA Pikohidro sangat membantu ketersediaan energi listrik atau mengatasi krisis energi untuk menunjang kegiatan ekonomi, pendidikan, informasi dan komunikasi. Energi terbarukan mendukung pembangunan yang berkelanjutan dan melaksanakan program nasional yaitu ketahanan energi nasional.

5. Saran

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi PLTA Pikohidro kepada masyarakat Desa Batu Layang Kabupaten Bengkulu Utara tetap terus dilaksanakan agar berkelanjutan/ berkesinambungan/ kontimyu dengan topik yang saling terkait, sangat mengena dan bermanfaat besar di masyarakat luas (di lapangan) dan sebagai pemecah solusi dalam pengambilan keputusan (*problem solving and decision making*).

Daftar Pustaka

- Harsarapama AP. (2012). Turbin mikrohidro open flume dengan hub to tip ratio 0.4 untuk daerah terpencil. UI, Depok.
- Arif. (2015). Masalah listrik pedesaan. Dana Mitra Mandiri.
- Adanta D dan Perkoso AP. (2016). Laporan Survei Lokasi di Desa Palak Siring Kabupaten Bengkulu Utara Provinsi Bengkulu, UI, Depok.
- . (2003). Manual pembangunan PLTMH. Institut Bisnis dan Ekonomi Kerakyatan, J.I.C.A. Yrama Widya, Jakarta.
- . (2014). Identifikasi lokasi desa tertinggal dan pulau-pulau kecil, Kementrian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat.
- . (2006). Peraturan Presiden Republik Indonesia, Kebijakan Energi Nasional, Jakarta.