

**PEMANFAATAN ENERGI MIKROHIDRO DALAM Mendukung  
Pembangunan Pedesaan yang Berkelanjutan**

Fitriyah<sup>1</sup>, Sudarti<sup>2</sup>  
Universitas Jember

---

**Article Info**

**Article history:**

Published Mei 31, 2024

---

**Kata Kunci:**

Energi Mikrohidro, Akses Listrik  
Pedesaan Pengembangan  
Teknologi, Dampak Lingkungan  
, Keberlanjutan, Pengelolaan  
Sumber Daya Air, Pembangunan  
Pedesaan Berkelanjutan, Akses  
Listrik Terjangkau.

---

**ABSTRAK**

Pedesaan terpencil seringkali mengalami keterbatasan akses terhadap listrik dari jaringan listrik nasional, sehingga menghambat kemajuan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat setempat. Pengembangan proyek energi mikrohidro merupakan solusi potensial untuk mengatasi tantangan tersebut dengan memanfaatkan sumber daya air yang tersedia di lingkungan sekitar. Pemanfaatan pembangkit listrik tenaga mikrohidro merupakan solusi efektif untuk meningkatkan akses listrik di desa-desa terpencil. Pembangkit listrik tenaga mikrohidro menggunakan aliran air sebagai sumber energi untuk menghasilkan listrik dengan kapasitas antara 5 kW hingga 1 MW per unit, sehingga cocok untuk wilayah yang memiliki potensi air cukup namun jauh dari jaringan listrik nasional. Perkembangan teknologi pembangkit listrik tenaga mikrohidro telah terbukti mampu menyediakan listrik yang andal dan terjangkau bagi masyarakat pedesaan terpencil, dengan biaya pengoperasian dan pemeliharaan yang relatif rendah. Dampak Lingkungan hidup yang dihasilkan dari pengembangan energi mikrohidro dapat dikelola secara berkelanjutan memperhatikan prinsip desain ramah lingkungan. Studi kelayakan dan perencanaan yang matang akan membantu mengidentifikasi lokasi yang tepat untuk konstruksi mikrohidro untuk meminimalkan dampak terhadap ekosistem perairan dan lingkungan sekitar. Penerapan Teknologi Pan yang memanfaatkan sumber daya air secara efisien akan mengurangi risiko ini. Kelestarian lingkungan, memastikan bahwa proyek energi mikrohidro memberikan manfaat positif dalam jangka panjang bagi masyarakat lokal dan lingkungan. Dengan mempertimbangkan manfaat energi mikrohidro dalam meningkatkan akses listrik di pedesaan terpencil dan upaya pengelolaan dampak lingkungan secara berkelanjutan, pemanfaatan energi mikrohidro memiliki potensi besar untuk mendukung pembangunan pedesaan yang berkelanjutan di berbagai wilayah yang masih membutuhkan akses listrik yang handal dan ramah lingkungan.

---

**1. PENDAHULUAN**

Pembangkit listrik tenaga mikrohidro telah menjadi topik yang semakin menarik dalam upaya meningkatkan akses terhadap listrik di desa-desa terpencil dan mendorong pembangunan pedesaan yang berkelanjutan. Teknologi ini memanfaatkan aliran air yang ada untuk menghasilkan listrik lokal dengan kapasitas yang cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik di pedesaan. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan pembangkit

listrik tenaga mikrohidro telah menunjukkan potensi besar untuk menyediakan akses listrik yang andal dan terjangkau bagi masyarakat pedesaan.

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam artikel ini adalah: energi mikrohidro merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan akses listrik di pedesaan yang terpencil?, Bagaimana dampak lingkungan dari pengembangan proyek energi mikrohidro di pedesaan ? , Apa saja tantangan teknis yang perlu diatasi dalam implementasi proyek energy energi mikrohidro di pedesaan?, Bagaimana keberlanjutan finansial proyek energy mikrohidro dapat dipertahankan dalam jangka panjang? , Apakah manfaat ekonomi dan sosial yang

dapat diperoleh dari pemanfaatan energi mikrohidro di pedesaan?, Bagaimana peran energi mikrohidro dalam meningkatkan kualitas hidup dan akses energi masyarakat pedesaan? ,Bagaimana peran pemerintah dan regulasi dalam mendukung pengembangan energi mikrohidro di pedesaan?

Artikel ini menjelaskan tentang teknologi mikrohidro, yaitu pembangkit listrik tenaga air skala kecil yang memanfaatkan aliran air untuk menghasilkan energi listrik. Teknologi mikrohidro bekerja dengan prinsip sederhana dimana aliran air dipandu melalui turbin sehingga menghasilkan gerakan mekanis yang kemudian dimodifikasi.

energi listrik oleh generator. Komponen utama sistem pembangkit listrik tenaga mikrohidro meliputi turbin air, generator, sistem kendali, dan peralatan distribusi tenaga listrik. Jenis teknologi pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang dapat digunakan di pedesaan antara lain turbin hidrolik kincir air, turbin aliran silang, atau turbin Pelton, tergantung pada karakteristik aliran air yang tersedia.

## **2. METODOLOGI**

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan pendekatan kuantitatif berupa literature review dengan mengumpulkan semua data informasi dari buku, e-book dan jurnal dengan cara membaca, menulis beserta pengamatan di berbagai web kemudian diolah kembali dengan bahasa yang berbeda tanpa mengubah makna .

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembangkit listrik tenaga mikrohidro adalah cara terbaik untuk meningkatkan akses listrik di daerah pertanian terpencil. Teknologi ini memiliki banyak keunggulan. Pembangkit listrik tenaga mikrohidro pertama-tama memanfaatkan sumber daya air lokal di pedesaan, seperti sungai, saluran irigasi, atau air terjun alami. Sumber daya air seperti itu memfasilitasi pengembangan sistem energi yang efektif dan efisien. Kedua, pengembangan sistem pembangkit listrik tenaga mikrohidro membutuhkan biaya yang relatif rendah dibandingkan pembangkit listrik skala besar seperti pembangkit listrik tenaga air. Dengan biaya yang lebih terjangkau, teknologi pembangkit listrik tenaga mikrohidro dapat digunakan secara luas dan berkelanjutan di pedesaan. Ketiga, pembangkit listrik tenaga mikrohidro tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca dan tidak menggunakan bahan bakar fosil, sehingga merupakan pilihan yang ramah lingkungan. Hal ini sangat penting untuk melindungi lingkungan di daerah pedesaan yang rentan terhadap perubahan iklim.

Keempat, pemahaman yang mendalam tentang teknologi mikrohidro memungkinkan pengembangan sistem dan layanan yang handal. Selain itu, hal ini mendukung penyebaran teknologi yang lebih mudah ke masyarakat pedesaan. Terakhir, penggunaan energi mikrohidro akan secara langsung memberi orang di pedesaan lebih banyak listrik, terutama di malam hari. Ini dapat meningkatkan kualitas hidup orang-orang dan potensi ekonomi mereka.

Energi mikrohidro dapat menjadi solusi yang sangat potensial untuk meningkatkan akses listrik di daerah pedesaan terpencil dengan cara yang efisien, hemat biaya, dan ramah lingkungan.

Pembangkit listrik tenaga mikrohidro (EBT) merupakan salah satu jenis energi yang memungkinkan masyarakat mengendalikan proses pengambilan keputusan dalam melaksanakan kemitraan dengan cara melakukan negosiasi bersama (kemitraan) atau mendelegasikan kekuasaan dan kendali terhadap masyarakat. Sudah terjadi pembagian hak, tanggung jawab, dan wewenang dalam masyarakat, karena masyarakat sangat terlibat dalam pemeliharaan PLTMH. Hal ini menunjukkan bahwa EBT dapat membantu meningkatkan akses listrik di wilayah pedesaan terpencil dan mendorong masyarakat untuk berpartisipasi dalam pengelolaan sumber daya energi yang ramah lingkungan.

Karena proyek Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Bungin menggunakan air sebagai sumber energi utamanya, maka dampak terhadap lingkungan pun minimal. Pembangunan PLTMH ini memanfaatkan aliran alami air sungai tanpa memerlukan pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak, sehingga tidak merusak ekosistem sungai atau vegetasi di sekitarnya. Selain itu, manfaatnya antara lain mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar minyak yang harus diangkut dari kota ke desa, serta menghasilkan emisi yang lebih rendah dibandingkan metode transportasi bahan bakar tradisional. Harapannya, pengembangan PLTMH dapat mendorong penggunaan bahan bakar ramah lingkungan. teknologi di pedesaan di masa depan.

Penurunan tegangan akibat panjangnya saluran transmisi listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) ke lokasi pengguna di desa menjadi masalah utama. Karena jarak yang jauh, tegangan listrik yang sampai di desa menjadi rendah dan tidak memenuhi standar. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan kabel berukuran lebih besar

Menjaga tegangan dan frekuensi tetap stabil adalah tantangan lain. PLTMH skala kecil umumnya beroperasi secara mandiri tanpa terhubung ke jaringan listrik yang lebih besar. Oleh karena itu, mereka harus mampu menyesuaikan diri dengan perubahan beban secara independen. Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan sistem pengatur frekuensi dan tegangan yang cerdas dan responsif. Selain itu, masyarakat desa pasti akan menghadapi tantangan dalam memahami teknologi energi mikrohidro. Penting bagi mereka untuk mengetahui cara kerja PLTMH dan pentingnya perawatan berkelanjutan untuk menjaga kinerja dan umur pakai pembangkit listrik. Program pelatihan dan penyuluhan dapat membantu meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang hal ini.

Selain itu, penting untuk menentukan kapasitas beban "dummy" yang ideal untuk memastikan daya keluaran generator tetap stabil saat terjadi perubahan beban listrik di desa. Hal ini akan membantu menjaga kestabilan dan konsistensi pasokan listrik dari PLTMH. Tantangan lain adalah keterbatasan sumber daya manusia lokal dalam mengoperasikan dan memelihara proyek PLTMH. Masyarakat setempat perlu dilatih untuk dapat mengoperasikan dan merawat pembangkit listrik dengan baik. Pelatihan teknis dan pendekatan partisipatif dapat membantu mereka menjalankan proyek secara mandiri. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini, proyek energi mikrohidro di pedesaan dapat berhasil dan memberikan manfaat bagi masyarakat. setempat dalam hal pasokan energi yang handal dan berkelanjutan.

Beberapa langkah penting dapat diambil untuk memastikan proyek pembangkit listrik tenaga mikrohidro tetap menguntungkan secara finansial dalam jangka panjang: Pertama, menetapkan tarif penjualan listrik yang wajar dan kompetitif. Pelanggan harus

mampu membayar tagihan listriknya secara rutin agar proyek dapat membayar biaya operasional dan pemeliharaan. Untuk memastikan keberlanjutan proyek, tarif harus dievaluasi ulang secara berkala berdasarkan kondisi pembiayaan dan harga pokok penjualan. Kedua, memastikan fasilitas produksi dikelola dan dipelihara secara profesional. Proyek ini dapat menjaga ketersediaan listrik dan stabilitas pendapatan dalam jangka panjang dengan mengurangi kerusakan dan mengoptimalkan operasi.

Ketiga, sangat penting untuk membentuk dana cadangan untuk pemeliharaan dan penggantian peralatan yang rusak atau cacat. Dana tersebut dapat diperoleh dari sebagian keuntungan operasional tahun sebelumnya, sehingga proyek mempunyai sumber keuangan yang cukup untuk kebutuhan pemeliharaan yang mendesak. Keempat, melibatkan dan berkolaborasi dengan komunitas lokal dalam pengelolaan dan pemeliharaan proyek. Berkat partisipasi aktif masyarakat, proyek ini akan mendapatkan dukungan kuat dan kepemilikan bersama yang bertahan lama. Kelima, mengupayakan program pembiayaan tambahan dari lembaga sosial dan pemerintah untuk memperluas atau merehabilitasi fasilitas yang memerlukan modal besar. Dukungan finansial tambahan ini akan membantu proyek tumbuh dan berkelanjutan dalam jangka panjang. Terakhir, gunakan diplomasi sosial untuk mendapatkan dukungan sosial dan politik dari berbagai pihak yang terlibat.

dan mendapatkan dukungan luas dari masyarakat dan pemangku kepentingan lainnya, proyek energi mikrohidro akan tetap relevan dan dapat berkelanjutan dalam jangka panjang.

Langkah-langkah ini secara keseluruhan menunjukkan pentingnya partisipasi aktif masyarakat lokal, manajemen keuangan yang bijaksana, serta dukungan dari berbagai pihak terkait untuk menjaga keberlanjutan finansial proyek energi mikrohidro dalam jangka panjang.

Di pedesaan, penggunaan pembangkit listrik tenaga mikrohidro seperti pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) dapat membawa banyak manfaat ekonomi dan sosial yang penting. Dari segi ekonomi, PLTMH harus mempercepat perbaikan kondisi sosial ekonomi masyarakat desa dengan meningkatkan hasil produksi, baik kuantitas maupun kualitas. Dengan tersedianya listrik, masyarakat dapat menjaga aktivitas perekonomiannya hingga larut malam sehingga mendorong tumbuhnya industri kecil dan rumah tangga. Dengan penerangan pada malam hari, PLTMH memungkinkan usaha kerajinan dan industri dalam negeri seperti pengemasan makanan untuk beroperasi di luar jam kerja normal. Dari sisi sosial, keberadaan PLTMH diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan ketertiban di desa dengan memberikan akses informasi dan hiburan melalui televisi dan perangkat elektronik lainnya yang dapat digunakan pada malam hari.

Peran energi mikrohidro sangat penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan akses energi masyarakat pedesaan di Indonesia. Penggunaan energi mikrohidro dapat mengatasi masalah ketergantungan masyarakat pedesaan pada bahan bakar fosil seperti kayu bakar dan solar, yang memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Dengan beralih ke energi mikrohidro, masyarakat dapat mengakses listrik secara aman dan ramah lingkungan, yang pada gilirannya meningkatkan akses mereka terhadap energi yang andal dan berkelanjutan.

seperti penerangan jalan, air bersih, serta puskesmas dan sekolah. Hal ini pada akhirnya akan meningkatkan kualitas hidup masyarakat, Energi mikrohidro dapat mendorong pertumbuhan ekonomi skala kecil di pedesaan, seperti home industri, usaha jasa penggilingan padi/bersihkan padi, dan lainnya. Hal ini dapat meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan dan Pemerintah perlu mendorong pembangunan energi mikrohidro di daerah-daerah pedalaman dan terpencil yang memiliki sumber daya air dan belum terjangkau listrik PLN. Hal ini sejalan dengan upaya pemerintah mewujudkan

listrikasi desa di seluruh Indonesia.

Pemerintah memiliki peran yang penting dalam mendukung pengembangan energi mikrohidro di wilayah pedesaan, termasuk dengan memberlakukan peraturan dan kebijakan yang mendukung penggunaan sumber daya energi terbarukan seperti energi mikrohidro. Ini dapat mencakup penyediaan insentif, penyederhanaan perizinan, dan bantuan keuangan bagi masyarakat dan investor yang tertarik untuk membangun pembangkit listrik mikrohidro. Selain itu, pemerintah juga bertugas mendampingi dan memberikan panduan teknis kepada masyarakat pedesaan dalam perencanaan, pembangunan, dan pengelolaan pembangkit listrik mikrohidro secara partisipatif dan berkelanjutan. Dan tidak ketinggalan, pembangunan infrastruktur dasar seperti jalan dan jembatan juga penting untuk meningkatkan aksesibilitas ke wilayah pedesaan yang memiliki potensi energi mikrohidro.

#### **4. KESIMPULAN**

Energi mikrohidro adalah cara yang efisien dan berkelanjutan untuk meningkatkan akses listrik di wilayah pedesaan terpencil. Mikrohidro memungkinkan pengembangan sistem energi yang hemat biaya dan efisien dengan memanfaatkan sumber daya air lokal yang melimpah, seperti air terjun dan sungai. Teknologi ini populer dan ramah lingkungan, tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca, dan dapat ditransfer dengan mudah ke masyarakat pedesaan.

Akses yang lebih besar ke listrik melalui mikrohidro dapat meningkatkan kualitas hidup dan potensi ekonomi masyarakat setempat, terutama pada malam hari, karena masyarakat lokal lebih terlibat aktif dalam pembangunan dan pengelolaan proyek, yang meningkatkan rasa kepemilikan dan tanggung jawab mereka. Karena menggunakan debit air alami tanpa pembendungan permanen, proyek mikrohidro memiliki dampak lingkungan yang minimal. Solusi yang tepat, seperti penggunaan kabel yang lebih besar dan sistem pengatur tegangan yang 5 (02) cerdas, dapat mengatasi masalah teknis.

Dengan menetapkan tarif listrik yang wajar, pengelolaan fasilitas yang baik, dan dukungan pembiayaan tambahan, proyek dapat bertahan secara finansial. Dengan memperluas kegiatan ekonomi hingga malam hari dan meningkatkan keamanan desa melalui penerangan malam, PLTMH meningkatkan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Dengan kebijakan yang dibuat, pemerintah memainkan peran penting dalam mendukung pengembangan energi mikrohidro beserta mendukung, bimbingan teknis, dan pembangunan infrastruktur dasar. Secara keseluruhan, mikrohidro berpotensi besar dalam meningkatkan akses listrik, mendukung pertumbuhan ekonomi lokal, dan melindungi lingkungan di pedesaan Indonesia.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Allifah , S., dan Pini , W. 2020 . Potensi Reduksi gas rumah kaca dan kelayakan finansial dari pembangkit listrik tenaga mikro hidro cisalimar , jawa barat . jurnal ilmu lingkungan . 20 (4) ; 899-910 .
- Dwipayana , I,K ., Mareta ,J.,dan Reksa , A,F. 2023 . Membangun kesejahteraan melalui pembangkit listrik tenaga mikro hidro berbasis masyarakat di desa butorotok , kabupaten sumbawa . Jurnal Masyarakat Indonesia . 49 ( 02 ) ;215 -226.
- Junaidi , A., Purwanto , S., Dini, H, S., dan Rahayu. 2023. Impelementasi pembangkit listrik tenaga mikrohidro di kampung gadog desa sukamahi cianjur . Jurnal Pengabdian masyarakat menerangi negeri . 5 (02); 109-119. Nurlina , Jumandi , dan Bahri. 2021 . Pembangkit listrik tenaga mikro hidro di bungin kabupaten enrekang 2008- 2019. Attorolog Jurnal Pemikiran kesejahteraan dan pendidikan sejarah . 19 (1);68 -80 .
- Simbalon , S, D., Purba , Y. Siregar , I,N., dan munalang ,y. 2021 . Peranan Pemerintah

desa dalam pembangunan infrastruktur .Jurnal Kewargwarga negaraan . 5 (02) ; 295 –302.  
Teja , M . 2021.Pembangunan untuk kesejahteraan masyarakat di Kawasan Pesisir. 6 (1) , 63 -76.