

PEMANFAATAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) DI KABUPATEN BANYUMAS: DAMPAK EKONOMI DAN SOSIAL

Rahmah Dwilestari¹, Rudy Laksmono², Yanda Dwira Firman Z³

Prodi Ketahanan Energi, Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Corresponding e-mail: rahmah.dwilestari@mp.idu.ac.id

Copyright © 2025 The Author



This is an open access article

Under the Creative Commons Attribution Share Alike 4.0 International License

DOI: [10.53866/jimi.v5i5.1046](https://doi.org/10.53866/jimi.v5i5.1046)

Abstract

This study aims to examine the social and economic impacts of the implementation of Micro-Hydro Power Plants (PLTMH) in Banyumas Regency using a literature review approach. This study was conducted by reviewing various previous studies, government reports, and academic literature discussing renewable energy development in rural areas. Data were collected from online sources such as Google Scholar, Portal Garuda, and university repositories. The results of the study show that the use of PLTMH in Banyumas has made a positive contribution to improving the welfare of the community, particularly through the provision of electricity access in remote areas, increased local economic productivity, and the strengthening of village organizations. From a social perspective, micro-hydro power plants improve quality of life by expanding access to education, health services, and economic activities at night. However, there are challenges in terms of funding, maintenance, and community participation in the long term. This study emphasizes the importance of collaboration between local government, the private sector, and the community to ensure the sustainability of micro-hydro power plant operations in Banyumas.

Keywords: PLTMH, renewable energy, Banyumas, social impact, economic impact

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak sosial dan ekonomi dari penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Kabupaten Banyumas dengan menggunakan pendekatan studi literatur. Kajian ini dilakukan melalui telaah berbagai penelitian terdahulu, laporan pemerintah, dan literatur akademik yang membahas pengembangan energi terbarukan di daerah pedesaan. Data dikumpulkan dari sumber daring seperti Google Scholar, Portal Garuda, dan repositori perguruan tinggi. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan PLTMH di Banyumas memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat, khususnya lewat penyediaan akses listrik di wilayah terpencil, peningkatan produktivitas ekonomi lokal, dan penguatan organisasi desa. Dari aspek sosial, PLTMH meningkatkan kualitas hidup dengan memperluas akses pendidikan, layanan kesehatan, dan aktivitas ekonomi di malam hari. Namun, terdapat tantangan dalam pendanaan, pemeliharaan, dan partisipasi masyarakat dalam jangka panjang. Penelitian ini menegaskan pentingnya kolaborasi antara pemerintah daerah, pihak swasta, dan masyarakat untuk memastikan keberlanjutan operasional PLTMH di Banyumas.

Kata Kunci: PLTMH, energi terbarukan, Banyumas, dampak social, dampak ekonomi

1. Pendahuluan

Kebutuhan energi listrik di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan aktivitas ekonomi yang semakin pesat. Ketergantungan yang tinggi terhadap sumber energi fosil dan keterbatasan ketersediaan energi listrik di daerah terpencil menimbulkan tantangan bagi ketahanan energi nasional. Oleh karena itu, pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) menjadi strategi penting untuk menjamin pasokan energi yang berkelanjutan, ramah lingkungan, serta mendukung pemerataan akses energi di seluruh wilayah Indonesia, khususnya di daerah pedesaan (Susilo, 2021; Rahayu & Nugroho, 2022).

Kabupaten Banyumas sebagai daerah yang memiliki kondisi geografis pegunungan dan perbukitan mempunyai potensi sumber daya air yang cukup besar untuk dikembangkan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Energi mikrohidro ini tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan listrik skala lokal secara mandiri, tetapi juga berkontribusi pada penguatan ketahanan energi daerah, melalui diversifikasi sumber energi dan pengurangan ketergantungan pada jaringan listrik PLN yang kadang belum menjangkau semua wilayah (Sari et al., 2020; Wijaya & Hartono, 2019).

Pemanfaatan PLTMH di Banyumas tidak hanya menyediakan akses listrik bagi masyarakat desa, tetapi juga memberikan dampak sosial dan ekonomi yang signifikan. Dengan adanya listrik yang stabil, produktivitas kerja meningkat, usaha-usaha mikro dan kecil berkembang, serta akses terhadap pendidikan dan informasi semakin terbuka lebar. Keberadaan listrik memberikan durasi waktu yang lebih lama bagi fasilitas umum seperti sekolah dan pusat kesehatan untuk beroperasi secara optimal, yang secara langsung meningkatkan kualitas sumber daya manusia di daerah tersebut (Fauzi, 2023; Hasanah, 2023).

Meskipun demikian, terdapat kesenjangan dalam pemahaman yang mendalam mengenai bagaimana secara konkret dampak sosial dan ekonomi perubahan akibat pemanfaatan PLTMH, khususnya di Kabupaten Banyumas. Rendahnya kapasitas teknis masyarakat dalam pengelolaan pembangkit, keterbatasan pendanaan untuk perawatan, serta pengaruh fluktuasi debit air menjadi tantangan yang harus dihadapi agar manfaat PLTMH dapat terus berkelanjutan (Dinas ESDM Jateng, 2023).

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dengan memperkaya model *community-based renewable energy* di Indonesia melalui pemahaman mendalam tentang dinamika sosial ekonomi dan teknis operasional PLTMH di tingkat lokal. Temuan ini juga memperkuat kerangka kerja pengembangan energi terbarukan yang berkelanjutan dan partisipatif, sekaligus memberikan landasan bagi kebijakan dan praktik yang lebih adaptif di konteks pedesaan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif dampak sosial dan ekonomi dari pemanfaatan PLTMH di Kabupaten Banyumas. Studi ini menggunakan metode studi literatur untuk mensintesis berbagai hasil penelitian terdahulu, laporan pemerintah, dan publikasi akademik terkait. Selain itu, penelitian ini juga ingin mengkaji bagaimana pemanfaatan PLTMH dapat memperkuat ketahanan energi lokal melalui penyediaan listrik yang lebih mandiri dan berkelanjutan. Hasil dari kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai manfaat dan tantangan pemanfaatan PLTMH sekaligus menjadi dasar rekomendasi kebijakan untuk pengembangan energi terbarukan yang lebih inklusif dan efisien di daerah tersebut (Hasanah, 2023).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mengumpulkan, menelaah, dan mensintesis berbagai hasil penelitian relevan mengenai pemanfaatan dan dampak Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) khususnya di Kabupaten Banyumas serta wilayah lain dengan karakteristik serupa. Melalui pendekatan ini, penelitian mampu memberikan pemahaman yang mendalam terkait aspek sosial dan ekonomi yang muncul dari pengembangan PLTMH, sekaligus mengidentifikasi kendala dan peluang pengelolaannya secara komprehensif. Proses analisis data dilakukan secara tematik dengan menelaah pola-pola serta hubungan antar variabel yang terungkap dalam literatur, sehingga sintesis yang dihasilkan memberikan gambaran holistik mengenai isu-isu terkait. Tambahan triangulasi data dari sumber sekunder atau hasil studi pendahuluan sebelumnya dapat memperkuat validitas temuan. Pendekatan ini mengacu pada standar metodologi penelitian kualitatif sebagaimana dikemukakan oleh Creswell (2014) dan Miles, Huberman, & Saldana (2014), sehingga metodologi yang digunakan tidak hanya sistematis tetapi juga mampu menangkap kompleksitas fenomena dengan cara yang mendalam dan terstruktur.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan telaah literatur dari berbagai sumber, ditemukan beberapa penelitian yang mengkaji pemanfaatan PLTMH di Kabupaten Banyumas serta daerah lain di Jawa Tengah dengan karakteristik serupa. Sebagian besar studi tersebut menegaskan bahwa PLTMH memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat, terutama di desa-desa yang belum sepenuhnya terlayani oleh jaringan listrik PLN (Putra & Lestari, 2020; Wibowo, 2021). PLTMH tidak hanya menyediakan akses listrik,

tetapi juga mendukung perkembangan sosial dan ekonomi melalui peningkatan kualitas hidup masyarakat lokal (Hidayat, 2019).

Tabel 1. Daftar Temuan

| Aspek Kajian | Temuan Utama | Sumber |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Akses Energi | PLTMH di Banyumas mampu menyediakan listrik untuk 60–150 rumah tangga per desa, terutama di wilayah perbukitan seperti Cilongok dan Karangtengah. | Sari (2020), Dinas ESDM Jateng (2023) |
| Dampak Sosial | Akses listrik meningkatkan aktivitas pendidikan dan sosial. Sekolah dan fasilitas kesehatan dapat beroperasi lebih lama. | Prasetyo (2021) |
| Dampak Ekonomi | Peningkatan pendapatan masyarakat melalui usaha mikro seperti penggilingan padi, las, dan warung listrik. | Nugroho (2022) |
| Tantangan Pengelolaan | Keterbatasan biaya pemeliharaan | Dinas ESDM Jateng (2023) |

Sumber: Diolah oleh peneliti

Selain itu, literatur menekankan bahwa keberhasilan PLTMH sangat bergantung pada keterlibatan aktif masyarakat sejak tahap pembangunan hingga pengelolaan. Desa dengan pengelolaan berbasis komunitas cenderung lebih mampu menjaga kelangsungan operasional PLTMH dibandingkan yang sepenuhnya mengandalkan dukungan eksternal (Rahman, 2019). Secara keseluruhan, hasil kajian menegaskan bahwa PLTMH berfungsi bukan hanya sebagai sumber energi, tetapi juga sebagai alat penggerak pembangunan sosial dan ekonomi di pedesaan Banyumas (Hasanah, 2023).

Temuan penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan PLTMH memiliki korelasi positif yang kuat dengan peningkatan kualitas hidup masyarakat, sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan (Todaro & Smith, 2015). Secara sosial, keberadaan PLTMH memungkinkan masyarakat melakukan aktivitas malam hari lebih optimal, meningkatkan solidaritas sosial, serta mendukung kemajuan sektor pendidikan. Hasil ini menguatkan temuan Prasetyo (2021) yang menyatakan bahwa akses listrik mampu meningkatkan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) melalui perbaikan kesempatan pendidikan dan layanan kesehatan.

Dari sisi ekonomi, PLTMH menjadi katalis bagi berkembangnya kegiatan produktif yang bergantung pada energi lokal. Nugroho (2022) mengemukakan bahwa usaha masyarakat yang menggunakan listrik dari PLTMH mengalami peningkatan produktivitas hingga 20%. Data dari Dinas ESDM Jateng (2023) juga menunjukkan bahwa biaya operasional usaha kecil di daerah ber-PLTMH cenderung lebih efisien dibandingkan desa tanpa akses listrik tersebut.

Meskipun demikian, berbagai tantangan masih menghambat kelancaran operasional, antara lain keterbatasan dana untuk pemeliharaan, kapasitas teknis pengelola yang lemah, serta variabilitas debit air yang mempengaruhi kontinuitas pasokan energi. Kondisi ini menandakan pentingnya penguatan kelembagaan lokal dan kebijakan daerah untuk menjamin keberlanjutan PLTMH (Wijaya & Hartono, 2019). Temuan ini juga menguatkan hasil studi Rahman (2019) yang menekankan bahwa pengelolaan berbasis masyarakat (community-based management) menjadi faktor kunci dalam kesuksesan proyek mikrohidro di wilayah pedesaan.

Berdasarkan hasil kajian literatur, PLTMH terbukti berperan penting sebagai penyedia energi listrik di wilayah pedesaan yang belum terjangkau jaringan PLN, sekaligus menjadi penggerak utama aktivitas ekonomi masyarakat setempat. Dari sisi sosial, keberadaan PLTMH membawa dampak positif berupa peningkatan kualitas hidup warga, kemudahan akses terhadap pendidikan, serta tumbuhnya solidaritas sosial

di tingkat komunitas. Sementara itu, dampak ekonomi terlihat dari bertambahnya pendapatan masyarakat, berkembangnya usaha kecil, serta efisiensi biaya energi rumah tangga.

Selain menjawab seluruh tujuan penelitian, kajian ini juga mengisi kekosongan penelitian sebelumnya dengan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai hubungan antara PLTMH dan pembangunan daerah di tingkat kabupaten. Temuan ini menegaskan bahwa pengembangan PLTMH di Banyumas tidak hanya berfungsi sebagai penyedia energi terbarukan yang ramah lingkungan, tetapi juga sebagai instrumen penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi pedesaan secara berkelanjutan (Hasanah, 2023; Rahman, 2019).

3.2. *Potensi PLTMH di Kabupaten Banyumas*

Berdasarkan kajian Dinas ESDM Kabupaten Banyumas, terdapat lebih dari 20 titik potensi aliran sungai yang dapat dikembangkan menjadi PLTMH (Pranoto & Setiawan, 2022). Lokasi-lokasi potensial tersebut tersebar di beberapa kecamatan, dengan karakteristik sebagai berikut:

Tabel 2. Potensi PLTMH DI Kabupaten Banyumas

| Kecamatan | Jumlah Lokasi | Estimasi Kapasitas (KW) | Status |
|---------------|---------------|----------------------------|--------------------|
| Cilongok | 5 | 50- 150 | 1 beroperasi |
| Baturaden | 4 | 70-200 | Dalam pengembangan |
| Kedungbanteng | 3 | 40-100 | Perencanaan |
| Sumbang | 2 | 30-80 | Perencanaan |
| Pekuncen | 3 | 50-120 | Perencanaan |
| Lainnya | 3+ | 40-100 | Indeytifikasi awal |

Sumber: Berbagai sumber (Dinas ESDM Kabupaten Banyumas, 2024; Pranoto & Setiawan, 2022), diolah oleh peneliti

3.3. *Dampak Sosial PLTMH di Kabupaten Banyumas*

Berbagai studi (Sari, 2020; Prasetyo, 2021; Dinas ESDM Jateng, 2023) menunjukkan bahwa keberadaan PLTMH di Kabupaten Banyumas memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas hidup masyarakat di desa-desa. Desa Karangtengah di Kecamatan Cilongok dan beberapa daerah di lereng Gunung Slamet menjadi contoh nyata keberhasilan penerapan PLTMH yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Sebelum adanya PLTMH, akses listrik di wilayah-wilayah terpencil ini sangat terbatas karena tidak terjangkau oleh jaringan listrik PLN. Dengan hadirnya PLTMH, ketersediaan listrik yang lebih merata memungkinkan masyarakat melakukan berbagai aktivitas sosial dan ekonomi hingga malam hari, termasuk pendidikan anak-anak di rumah, pertemuan komunitas, serta usaha rumah tangga yang bergantung pada listrik.

Selain itu, fasilitas publik seperti sekolah, puskesmas, dan balai desa juga dapat memperpanjang jam operasionalnya, yang berdampak positif pada peningkatan mutu layanan pendidikan dan kesehatan di masyarakat. Sistem pengelolaan PLTMH yang mengutamakan keterlibatan masyarakat melalui pendekatan berbasis komunitas turut memperkuat solidaritas sosial dan rasa tanggung jawab kolektif. Keterlibatan ini tidak hanya mencakup pengoperasian dan pemeliharaan perangkat energi, tetapi juga pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengelolaan energi di tingkat desa (Zaenal, 2023; Fauzi, 2023). Pola pengelolaan semacam ini menumbuhkan kesadaran akan pentingnya keberlanjutan sumber energi sekaligus meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola dan menjaga aset energi mereka sendiri. Dengan demikian, PLTMH tidak hanya menjadi sumber energi, tetapi juga instrumen pemberdayaan sosial yang menguatkan jaringan sosial dan mendorong pembangunan komunitas yang lebih mandiri dan resilien (Sari et al., 2020; Mongabay Indonesia, 2023).

3.4. Dampak Ekonomi

Dari sudut pandang ekonomi, keberadaan PLTMH memberikan pengaruh positif yang nyata terhadap efisiensi penggunaan energi dan peningkatan produktivitas masyarakat setempat. Listrik yang dihasilkan oleh PLTMH digunakan untuk mendukung berbagai aktivitas ekonomi produktif yang sebelumnya sulit dilakukan akibat keterbatasan akses energi. Misalnya, usaha penggilingan padi, produksi es, dan layanan jasa pengelasan kini dapat berjalan dengan lebih efektif berkat pasokan listrik yang stabil. Di sektor pertanian, penggunaan pompa air listrik mampu membantu petani meningkatkan efisiensi sistem irigasi, memperluas lahan tanam, serta mempercepat proses panen, sehingga mendorong peningkatan hasil produksi (Sari et al., 2020; Nugroho, 2022).

Selain itu, dengan adanya listrik, warga desa yang sebelumnya masih bergantung pada bahan bakar fosil untuk kebutuhan energi rumah tangga dapat mengurangi pengeluaran secara signifikan, sehingga terjadi penghematan biaya yang berdampak positif pada kesejahteraan ekonomi keluarga. Nugroho (2022) melaporkan bahwa produktivitas usaha mikro di desa-desa dengan PLTMH meningkat antara 15 hingga 25 persen, menandakan bahwa penggunaan energi terbarukan ini juga menjadi pendorong utama bagi pertumbuhan usaha kecil dan menengah di tingkat lokal.

PLTMH bukan hanya berfungsi sebagai solusi penyedia listrik alternatif, tetapi juga bertindak sebagai katalis bagi perkembangan ekonomi daerah dan penguatan wirausaha berbasis potensi sumber daya lokal (Prasetyo, 2021; Dinas ESDM Jateng, 2023). Dengan demikian, pemanfaatan PLTMH berkontribusi secara langsung pada pembangunan ekonomi berkelanjutan di komunitas pedesaan, menambah lapangan pekerjaan, dan meningkatkan daya saing usaha mikro yang berjalan di wilayah tersebut

3.5. Tantangan dan Peluang PLTMH di Banyumas

Tantangan

Meskipun PLTMH di Banyumas telah memberikan berbagai manfaat signifikan, pengembangannya masih dihadapkan pada sejumlah kendala yang perlu segera diatasi untuk menjamin keberlanjutan operasional, berikut beberapa tantangan yang dihadapi:

1. **Pendanaan Terbatas**
Biaya awal investasi untuk PLTMH yang cukup tinggi, sekitar Rp15–20 juta per kW, menjadi penghalang bagi pembangunan dan perluasan kapasitas. Alokasi dana dari APBD untuk energi terbarukan masih minim, dan akses pembiayaan perbankan untuk proyek kecil sulit diperoleh. Akibatnya, banyak proyek PLTMH sulit berkembang tanpa dukungan pemerintah pusat, lembaga donor, atau kerja sama dengan sektor swasta.
2. **Keterbatasan SDM Teknis**
Ketersediaan tenaga teknis lokal yang menguasai operasional dan pemeliharaan PLTMH masih kurang. Desa-desa sering tergantung pada teknisi dari luar saat terjadi gangguan atau perawatan rutin. Kapasitas manajemen pengelola lokal juga terbatas, terutama dalam hal administrasi keuangan dan kelembagaan, sehingga berpotensi mengganggu kelangsungan operasi jangka panjang.
3. **Koordinasi Antar-Pemangku Kepentingan**
Kurangnya sinergi antara pemerintah daerah, PLN, dan masyarakat menghambat optimalisasi PLTMH. Proses koordinasi yang belum efektif menyebabkan lambatnya pengambilan keputusan, terutama terkait integrasi ke jaringan listrik dan pengelolaan aset bersama. Prosedur perizinan yang kompleks dan minimnya dukungan kebijakan daerah juga memperlambat pengembangan proyek baru.
4. **Aspek Teknis**
PLTMH menghadapi tantangan teknis terkait fluktuasi debit air yang musiman, terutama di musim kemarau, sehingga produksi listrik menjadi tidak stabil. Lokasi potensial biasanya berada di area berbukit atau terpencil yang sulit diakses, menambah biaya logistik. Selain itu, teknologi yang terjangkau untuk PLTMH masih terbatas, mengakibatkan beberapa sistem belum efisien atau berkelanjutan sepanjang tahun (Wijaya & Hartono, 2019; Dinas ESDM Jateng, 2023).

Peluang

Peluang dan strategi pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Banyumas dapat dijabarkan dalam beberapa poin sebagai berikut:

1. Pemanfaatan Program Pemerintah “Desa Mandiri Energi”

Program ini menjadi katalis penting untuk meningkatkan kapasitas teknis dan kelembagaan masyarakat desa. Dengan program ini, masyarakat lokal diperkuat kemampuannya dalam mengelola sumber energi terbarukan sehingga mandiri dalam pengelolaan PLTMH. Pemerintah desa perlu diberdayakan sebagai pengelola utama yang bernaung dalam badan hukum tertentu demi keberhasilan operasional dan pemeliharaan PLTMH. Potensi pengembangan PLTMH di Banyumas masih sangat besar dan terbuka lebar. Program pemerintah seperti “Desa Mandiri Energi” dapat menjadi katalis penting dalam meningkatkan kapasitas teknis dan kelembagaan masyarakat desa, sehingga memperkuat kemampuan lokal dalam mengelola sumber daya energi terbarukan.

2. Keterlibatan Multi Pemangku Kepentingan
Sinergi antara sektor swasta, perguruan tinggi, dan organisasi masyarakat sipil dapat memperkuat aspek pendanaan, inovasi teknologi, serta transfer pengetahuan. Kolaborasi ini penting untuk dukungan ekonomi dan keberlanjutan teknologi yang lebih baik pada sistem PLTMH di Banyumas. Selain itu, keterlibatan sektor swasta, perguruan tinggi, dan organisasi masyarakat sipil dapat memperkuat aspek pendanaan, inovasi teknologi, serta transfer pengetahuan, yang kemudian akan mendukung kelangsungan dan pengembangan PLTMH secara berkelanjutan (Hasanah, 2023; Rahman, 2019).
3. Model Pengelolaan Bebas Koperasi Energi
Implementasi koperasi energi sebagai model pengelolaan PLTMH efektif untuk meningkatkan transparansi pengelolaan, memperluas partisipasi masyarakat, dan menumbuhkan rasa kepemilikan kolektif. Model ini juga mendukung profesionalisasi pengelolaan dengan orientasi pada kesejahteraan komunitas, sehingga menjamin keberlanjutan jangka panjang PLTMH. Pengimplementasian model pengelolaan berbasis koperasi energi menjadi salah satu strategi yang efektif untuk meningkatkan transparansi dalam pengelolaan, memperluas partisipasi masyarakat, dan mempromosikan rasa kepemilikan kolektif atas sumber energi. Model ini juga berpotensi mendorong keberlanjutan jangka panjang melalui pengelolaan yang lebih profesional dan berorientasi pada kesejahteraan komunitas. Dengan sinergi antara pemerintah, swasta, akademisi, dan masyarakat, Kabupaten Banyumas dapat menjadi contoh sukses dalam mengintegrasikan energi terbarukan sebagai pilar pembangunan ekonomi pedesaan yang inklusif, mandiri, dan berkelanjutan.
4. Potensi Sumber Air Melimpah
Banyumas memiliki potensi besar dengan sumber daya air di beberapa daerah aliran sungai dan lokasi terjunan air di lereng Gunung Slamet. Pengembangan PLTMH di wilayah ini sebaiknya mengoptimalkan potensi tersebut dan meningkatkan akses serta infrastruktur pendukung untuk memudahkan pembangunan dan operasional PLTMH.
5. Geografis Mendukung
Lokasi di lereng Gunung Slamet dengan bukit dan tebing curam menciptakan potensi tinggi jatuh air (head) yang baik untuk pembangkit listrik mikrohidro, yang memungkinkan produksi energi listrik stabil dan efisien.

4. Kesimpulan

Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Kabupaten Banyumas memberikan dampak positif yang signifikan secara sosial dan ekonomi. Akses listrik yang lebih merata mendukung peningkatan kualitas hidup masyarakat melalui aktivitas pendidikan, kesehatan, dan kegiatan ekonomi, khususnya di wilayah pedesaan yang sebelumnya belum terjangkau jaringan PLN. Dari sisi ekonomi, PLTMH meningkatkan produktivitas usaha mikro, pendapatan masyarakat, serta efisiensi biaya energi rumah tangga.

Namun, keberlanjutan operasional PLTMH masih menghadapi tantangan terkait pendanaan pemeliharaan, kapasitas teknis dan manajerial masyarakat, serta ketergantungan pada kondisi alam seperti fluktuasi debit air. Oleh karena itu, kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta sangat penting untuk memperkuat pengelolaan PLTMH agar lebih efektif, mandiri, dan berkelanjutan. Dengan dukungan yang tepat, PLTMH dapat menjadi instrumen strategis dalam mendorong pembangunan ekonomi pedesaan yang inklusif dan ramah lingkungan di Banyumas.

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa cakupan geografis yang terbatas pada Kabupaten Banyumas, durasi pengamatan yang belum mencakup dampak jangka panjang PLTMH, estimasi data

ekonomi berdasarkan laporan masyarakat, serta faktor eksternal seperti kebijakan pemerintah dan cuaca yang kurang terkontrol. Selain itu, keterlibatan responden belum merata secara sosial-ekonomi dan aspek teknis serta dampak lingkungan jangka panjang belum teranalisis mendalam. Oleh karena itu, disarankan penelitian lanjutan melakukan studi komparatif lintas wilayah, analisis dampak jangka panjang terhadap transformasi sosial-ekonomi, evaluasi model pembiayaan dan teknologi hibrid, kajian dampak lingkungan, pengembangan sistem pemantauan IoT, serta kajian kebijakan, partisipasi masyarakat, inklusi sosial, dan model bisnis berkelanjutan untuk meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan PLTMH.

Saran:

1. Pemerintah daerah perlu meningkatkan dukungan pendanaan untuk pemeliharaan dan pengembangan PLTMH agar operasional pembangkit dapat berjalan lancar dan berkelanjutan.
2. Pelatihan teknis dan manajerial bagi masyarakat sebagai pengelola PLTMH harus diperkuat untuk meningkatkan kapasitas lokal dalam mengelola dan merawat pembangkit secara mandiri.
3. Penerapan model pengelolaan berbasis koperasi energi dianjurkan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat, transparansi, dan rasa memiliki atas sistem PLTMH.
4. Sinergi antara pemerintah, swasta, lembaga pendidikan, dan organisasi masyarakat sipil perlu diperkuat untuk mendukung inovasi teknologi, pendanaan, dan transfer pengetahuan terkait PLTMH.
5. Perlu adanya pengembangan sistem pemantauan debit air dan diversifikasi sumber energi untuk mengurangi risiko terganggunya pasokan listrik akibat fluktuasi alam.
6. Program-program seperti “Desa Mandiri Energi” harus terus didorong untuk memberdayakan masyarakat serta mendorong pembangunan ekonomi pedesaan yang inklusif dan berkelanjutan melalui energi terbarukan.

Bibliografi

- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Jawa Tengah. (2023). *Laporan pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Kabupaten Banyumas*. Pemerintah Provinsi Jawa Tengah.
- Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Kabupaten Banyumas. (2024). *Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Kabupaten Banyumas*. Dinas ESDM Kabupaten Banyumas.
- Fauzi, H. M. (2023). Dampak sosial ekonomi PLTMH di Banyumas. *Jurnal Energi Terbarukan*, 10(2), 123-135.
- Hambali, T. F. (2023). *Optimasi pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) untuk penyediaan air bersih di Desa Kracak, Kabupaten Banyumas* [Skripsi sarjana, Universitas Jenderal Soedirman]. <http://repository.unsoed.ac.id/22913/>
- Hasanah, N. (2023). Dampak sosial dan ekonomi pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di daerah pedesaan. *Jurnal Energi Terbarukan*, 10(2), 45-58.
- Hidayat, R. (2019). Peranan energi mikrohidro dalam pembangunan desa di Jawa Tengah. *Jurnal Pengembangan Desa*, 15(1), 12-23.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- Mongabay Indonesia. (2022, Agustus 26). Cerita masyarakat Karangtengah mandiri energi dari aliran sungai. <https://mongabay.co.id/2022/08/26/cerita-masyarakat-karangtengah-mandiri-energi-dari-aliran-sungai/>
- Nugroho, A. (2022). Pengaruh energi mikrohidro terhadap produktivitas usaha mikro di Banyumas. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 8(3), 75-88.
- Pranggoro, S. P., & Supriyono, I. (2003). *Studi potensi mikrohidro di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah* [Data penelitian tidak dipublikasikan].
- Pranoto, A., & Setiawan, B. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro untuk pemberdayaan masyarakat pedesaan. *Jurnal Energi Terbarukan*, 15(2), 120-135.
- Prasetyo, B. (2021). Dampak sosial akses listrik PLTMH pada masyarakat desa. *Jurnal Sosial dan Pembangunan*, 7(4), 33-46.
- Putra, I. W., & Lestari, D. (2020). Studi pemanfaatan PLTMH di wilayah perbukitan Jawa Tengah. *Jurnal Energi Terbarukan*, 9(1), 22-35.

- Rahman, F. (2019). Manajemen berbasis masyarakat dalam pengelolaan energi mikrohidro. *Jurnal Manajemen Energi*, 5(2), 55-67.
- Riduwan. (2018). *Metode dan teknik menyusun skripsi*. Alfabeta.
- Sari, R. P. (2020). Kontribusi PLTMH dalam penyediaan energi di desa terpencil Banyumas. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 6(1), 15-29.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2015). *Economic development* (12th ed.). Pearson.
- Trisasiwi, W., Masrukhi, Mustofa, A., & Furqon, F. (t.t.). *Rancang bangun turbin cross-flow untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Kabupaten Banyumas*. Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman.
- Wibowo, T. (2021). Studi pemanfaatan energi terbarukan di pedesaan Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Energi*, 7(2), 40-52.
- Wijaya, M., & Hartono, S. (2019). Kendala teknis pada pengoperasian PLTMH di Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Energi*, 4(3), 28-39.
- Zaenal, A. (2023). Pengelolaan energi terbarukan berbasis komunitas di Desa Gunung Lurah. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 7(3), 200-215.