
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO DI DUSUN KEDUNGRONG, KULON PROGO DALAM Mendukung PERTUMBUHAN EKONOMI HIJAU

Rahma Nur Wahidahtun Asngari¹

¹Universitas Gadjah Mada

E-mail : rahmanurwahidahtunas@mail.ugm.ac.id

ABSTRACT

The green economy in Indonesia focuses on the quality of economic growth, efforts in improving welfare, and reducing adverse impacts on the environment and natural resources. The implementation of green economy can be done through the use of new renewable energy (EBT), such as mini or micro hydro, biomass, solar energy, wind energy, and nuclear energy. One of the things that has been done, namely building a Micro Hydro Power Plant (PLTMH). MHP utilizes water power to produce electricity. The area that has utilized the MHP is located in Kedungrong Hamlet, Kulon Progo. The results obtained based on the green economic growth framework are five results to be achieved. MHP in Kedungrong Hamlet has achieved four results, namely sustainable economic growth; inclusive and equitable growth; social, economic, and environmental resilience;; and reduction of greenhouse gas emissions. One outcome that has not been seen from the development of MHP in Kedungrong Hamlet is a healthy and productive ecosystem that provides environmental services. Furthermore, two focuses on the energy sector were successfully achieved.

Keywords: Green Economy, New Renewable Energy, MHP.

ABSTRAK

Ekonomi hijau di Indonesia terfokus pada kualitas pertumbuhan ekonomi, upaya dalam peningkatan kesejahteraan, serta berkurangnya dampak buruk terhadap lingkungan dan sumber daya alam. Pelaksanaan ekonomi hijau dapat dilakukan melalui penggunaan energi baru terbarukan (EBT), seperti mini atau micro hydro, biomass, energi surya, energi angin, dan energi nuklir. Salah satu yang sudah dilakukan, yaitu membangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). PLTMH memanfaatkan tenaga air untuk menghasilkan sumber listrik. Daerah yang sudah memanfaatkan PLTMH terletak di Dusun Kedungrong, Kulon Progo. Hasil yang diperoleh berdasarkan dengan kerangka pertumbuhan ekonomi hijau terdapat lima hasil yang ingin dicapai. PLTMH di Dusun Kedungrong telah mencapai empat hasil, yaitu pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan; pertumbuhan inklusif dan merata; ketahanan sosial, ekonomi, dan lingkungan;; dan pengurangan emisi gas rumah kaca. Satu hasil yang belum terlihat dari pengembangan PLTMH Dusun Kedungrong, yaitu ekosistem yang sehat dan produktif memberikan jasa-jasa lingkungan. Selanjutnya, dua fokus pada sektor energi berhasil tercapai.

Kata Kunci: Ekonomi Hijau, Energi Baru Terbarukan, PLTMH.

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan dibutuhkan dalam upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Makmun, 2011). Salah satu langkah yang dapat diambil melalui penerapan ekonomi hijau. Ekonomi hijau atau *green ecoomy* merupakan salah satu upaya yang dilakukan dalam mengatasi krisis global yang terjadi dan mendorong pelaksanaan pembangunan berkelanjutan. Ekonomi hijau merupakan sistem perekonomian yang rendah karbon, menggunakan segala sumber daya dengan efisien, dan inklusif secara sosial. Insifatif mengenai ekonomi hijau muncul pada tahun 1989 berdasarkan laporan yang dikeluarkan oleh kelompok ekonomi lingkungan yang berada di Inggris. Ekonomi hijau sendiri memiliki dasar untuk membuat penggunaan sumber daya yang tersedia menjadi lebih ramah lingkungan, pembangunan infrastruktur yang bersih, mampu menghadapi perubahan iklim, dan menggunakan sumber daya alam secara efisien. Hal tersebut diharapkan supaya lingkungan tetap terjaga dengan baik dan dapat bertahan lama untuk digunakan bagi generasi selanjutnya (Bappenas, 2017 dan Universitas Gadjah Mada, 2024). Keberadaan ekonomi hijau merupakan respon dari semakin maraknya pembangunan yang dilakukan tidak ramah lingkungan dan menyebabkan berbagai kerusakan alam (Yulianti). Dasar dari konsep ekonomi hijau, yaitu terciptanya keseimbangan yang terjadi antara kesejahteraan ekonomi dan keadilan sosial dengan tetap memikirkan mengenai resiko-resiko kerusakan lingkungan dan ekologi.

Menanggapi mengenai pelaksanaan ekonomi hijau yang dapat diterapkan di

seluruh dunia maka United Nations Environment Programme (UNEP) memperkenalkan mengenai *Green Economy Initiative* pada tahun 2008 dan mempersiapkan laporan *Global Green New Deal* (GGND) pada tahun 2009. Laporan tersebut berisi tujuan untuk melakukan pemulihan ekonomi; pengurangan kemiskinan; pengurangan penggunaan emisi karbon dan degradasi ekosistem; serta memberikan usulan mengenai program ramah lingkungan yang didalamnya memuat mengenai kebijakan secara domestik dan internasional yang mendukung. Ekonomi hijau mencakup lima prinsip, yaitu kesejahteraan; keadilan; *planetary boundaries*; efisiensi dan kecukupan; serta *good governance* (Universitas Gadjah Mada, 2024). Pendekatan untuk melaksanakan ekonomi hijau, yaitu advokasi melakukan pendekatan melalui forum regional, sub regional, dan nasional. Demonstrasi melakukan pendekatan terhadap keuangan, penggunaan teknologi, dan sistem yang ramah lingkungan. Pendekatan yang terakhir, yaitu memberikan dukungan terhadap negara dalam upaya pelaksanaan ekonomi hijau. Pelaksanaan ekonomi hijau membutuhkan banyak dukungan dari berbagai aktor, seperti pihak pemerintah, swasta, dan masyarakat (United Nations Environment Programme).

Indonesia pada saat ini memiliki banyak kegiatan pembangunan yang melibatkan penggunaan sumber daya alam karena Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah. Akan tetapi, pelaksanaan pembangunan terkadang tidak memikirkan mengenai kerusakan lingkungan yang dapat menyebabkan munculnya berbagai permasalahan lingkungan (Yulianti). Ekonomi hijau di Indonesia memiliki fokus

pada kualitas pertumbuhan ekonomi, upaya dalam peningkatan kesejahteraan, serta berkurangnya dampak buruk terhadap lingkungan dan sumber daya alam (Bappenas, 2017). Bappenas bekerja sama dengan *Global Green Growth Institute* sejak tahun 2012 dalam upaya pelaksanaan ekonomi hijau yang meliputi mengenai energi berkelanjutan, lanskap berkelanjutan, dan infrastruktur berkelanjutan (Universitas Gadjah Mada, 2024). Indonesia dalam menanggapi pelaksanaan ekonomi hijau memiliki indeks pengukuran ekonomi hijau yang dikenal dengan *Green Economy Index*. Melalui GEI dapat dilihat sejauh mana transformasi ekonomi menuju ekonomi hijau yang telah dilakukan oleh Indonesia. GEI memiliki 15 indikator yang dibagi dalam tiga pilar, yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan (Komunikasi Low Carbon Development Indonesia, 2022).

Pelaksanaan ekonomi hijau dapat didukung dengan penggunaan energi baru terbarukan (EBT). Energi baru terbarukan (EBT) merupakan pengelolaan energi berdasarkan dengan proses alam yang berkelanjutan, dijadikan sebagai sumber energi alternatif, dan bersifat ramah lingkungan. EBT diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006, yaitu sumber energi yang dihasilkan dari sumberdaya energi yang secara alamiah tidak akan habis dan dapat berkelanjutan jika dikelola dengan baik. Penggunaan EBT membutuhkan adanya teknologi yang nantinya dapat menghasilkan sumber energi dan masyarakat belum banyak menggunakan (Kementerian Pertahanan Republik Indonesia, 2024). Sumber EBT berasal dari sinar matahari, angin, air, panas bumi, laut, sungai, dan energi hayati (United Nations). Indonesia

tercatat sebagai salah satu negara yang menggunakan energi bahan bakar fosil sebesar 67% yang pada masa mendatang dapat menyebabkan krisis energi sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat (IESR, 2022). Keunggulan dari penggunaan energi baru terbarukan, yaitu memiliki biaya yang relatif lebih murah dibandingkan penggunaan bahan bakar fosil, sumber energinya tidak akan habis karena berasal dari proses alam, lebih ramah terhadap lingkungan, serta tidak menghasilkan polusi udara dan emisi gas yang berlebihan. Kelemahan dari penggunaan energi baru terbarukan, yaitu sulitnya akses menuju sumber energi baru terbarukan karena biasanya berada di area yang jauh dari pemukiman masyarakat (Kementerian Pertahanan Republik Indonesia, 2024).

Indonesia memiliki potensi yang cukup besar dalam penggunaan sumber daya energi baru terbarukan (EBT) untuk menggantikan penggunaan sumber daya energi tak terbarukan. Penggunaan EBT di Indonesia dapat mendukung konsep ekonomi hijau dapat terwujud dan membuat Indonesia menjadi lebih ramah lingkungan. Potensi EBT di Indonesia, yaitu mini atau micro hydro sebesar 450 MW, Biomass sebesar 50 GW, energi surya sebesar 4,80 kWh/m²/hari, energi angin 3-6 m/det, dan energi nuklir sebesar 3 GW (Kementerian Energi dan Sumber Daya Air Mineral Republik Indonesia, 2008). Indonesia memiliki target pencapaian dalam penggunaan EBT, yaitu pada tahun 2025 sebesar 23% dan tahun 2050 sebesar 31% (Kementerian Pertahanan Republik Indonesia, 2024). Akan tetapi, potensi tersebut belum digunakan secara optimal karena terdapat ketimpangan

geografis antara lokasi sumber energi dan kebutuhan energi. Tantangan yang dihadapi, yaitu dana yang dibutuhkan dalam melakukan pengembangan relatif tinggi; inkonsistensi kebijakan terhadap perencanaan energi dan kelistrikan; dan terdapat peraturan yang membuat rumit dalam pelaksanaan pengembangan energi baru terbarukan (Dwipayana et al., 2024).

Energi baru terbarukan (EBT) merupakan salah satu langkah penting yang dapat diambil dan digunakan oleh suatu negara dalam mendukung perwujudan ekonomi hijau. Hal tersebut disebabkan karena menggunakan energi baru terbarukan memiliki dampak dan pengaruh yang positif terhadap lingkungan. Lingkungan akan menjadi lebih bersih karena tidak terjadinya polusi udara dan penggunaan emisi gas yang berlebihan. Tantangan yang dihadapi pada saat ini, yaitu transformasi dari penggunaan energi fosil menjadi energi baru terbarukan akan membutuhkan waktu yang lama. Energi baru terbarukan mendukung konsep ekonomi hijau karena dapat meningkatkan produktivitas, standar hidup, dan terjadinya keseimbangan antar masyarakat (Ashfaq et al., 2023). Sumber energi baru terbarukan mudah untuk ditemui dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar impor. Energi baru terbarukan penting dalam mendukung praktik ekonomi hijau karena dapat membuka akses baru terhadap layanan energi modern yang terdapat di daerah-daerah pedesaan dan mengubah sumber energi menjadi rendah karbon (Bappenas, 2017).

Energi baru terbarukan yang memiliki potensi cukup besar, yaitu air. Petumbuhan dari populasi penduduk dapat berpengaruh terhadap tersedianya air bersih dan sanitasi

(Maru Ahmed et al., 2015). Oleh karena itu dapat dimanfaatkan untuk membangun sumber listrik ramah lingkungan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). PLTMH adalah salah satu pemanfaatan dari tenaga air yang berasal dari aliran sungai atau irigasi dimana perbedaannya dapat terlihat melalui seberapa besar daya yang dapat dihasilkan (Taufiqurrahman dan Windarta, 2021). PLTMH termasuk dalam pemanfaatan sumber energi dengan skala kecil biasanya kurang dari 100 kW dimana memanfaatkan air sebagai sumber utama penghasil energinya. Di negara Indonesia potensi air untuk dimanfaatkan menjadi PLTMH sebesar 75.000 MW. Pada saat ini pemanfaatan baik dalam skala besar maupun kecil baru mencapai 9%. PLTMH membutuhkan tenaga air, debit, turbin air, dan generator (Sari et al., 2022). Pemanfaatan air melalui PLTMH dapat dijadikan sebagai perwujudan dalam menciptakan energi bersih yang bebas dari populasi dan lebih ramah terhadap faktor lingkungan (Ulya et al., 2019).

PLTMH biasanya dibangun di area pedesaan (Wonda dan Priyambodo, 2024). PLTMH merupakan bentuk solusi yang diberikan kepada masyarakat yang berada di tingkat pedesaan untuk mendapatkan listrik, seperti dengan area perkotaan yang memiliki sumber listrik melimpah (Damanik, 2018). Cara kerja dari PLTMH, yaitu memanfaatkan ketinggian dan jumlah debit aliran air yang berasal dari irigasi, sungai, ataupun danau. Aliran air tersebut memiliki fungsi untuk menggerakkan turbin yang telah dihubungkan dengan generator listrik untuk mengubah menjadi sumber energi listrik (Nurdin, 2017). Semakin tinggi jatuhnya air maka akan semakin besar potensi air yang

dapat diubah menjadi energi listrik. Komponen dari PLTMH, yaitu bendung, saringan, pintu pengambilan air, pipa besar, katub utama, dan *power house* (Very et al., 2016). Keuntungan dalam penggunaan PLTMH, yaitu biaya yang digunakan relatif kecil, dapat dijalankan di daerah terpencil, memiliki konstruksi infrastuktur yang sederhana, tidak menyebabkan pencemaran lingkungan, dan memberikan bantuan kepada pemerintah dalam menghadapi krisis energi yang dapat terjadi pada masa yang akan datang (Sari et al., 2022).

Salah satu daerah di Indonesia yang telah memanfaatkan penggunaan PLTMH untuk menghasilkan sumber energi baru, yaitu Dusun Kedungrong, Desa Purwoharjo, Samigaluh, Kulon Progo. Pengembangan PLTMH ini dilakukan oleh masyarakat dalam langkah untuk mewujudkan keseimbangan lingkungan, melakukan pembangunan berkelanjutan, dan memperkuat ketahanan energi nasional (Dwipayana et al., 2024). PLTMH Dusun Kedungrong memanfaatkan arus air dari saluran irigasi Kalibawang yang berhulu kurang lebih 15 kilometer dari Sungai Progo. PLTMH Dusun Kedungrong sudah ada sejak tahun 2012 dan sudah bertahan kurang lebih selama 12 tahun. Potensi yang dimiliki berkisar 20 kilowatt (Padmaratri, 2019). Pengelolaan PLTMH Dusun Kedungrong dilakukan oleh tiga orang, yaitu Bapak Rejo Handoyo dan Bapak Widarto yang memiliki tugas dalam merawat dan memperbaiki kincir angin serta Bapak Rahmat Sutedjo sebagai bendahara. Sebelumnya Bapak Rejo Handoyo sebagai salah satu pengelola telah dikirim oleh Dinas PU ESDM untuk mengikuti pelatihan mengenai cara kerja pembangkit listrik selama dua hari di Bandung (Ginting, 2021).

TINJAUAN PUSTAKA

1. Ekonomi Hijau

Ekonomi hijau merupakan salah satu faktor yang dapat dilakukan dalam usaha untuk memperbaiki kehidupan manusia dan keadilan sosial dengan cara mengurangi risiko adanya kerusakan lingkungan dan kelangkaan sumber daya lingkungan (Zulfikar et al., 2019). Ekonomi hijau mencakup lima prinsip, yaitu kesejahteraan; keadilan; *planetary boundaries*; efisiensi dan kecukupan; serta *good governance* (Universitas Gadjah Mada, 2024). Ekonomi hijau merupakan sistem perekonomian yang rendah karbon, menggunakan segala sumber daya dengan efisien, dan inklusif secara sosial. Insifatif mengenai ekonomi hijau muncul pada tahun 1989 berdasarkan laporan yang dikeluarkan oleh kelompok ekonomi lingkungan yang berada di Inggris. Ekonomi hijau sendiri memiliki dasar untuk membuat penggunaan sumber daya yang tersedia menjadi lebih ramah lingkungan, pembangunan infrastruktur yang bersih, mampu menghadapi perubahan iklim, dan menggunakan sumber daya alam secara efisien. Hal tersebut diharapkan supaya lingkungan tetap terjaga dengan baik dan dapat bertahan lama untuk digunakan bagi generasi selanjutnya (Bappenas, 2017 dan Universitas Gadjah Mada, 2024). Dasar dari konsep ekonomi hijau, yaitu terciptanya keseimbangan yang terjadi antara kesejahteraan ekonomi dan keadilan sosial dengan tetap memikirkan mengenai resiko-resiko kerusakan lingkungan dan ekologi. Ekonomi hijau memiliki Kerangka Pertumbuhan Ekonomi Hijau yang disusun oleh Green Growth Framework. Di dalam kerangka tersebut menyebutkan terdapat lima hasil yang ingin dicapai, yaitu pertumbuhan

ekonomi yang berkelanjutan; pertumbuhan inklusif dan merata; ketahanan sosial, ekonomi, dan lingkungan; ekosistem yang sehat dan produktif memberikan jasa-jasa lingkungan; dan pengurangan emisi gas rumah kaca (Bappenas, 2016).

2. Energi Baru Terbarukan

Energi baru terbarukan (EBT) merupakan pengelolaan energi berdasarkan dengan proses alam yang berkelanjutan, dijadikan sebagai sumber energi alternatif, dan bersifat ramah lingkungan. EBT diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006, yaitu sumber energi yang dihasilkan dari sumberdaya energi yang secara alamiah tidak akan habis dan dapat berkelanjutan jika dikelola dengan baik (Kementerian Pertahanan Republik Indonesia, 2024). Sumber EBT berasal dari sinar matahari, angin, air, panas bumi, laut, sungai, dan energi hayati (United Nations).

3. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)

PLTMH merupakan bentuk solusi yang diberikan kepada masyarakat yang berada di tingkat pedesaan untuk mendapatkan listrik, seperti dengan area perkotaan yang memiliki sumber listrik melimpah (Damanik, 2018). Cara kerja dari PLTMH, yaitu memanfaatkan ketinggian dan jumlah debit aliran air yang berasal dari irigasi, sungai, ataupun danau. Aliran air tersebut memiliki fungsi untuk menggerakkan turbin yang telah dihubungkan dengan generator listrik untuk mengubah menjadi sumber energi listrik (Nurdin, 2017). Semakin tinggi jatuhnya air maka akan semakin besar potensi air yang dapat diubah menjadi energi listrik. Komponen dari PLTMH, yaitu bendung,

saringan, pintu pengambilan air, pipa pesat, katub utama, dan *power house* (Very et al., 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan tipe penelitian kualitatif berdasarkan dengan kajian pustaka atau studi literature yang dikumpulkan oleh penulis. Pengumpulan data melalui literature dan bahan dokumentasi, seperti jurnal, artikel, serta media bacaan lain yang relevan. Penulis dalam mengumpulkan data dengan cara mencari jurnal, artikel, dan bahan bacaan yang sesuai dan berkaitan dengan penelitian yang diambil oleh penulis. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data sekunder karena data-data yang digunakan berasal dari berbagai sumber yang sudah ada sebelumnya. Data sekunder yang digunakan dikumpulkan dari studi pustaka, studi literature, dan melalui internet

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) telah dimanfaatkan salah satunya di Dusun Kedungrong, Desa Purwoharjo, Samigaluh, Kulon Progo. Inisiasi awal dari pemanfaatan potensi energi baru terbarukan air ini berasal dari salah satu dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada. Pada tahun 2011 tim KKN Universitas Gadjah Mada melakukan uji coba dengan pembuatan kincir angin, tetapi mengalami kegagalan. Kemudian, pada tahun 2012 tim KKN Universitas Gadjah Mada melakukan percobaan kembali dan berhasil menghasilkan listrik sebesar 400 volt untuk penerangan jalan. Pemerintah melalui Dinas Pekerjaan Umum dan ESDM Yogyakarta melakukan sosialisasi mengenai

PLTMH dan memberikan hasil bahwa listrik yang berasal dari PLTMH dapat memberikan penerangan di rumah masyarakat (Makmun, 2021 dan Putri, 2022). Masyarakat di Dusun Kedungrong merupakan contoh masyarakat yang melakukan penyediaan listrik secara mandiri dengan memanfaatkan sumber energi yang tersedia di lingkungannya (Almeshqab & Ustun, 2019).

Dusun Kedungrong memiliki dua mesin untuk menjalankan PLTMH yang kurang lebih menghasilkan 18 ribu kwh. Biasanya satu mesin akan digunakan selama 24 jam kemudian akan diganti menggunakan mesin kedua supaya penggunaan pada satu mesin tidak terlalu berlebihan. Sebenarnya dengan satu mesin sudah cukup, tetapi aliran sungai harus bersih dari sampah. Walaupun sudah memanfaatkan PLTMH untuk menghasilkan aliran listrik masyarakat juga tetap memiliki listrik yang berasal dari PLN untuk cadangan apabila aliran listrik dari PLTMH mengalami ketidakstabilan (Makmun, 2021 dan Putri, 2022).

Pada tahun 2019, tercatat dari 50 kartu keluarga di Dusun Kedungrong sudah terdapat 40 kartu keluarga yang menggunakan PLTMH untuk kegiatan sehari-harinya (Padmaratri, 2019). Kemudian pada tahun 2022 tercatat dari 52 kartu keluarga di Dusun Kedungrong sudah terdapat 50 kartu keluarga yang menggunakan PLTMH (Putri, 2022). Ketika warga mulai yakin tentang PLMTH seluruh rumah di Dusun Kedungrong nyaris menggunakan listrik PLTMH, tetapi masih terdapat warga yang menggunakannya setengah-setengah. Setengah menggunakan listrik PLN dan setengah lagi menggunakan listrik PLTMH. Akan tetapi, tetap ada warga yang menggunakan listrik PLTMH secara

penuh. Biaya listrik dengan menggunakan PLTMH di Dusun Kedungrong relatif sangat murah dibandingkan dengan menggunakan listrik dari PLN (Ginting, 2021).

Kisaran yang dihabiskan dalam waktu 35 hari menggunakan listrik PLN, yaitu Rp100.000 hingga Rp200.000, tetapi dengan menggunakan PLTMH cukup menghabiskan Rp12.000 (Kumparan, 2021 dan Ginting, 2021). Pada awalnya biaya tagihan listrik di PLTMH Kedungrong Rp7.000 kemudian terdapat kenaikan untuk biaya perawatan dan perbaikan alat-alat pembangkit listrik (Padmaratri, 2019). Bapak Rejo Handoyo pun meyakinkan dengan harga tersebut listrik dapat digunakan untuk apapun karena tidak adanya sistem meteran. Sebesar apapun penggunaan listrik sehari-hari tagihan yang harus dibayar pun tetap sama (Kumparan, 2021). Akan tetapi, pada tahun 2021 penggunaan listrik PLTMH di Dusun Kedungrong mulai dibatasi untuk setiap masyarakat sehari-harinya maksimal menggunakan sebesar 2 ampere, tetapi bagi masyarakat yang menggunakannya untuk keperluan usaha lebih dari 2 ampere (Ginting, 2021).

Kesulitan awal yang dialami oleh pengelola dari PLTMH, yaitu terkait pendanaan untuk pengembangan PLTMH di Dusun Kedungrong. Setelah mendapatkan masukan untuk mengembangkan PLTMH di Dusun Kedungrong pengelola dalam reses meminta bantuan dana dari pemerintah melalui APBD Kulon Progo, tetapi tidak mendapatkan respon. Selanjutnya, pengembangan PLTMH Dusun Kedungrong tetap berjalan karena mendapatkan bantuan dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWSSO) pada tahun 2012. Bantuan yang diberikan sebesar Rp250 juta rupiah.

Hingga tahun 2022 pengembangan PLTMH telah menghabiskan dana sebesar Rp1 miliar rupiah (Putri, 2022).

Kesulitan selanjutnya yang dialami dalam pengembangan PLTMH, yaitu meyakinkan masyarakat untuk beralih dari menggunakan listrik PLN menjadi PLTMH, tetapi banyak masyarakat yang ragu. Hal tersebut disebabkan karena pada masa percobaan beberapa perabotan yang digunakan oleh Bapak Rejo Handoyo mengalami kerusakan bahkan hingga kebakaran karena aliran listrik pada saat itu belum stabil (Ginting, 2021). Ketidakstabilan listrik dari PLTMH ini dapat diatasi dengan pemasangan stabilizer untuk lebih menstabilkan penggunaan listrik. Walaupun harga stabilizer cukup mahal berkisar Rp 1,5 juta hingga Rp 3 juta dengan penggunaan jangka panjang akan cukup membantu (Kumaran, 2021).

Kesulitan lain yang muncul dari penggunaan PLTMH sebagai sumber energi alternatif di Dusun Kedungrong, yaitu terdapat kemungkinan bahwa arus listrik tidak stabil karena debit air sungai turun akibat adanya penumpukan sampah pada penyaringan saluran air yang masuk ke ruang turbin. Mengatasi hal tersebut, pihak pengelola dari PLTMH Dusun Kedungrong melakukan pembersihan sampah-sampah yang terdapat dalam saringan dan selokan setiap hari pukul 17.00 (Ginting, 2021). Tantangan yang dihadapi oleh pengelola PLTMH, yaitu berkaitan dengan persoalan sampah (Putri, 2022).

Pemanfaatan PLTMH di Dusun Kedungrong digunakan untuk kepentingan desa, seperti penerangan rumah masyarakat dan penerangan jalanan. PLTMH juga dimanfaatkan untuk kegiatan rumah tangga,

seperti setrika, memasak nasi, menonton televisi, dan lain-lain. Selain itu, dimanfaatkan untuk mendukung UMKM yang ada di Dusun Kedungrong (Ginting, 2021). Menggunakan listrik dari PLTMH membuat warga di Dusun Kedungrong dapat menggunakan listrik sepuasnya, tanpa khawatir tagihan listrik menjadi besar karena setiap 35 hari mereka hanya perlu mengeluarkan uang sebesar Rp12.000. Kehadiran PLTMH memberikan banyak bantuan dan dampak positif pada warga, terkhususnya bagi pengusaha UMKM di Dusun Kedungrong. Salah satunya, yaitu UMKM Bengkel Motor di Dusun Kedungrong yang dikelola oleh Bapak Suparman menggunakan listrik untuk seluruh alat perbengkelannya setiap hari. Penggunaan PLTMH memberikan banyak bantuan dalam pengelolaan usaha UMKM karena pengeluaran untuk biaya produksi menjadi sedikit sehingga pemasukan dan keuntungan menjadi meningkat (Kumaran, 2021).

Selanjutnya, UMKM yang memanfaatkan listrik dari PLTMH, yaitu UMKM Pertukangan Kayu yang dikelola oleh Bapak Supriadi. Bapak Supriadi pun merasakan dampak positif dari adanya pemanfaatan PLTMH dalam menopang kegiatan usahanya. Membayar dengan harga yang murah dapat menggunakan listrik sepuasnya baik untuk kegiatan usaha dan kehidupan sehari-hari (Kumaran, 2021 dan Ginting, 2021). Penggunaan listrik PLTMH di Dusun Kedungrong dapat meningkatkan produktivitas karena dapat menekan biaya operasional (Kumaran, 2021). Bendahara dari PLTMH Dusun Kedungrong, Bapak Rahmat Sutedjo mengatakan bahwa dengan adanya pemanfaatan PLTMH membantu

kegiatan perekonomian yang dimiliki oleh masyarakat. Usaha-usaha yang dimiliki warga membutuhkan banyak listrik, tetapi setiap bulannya hanya perlu mengeluarkan biaya relatif murah (Pemerintah Desa Purwoharjo, 2019).

Ekonomi hijau memiliki Kerangka Pertumbuhan Ekonomi Hijau yang disusun oleh Green Growth Framework. Di dalam kerangka tersebut menyebutkan terdapat lima hasil yang ingin dicapai, yaitu pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan; pertumbuhan inklusif dan merata; ketahanan sosial, ekonomi, dan lingkungan; ekosistem yang sehat dan produktif memberikan jasa-jasa lingkungan; dan pengurangan emisi gas rumah kaca (Bappenas, 2016). Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Dusun Kedungrong merupakan salah satu contoh kegiatan yang dilakukan untuk mendukung adanya pertumbuhan ekonomi hijau di Indonesia.

Pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan di Dusun Kedungrong setelah menggunakan PLTMH sangat terlihat. Masyarakat yang memiliki usaha UMKM dapat menggunakan listrik dengan bebas tanpa khawatir tagihan yang akan dibayarkan menjadi membengkak. Usaha UMKM yang dijalankan oleh masyarakat di Dusun Kedungrong membutuhkan listrik sebagai salah satu kegiatan operasional yang dilakukannya. Menggunakan listrik dari PLTMH dapat menekan biaya operasional yang dapat dikeluarkan sehingga mendapatkan keuntungan dan pemasukan yang lebih tinggi. Penggunaan aliran listrik PLTMH membuat masyarakat yang memiliki usaha menjadi terbantu dan mendorong pertumbuhan UMKM yang ada di Dusun Kedungrong. Semakin bertumbuhnya

UMKM di Dusun Kedungrong dapat meningkatkan pertumbuhan perekonomian masyarakat yang berkelanjutan.

Pertumbuhan inklusif dan merata di Dusun Kedungrong setelah menggunakan PLTMH terlihat dari adanya aktivitas dari masyarakat dalam melakukan pengelolaan terhadap PLTMH. PLTMH di Dusun Kedungrong dikelola langsung oleh masyarakat dari awal hingga akhir. Masyarakat memiliki partisipasi aktif dalam melakukan pengembangan terhadap PLTMH untuk menghasilkan aliran listrik yang dapat digunakan dengan harga yang relatif murah. Pengembangan PLTMH di Dusun Kedungrong melibatkan beberapa aktor, seperti akademisi, swasta, pemerintah, masyarakat, CSR, media, dan teknologi. Masyarakat dapat dengan mudah mengakses energi dari aliran listrik PLTMH untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti keperluan usaha rumah tangga dan UMKM. Keberhasilan dari pengembangan PLTMH yang dilakukan karena terdapat campur tangan dari masyarakat secara penuh dalam upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan peningkatan pembangunan infrastruktur (Teja 2015 dan Prayitno et al., 2020).

Ketahanan sosial, ekonomi, dan lingkungan di Dusun Kedungrong setelah adanya PLTMH, yaitu masyarakat mendapatkan penerangan jalan di sekitar dusun kemudian setelah dilakukan berbagai perbaikan dan percobaan PLTMH dapat digunakan untuk melakukan penerangan di rumah-rumah masyarakat (Ginting, 2021). Sejak awal, PLTMH dikembangkan oleh masyarakat setelah mendapatkan masukan dari akademisi Universitas Gadjah Mada. Masyarakat berjuang untuk memiliki mesin

PLTMH dari meminta bantuan dana dari pemerintah kemudian tidak mendapatkan respon hingga mendapatkan bantuan dari pihak swasta Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWSSO) (Kumparan, 2021 dan Putri, 2022). Sehingga, dalam diri masyarakat memiliki rasa kepemilikan penuh terhadap pengelolaan PLTMH tersebut. Hal tersebut terlihat dari adanya penjadwalan untuk membersihkan dan merawat alat PLTMH setiap pukul 17.00 serta pembayaran iuran yang dilakukan setiap 35 hari (Dwipayana et al., 2024).

Dari sisi ekonomi, adanya PLTMH memberikan bantuan dan dampak positif dalam mendorong pengembangan usaha UMKM yang ada di Dusun Kedungrong. Adanya PLTMH mendorong peningkatan produktivitas bagi para pengusaha kecil yang ada disana karena dapat memanfaatkan listrik dengan bebas (Kumparan, 2021). Dari sisi lingkungan, masyarakat mulai memperhatikan untuk selalu menjaga kebersihan sungai dan selokan yang ada di dusun dari sampah supaya tidak mengganggu dan masuk ke ruang turbin. Apabila sampah-sampah tersebut masuk ke ruang turbin maka dapat membuat aliran listrik menjadi tidak stabil (Putri, 2022).

Dusun Kedungrong memanfaatkan potensi PLTMH merupakan salah satu upaya dalam mengurangi gas emisi rumah kaca karena mengurangi penggunaan bahan bakar yang berasal dari fosil. Masyarakat di Dusun Kedungrong secara pelan-pelan dan hampir sudah seluruh masyarakatnya menggunakan PLTMH menandakan bahwa masyarakat disana berusaha untuk mengurangi penggunaan bahan bakar yang berasal dari fosil. Hal ini menjadikan wilayah lingkungan di Dusun Kedungrong menjadi lebih ramah

lingkungan. Masyarakat di Dusun Kedungrong juga dapat melihat potensi yang dimiliki dari lingkungan sekitarnya, yaitu debit air yang berasal dari saluran irigasi Kalibawang. Mereka berhasil memanfaatkan debit air tersebut untuk diubah menjadi PLTMH yang kemudian menghasilkan aliran listrik untuk digunakan seluruh masyarakat. Walaupun, listrik PLN masih terpasang di setiap rumah masyarakat, tetapi penggunaan listrik PLN hanya digunakan sebagai cadangan. Aliran listrik utama yang digunakan oleh masyarakat, yaitu aliran listrik dari PLTMH (Padmaratri, 2019 dan Putri, 2022).

Dalam Global Green Growth Institute menjelaskan bahwa terdapat sektor yang dapat mendukung pelaksanaan ekonomi hijau salah satunya, yaitu energi yang dapat diwujudkan melalui pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). Pada sektor energi dalam ekonomi hijau terdapat fokus, yaitu meningkatkan akses ke layanan energi modern di daerah pedesaan terpencil Indonesia dan mengarahkan sektor energi menuju sumber energi rendah karbon (Bappenas, 2016). Energi baru terbarukan (EBT) telah dilakukan di tingkat pedesaan yang ada di Indonesia salah satunya berada di Dusun Kedungrong, Kulon Progo. Seluruh masyarakatnya telah menggunakan aliran listrik yang berasal dari PLN. Kemudian, masyarakatnya menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) sebagai sumber utama aliran listriknya pada saat ini yang memanfaatkan arus air dari saluran irigasi Kalibawang. Pada tahun 2022 dari 52 kartu keluarga sudah terdapat 50 kartu keluarga yang menggunakan PLTMH. Masyarakat merasakan dampak positif dari

PLTMH (Padmaratri, 2019 dan Putri, 2022). Selain itu, masyarakat di dusun tersebut melakukan pengelolaan terhadap potensi sumber daya alam air yang tersedia sebagai bentuk melakukan pembangunan masyarakat (Armitage, 2005 dan Agrawal, 2002).

Di dalam kerangka pertumbuhan ekonomi hijau terdapat lima hasil yang diharapkan dapat tercapai. Akan tetapi, dalam pelaksanaan ekonomi hijau melalui pengembangan PLTMH di Dusun Kedungrong dari lima hasil tersebut sudah terdapat empat hasil yang terlihat dan memiliki dampak yang baik terhadap masyarakat dan lingkungan. Keempat hasil yang dapat tercapai dari pengembangan PLTMH Dusun Kedungrong, yaitu pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan; pertumbuhan inklusif dan merata; ketahanan sosial, ekonomi, dan lingkungan;; dan pengurangan emisi gas rumah kaca. Satu hasil yang belum terlihat dari pengembangan PLTMH Dusun Kedungrong, yaitu ekosistem yang sehat dan produktif memberikan jasa-jasa lingkungan. Selanjutnya, dua fokus pada sektor energi dalam pertumbuhan ekonomi hijau telah terwujud dan tercapai dalam pengembangan PLTMH di Dusun Kedungrong. Dusun Kedungrong sebagai salah satu pedesaan telah berhasil memanfaatkan sumber energi air yang berasal dari saluran irigasi untuk diubah menjadi aliran listrik. Masyarakat di Dusun Kedungrong telah mengubah penggunaan aliran listriknya menjadi lebih ramah lingkungan dan memanfaatkan sumber energi alternatif yang tersedia di dusun tersebut

KESIMPULAN DAN SARAN

Upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dapat diwujudkan melalui pelaksanaan dan keberhasilan dari pembangunan berkelanjutan. Salah satu kegiatan yang dapat mendukung pembangunan berkelanjutan, yaitu pertumbuhan ekonomi hijau. Ekonomi hijau atau *green economy* merupakan sistem perekonomian yang rendah karbon, menggunakan segala sumber daya dengan efisien, dan inklusif secara sosial. Perekonomian yang rendah karbon dapat terwujud dari peralihan sumber energi menjadi sumber energi baru terbarukan. Energi baru terbarukan (EBT) adalah sumber energi yang berasal dari proses alam dan tidak akan habis. Di Indonesia memiliki potensi yang cukup besar dalam pemanfaatan sumber energi baru terbarukan. Salah satu daerah di Indonesia yang telah menerapkan sumber energi baru terbarukan, yaitu Dusun Kedungrong di Kulon Progo.

Dusun Kedungrong memanfaatkan sumber energi air untuk menciptakan aliran listriknya yang dikembangkan melalui pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTMH). Dari arus aliran air tersebut dapat menghasilkan aliran listrik yang memberikan banyak manfaat dan dampak positif bagi kehidupan masyarakat. Pengembangan PLTMH di Dusun Kedungrong membawa peningkatan pertumbuhan perekonomian yang berkelanjutan bagi masyarakatnya. PLTMH di Dusun Kedungrong telah berhasil mencapai empat dari lima hasil yang terdapat dalam Kerangka Pertumbuhan Ekonomi Hijau. Hasil pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Dusun Kedungrong berhasil tercapai karena bagi pengusaha UMKM di dusun tersebut meningkatkan pendapatan

mereka karena dapat menekan biaya operasional yang digunakan. Selanjutnya, pertumbuhan inklusif dan merata dimana dalam pengembangan dan pengelolaan PLTMH dari awal hingga akhir melibatkan partisipasi masyarakat secara aktif. Selain itu, terdapat keterlibatan dari pihak lain, seperti akademisi, swasta, pemerintah, CSR, teknologi, dan media

Ketahanan sosial, ekonomi, dan lingkungan dilihat melalui sisi sosial masyarakat memiliki partisipasi aktif dan penuh dalam pengelolaan dan pengembangan PLTMH di Dusun Kedungrong sehingga mereka memiliki rasa kepemilikan terhadap PLTMH tersebut. Ketahanan dari sisi ekonomi terlihat dari produktivitas masyarakat semakin meningkat, sedangkan dari sisi lingkungan masyarakat mulai memperhatikan permasalahan lingkungan, seperti cara melakukan pengelolaan sampah. Pengembangan PLTMH di Dusun Kedungrong merupakan salah satu upaya dalam mengurangi gas emisi rumah kaca karena masyarakat mulai meminimalkan penggunaan bahan bakar fosil sehingga daerah tersebut menjadi lebih ramah lingkungan.

Sektor energi dalam kerangka ekonomi hijau memiliki fokus pada meningkatkan akses ke layanan energi modern di daerah pedesaan terpencil Indonesia dan mengarahkan sektor energi menuju sumber energi rendah karbon. Kedua fokus tersebut dalam pengembangan PLTMH di Dusun Kedungrong telah tercapai. Dusun Kedungrong merupakan salah satu pedesaan terpencil yang ada di Indonesia dan telah memanfaatkan penggunaan aliran arus air yang berada di dusun tersebut untuk diubah menjadi aliran listrik melalui pengembangan

PLTMH. Pengembangan PLTMH ini merupakan salah satu langkah untuk mengubah sumber energi menjadi sumber energi rendah karbon.

Saran yang dapat diberikan dalam pengembangan PLTMH di Dusun Kedungrong, yaitu upaya dalam mewujudkan hasil ekosistem yang sehat dan produktif memberikan jasa-jasa lingkungan yang terdapat dalam Kerangka Pertumbuhan Ekonomi Hijau. Permasalahan yang terdapat dalam pengembangan PLTMH ini, yaitu persoalan sampah yang terkadang masih masuk ke ruang turbin yang dapat menghambat kinerja dan membuat aliran listrik menjadi tidak stabil. Disini masyarakat Dusun Kedungrong membutuhkan pelatihan dan pendidikan mengenai cara pengelolaan sampah-sampah tersebut supaya tidak menghambat jalannya turbin. Selain itu, pemerintah daerah memiliki keterlibatan aktif dalam pengelolaan PLTMH dengan memberikan dukungan dana serta mengadakan pelatihan dan pendidikan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan bagi masyarakat dalam pengelolaan PLTMH di Dusun Kedungrong. Pemerintah daerah memberikan perhatian lebih terhadap pengelolaan PLTMH di dusun tersebut supaya dapat terus berkembang dalam upaya perwujudan penggunaan energi baru terbarukan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- 1(3), 70–78.
<https://doi.org/10.14710/jebt.2020.10036>
- Agrawal, A. (2002). Common resources and institutional sustainability. *The Drama of the Commons*, 41–85.

- Almeshqab, F., & Ustun, T. S. (2019). Lessons learned from rural electrification initiatives in developing countries: Insights for technical, social, financial and public policy aspects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 102, 35–53. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.11.035>
- Armitage, D. (2005). Adaptive capacity and community-based natural resource management. In *Environmental Management*, Vol. 35, Issue 6, pp. 703–71. <https://doi.org/10.1007/s00267-004-0076-z>
- Ashfaq, S., Liangrong, S., Waqas, F., Gulzar, S., Mujtaba, G., & Nasir, R. M. (2024). Renewable Energy and Green Economic Growth Nexus: Insights From Simulated Dynamic ARDL. *Gondwana Research*, 127, 288–300. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.08.014>
- Bahtiar, A., Hidayat, D., Mindara, J. M., Syakir, N., & Wibawa, B. M. (2015). Aplikasi Pembangkit Listrik Mikrohidro Untuk Penerangan Lingkungan Masyarakat di Kecamatan Ciwidey Kabupaten Bandung. *Dharmakarya*, 4(1), 15–17. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v4i1.9031>
- Bappenas. (2016). *Mewujudkan Pertumbuhan Ekonomi Hijau untuk Indonesia yang Sejahtera SINTEESIS Sebuah Peta Jalan untuk Kebijakan, Perencanaan dan Investasi* [PDF]. https://greengrowth.bappenas.go.id/wp-content/uploads/2018/05/20160510161722.GGGI_Roadmap_Synthesis_Ind_1_ores_spread.pdf. Diakses pada 28 September 2024.
- Bappenas. (2017). *Brief: Energi Bagaimana Pertumbuhan Ekonomi Hijau Membantu Indonesia Memenuhi Kebutuhan Energi Nasional?* [PDF]. https://greengrowth.bappenas.go.id/wp-content/uploads/2018/04/Brief-Energy_BAHASA.pdf. Diakses pada 28 September 2024.
- Budiono, M. F. (2023). Pengelolaan Sumber Daya berbasis Komunitas: Potret Penyediaan Listrik Berbasis Masyarakat di Desa Andung Biru, Kabupaten Probolinggo. *Journal of Social Development Studies*, 4(2), 324–339. <https://doi.org/10.22146/jsds.9334>
- Damanik, Sarintan Efratani. 2018. *Buku Ajar Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*
- Dwipayana, I. K. D., Mareta, J., & Reksa, A. F. A. (2024). Membangun Kesejahteraan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis Masyarakat di Desa Baturotok, Kabupaten Sumbawa. *Masyarakat Indonesia*, 49(2), 215–226. <https://doi.org/10.14203/jmi.v49i2.1369>
- Dwiyanto, V., K. I.D, Tugiono, S. (2016). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Studi Kasus: Sungai Air Anak (Hulu Sungai Way Besai). *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 4(3), 407–422. <https://media.neliti.com/media/publications/127987-ID-analisis-pembangkit-listrik-tenaga-mikro.pdf>
- Ginting, J. G. (2021). *Warga Di Kampung Ini Cuma Bayar Listrik Rp 12 Ribu Per Bulan, Lho! Kok Bisa?*. Riau Online.

- <https://www.riauonline.co.id/riau/read/2021/03/01/warga-di-kampung-ini-cuma-bayar-listrik-rp-12-ribu-per-bulan-lho-kok-bisa>. Diakses pada 28 September 2024.
- IESR. (2022). *Indonesia Energy Transition Outlook 2023 Tracking Progress of Energy Transition in Indonesia: Pursuing Energy Security in the Time of Transition* (pp. 1–122). Institute for Essential Service Reform (IESR).
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2008). *Potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) Indonesia*.
<https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/potensi-energi-baru-terbarukan-ebt-indonesia>. Diakses pada 28 September 2024.
- Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2024). *Energi Baru dan Terbarukan (EBT) Sebagai Teknologi Alternatif Dimasa Depan Dalam Mendukung Pertahanan Negara*.
<https://www.kemhan.go.id/poathan/wp-content/uploads/2024/06/Energi-Baru-dan-Terbarukan.pdf>. Diakses pada 28 September 2024.
- Komunikasi Low Carbon Development Indonesia. (2022). *Indonesia Miliki Indeks Ekonomi Hijau*. <https://lcdi-indonesia.id/2022/08/25/indonesia-miliki-indeks-ekonomi-hijau/>. Diakses pada 28 September 2024.
- Kumaran. (2021). *Berkah Listrik Mikro Hidro Di Kedungrong: Tagihan Ratusan Ribu Jadi Rp 12 Ribu*.
<https://kumaran.com/pandangan-jogja/berkah-listrik-mikro-hidro-di-kedungrong-tagihan-ratusan-ribu-jadi-rp-12-ribu-1vFHpapL7FC/full>. Diakses pada 28 September 2024.
- Kumaran. (2021). *kumaran.com*.
<https://kumaran.com/berita-hari-ini/bagaimana-cara-kerja-pembangkit-listrik-tenaga-mikrohidro-ini-penjelasmnya-1wiXc2zl8HT/3>. Diakses pada 28 September 2024.
- Makmun, S. (2021). *Energi Listrik Mikro Hidro Survive, Warga Kedungrong Didorong Makin Giat Tekuni Usaha Rumahan*. Wira Desa.
<https://www.wiradesa.co/energi-listrik-mikro-hidro-survive-warga-kedungrong-didorong-makin-giat-tekuni-usaha-rumahan/>. Diakses pada 28 September 2024.
- Makmun. (2011). Green economy: Konsep, implementasi, dan peranan Kementerian Keuangan. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan LIPI*, 19(2), 1-15.
<https://media.neliti.com/media/publications/77730-ID-green-economy-konsep-impelentasi-dan-per.pdf>
- Maru Ahmed, H., Damtew Atnafe, A., & Mesfin Adane, D. (2015). *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering Constraints to the utilization of rainwater harvesting ponds by farmers of Derra District, Central Ethiopia*. 7(8), 2015.
<https://doi.org/10.5897/IJWREE2015>
- Nurdin. (2017). Analisis Teknis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Dengan Pembuatan Kolam Tando Studi Kasus Sungai Way Kunyir Menggunakan Jenis Turbin Crossflow. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 5–12.

- Padmaratri, L. (2019). *Baru 40 KK Di Kedungrong Yang Gunakan Listrik Dari Pembangkit Tenaga Mikrohidro*. *Harian Jogja*. <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2019/10/09/514/1021330/baru-40-kk-di-kedungrong-yang-gunakan-listrik-dari-pembangkit-tenaga-mikrohidro>. Diakses pada 28 September 2024.
- Pemerintah Desa Purwoharjo. (2019). *PLTMH Dorong Perekonomian Rumah Tangga*. <https://purwoharjo-samigaluh.desa.id/index.php/artikel/2019/9/27/pltmh-dorong-perekonomian-rumah-tangga>. Diakses pada 28 September 2024.
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional
- Prayitno, G., Hakim, A. N., & Meidiana, C. (2020). Community Participation On The Self Help Group Of Methane Gas (Biogas) Management As Renewable Energy In Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *11*(1), 200–211. <https://doi.org/10.32479/ijeep.10595>
- Putri, S. C. (2022). *Cerita Warga Di Dusun Kedungrong, Kulon Progo, Manfaatkan Tenaga Mikro Hidro Untuk Pembangkit Listrik*. *Tribun Jogja*. <https://jogja.tribunnews.com/2022/09/14/cerita-warga-di-dusun-kedungrong-kulon-progo-manfaatkan-tenaga-mikro-hidro-untuk-pembangkit-listrik?page=2>. Diakses pada 28 September 2024.
- Sari, N. R., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2022). Analisis Pemanfaatan Pltmh Di Pondok Pesantren Nahdlatut Thalibin Kabupaten Probolinggo. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, *7*(2). <http://dx.doi.org/10.58258/jupe.v7i2.3509>
- Taufiqurrahman, A., & Windarta, J. (2021). Overview Potensi Dan Perkembangan Pemanfaatan Energi Air Di Indonesia. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*,
- Teja, M. (2015). *Pembangunan untuk Kesejahteraan Masyarakat di Kawasan Pesisir*. *6*(1), 63–76.
- Ulya, N. A., Waluyo, E. A., & Kunarso, A. (2019). Analisis Ekonomi Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro: Studi Kasus di Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, *16*(1), 31–45.
- United Nations Environment Programme. (n.d.). *Green Economy*. <https://www.unep.org/regions/asia-and-pacific/regional-initiatives/supporting-resource-efficiency/green-economy>. Diakses pada 28 September 2024.
- United Nations. (n.d.). *What Is Renewable Energy?* <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>. Diakses pada 28 September 2024.
- Universitas Gadjah Mada. (2024). *Ekonomi Hijau*. <https://pslh.ugm.ac.id/ekonomi-hijau/#:~:text=Ekonomi%20hijau%20merupakan%20sistem%20perekonomian,1994%20berjudul%20Measuring%20Sustainable%20Development>. Diakses pada 28 September 2024.
- Wonda, R. J., & Priyambodo, B. (2024). Analisis Manajemen Pembangkit Listrik Mikrohidro (PLTMH) Kabupaten Puncak Papua

Tengah. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 24(1), 513-517. <http://dx.doi.org/10.33087/jiubj.v24i1.4257>

Yulianti, A. (n.d). *Ekonomi Hijau (Green Economy) Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*. Bappeda Kep. Babel. <https://bappeda.babelprov.go.id/content/ekonomi-hijau-green-economy-untuk-mendukung-pembangunan-berkelanjutan-di-provinsi-kepulauan#:~:text=Dengan%20demikian%2C%20ekonomi%20hijau%20merupakan,sumber%20daya%20alam%20itu%20sendiri>. Diakses pada 28 September 2024.

Zulfikar, R., Mayvita, P.A., & Purboyo. (2019). *Pengantar Green Ekonim*. Deepublish