

Pemanfaatan Aliran Sungai di Sekitar Waduk Sebagai Pembangkit Listrik Mikrohidro

Nurin Fitriana¹, Eny Dyah Yuniwati², Azhar Adi Darmawan³, Rizalnur Firdaus⁴

^{1,2,4}Universitas Wisnuwardhana

Jl. Danau Sentani 99 Kota Malang

³Universitas Muhammadiyah Malang

e-mail : nurin.unidha@gmail.com¹, nieyuniwati@gmail.com², azhar_wre2001@yahoo.co.id³,
rizalnurfirdaus@gmail.com⁴

ABSTRAK

Abstrak. Tujuan kegiatan ini adalah 1) membersihkan dan memberdayakan kawasan sumber daya alam berupa sungai yang terbengkalai dan banyak sampah; 2) menyediakan desain dan aplikasi pembangkit listrik tenaga mikro hidro; 3). Menciptakan kawasan pendidikan bagi masyarakat berupa taman pendidikan berbasis teknologi mikrohidro di sekitar waduk sungai. Adapun kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan metode kualitatif dan pendekatan analisis deskriptif yang dilakukan di Desa Purwosekar Kecamatan Tajinan Kabupaten Malang. Kegiatan pengabdian ini memiliki target keluaran berupa perancangan produk dan pembuatan bentuk fisik instalasi PLTMH untuk Taman Edukasi. Dengan demikian diharapkan pada akhirnya mampu mengembangkan kawasan waduk menjadi wahana pariwisata untuk membantu menyebarluaskan promosi produk-produk buatan masyarakat pedesaan dan meningkatkan perekonomian warga. Taman Edukasi Mikrohidro dapat memberikan pengetahuan tentang pembangkit listrik berbasis air di masyarakat.

Kata kunci: waduk, mikrohidro, taman edukasi

ABSTRACT

The objectives of this activity are 1) cleaning and empowering natural resource areas in the form of abandoned rivers and lots of garbage; 2) provide design and application of micro hydro power plants; 3). Creating an educational area for the community in the form of an educational park based on micro-hydro technology around the river reservoir. The service activities are carried out using qualitative methods and descriptive analysis approaches which are carried out in Purwosekar Village, Tajinan District, Malang Regency. This service activity has an output target in the form of product design and the manufacture of a physical form of the PLTMH installation for Educational Parks. Thus, it is hoped that in the end it will be able to develop the reservoir area into a tourism vehicle to help spread the promotion of products made by rural communities and improve the people's economy. Microhydro Education Park can provide knowledge about water-based power plants in the community.

Keywords: reservoir, micro hydro, educational park

1. PENDAHULUAN

Masyarakat adalah komponen paling penting dalam pengembangan suatu wilayah dengan adanya pemberdayaan masyarakat yang memperhatikan seluruh aspek potensi yang ada. Kemandirian dalam meningkatkan kemampuan swadaya dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat (modernisasi) dengan mengacu

pada proses berpikir, bersikap, berperilaku dan keinginan untuk lebih maju. Dengan demikian bidang pemberdayaan merupakan hal paling strategis yang harus diperbaharui dan diperluas kembali. Hal utama dalam pemberdayaan masyarakat di wilayah pedesaan adalah pemanfaatan sumber daya (potensi) desa yang dapat meningkatkan partisipasi dan menumbuhkan kepedulian semua pihak

terhadap swadaya masyarakat atau kemandirian. Pemerintah daerah dituntut untuk lebih memberikan pelayanan yang prima dan memberdayakan masyarakat (Mujiyanto, 2019). Dalam mengetahui kebutuhan kemajuan desa, masyarakatlah sendiri yang lebih mengetahui apa yang mereka butuhkan. Dengan mengikuti Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, Ketentuan Umum Pasal 1 ayat 12, Peraturan Pemberdayaan masyarakat pedesaan untuk mengembangkan kemandirian dan kesejahteraan masyarakat dengan meningkatkan pengetahuan, sikap, keterampilan, perilaku, kemampuan, kesadaran, dan pemanfaatan sumber daya melalui penetapan kebijakan, program, kegiatan, dan pendampingan yang sesuai dengan esensi permasalahan dan prioritas kebutuhan masyarakat desa (Endah, 2020).

Dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat dapat mendukung perekonomian warga desa pada khususnya, karena di wilayah pedesaan menunjang keterlaksanaan kegiatan pemberdayaan masyarakat. Potensi yang dimiliki oleh desa jika dikembangkan dengan baik serta ide atau konsep yang memadai pasti akan memberikan hasil yang maksimal dalam mengembangkan perekonomian desa. Kerjasama anatar warga dan kolaborasi yang baik dnegan pemerintah desa akan memberikan dampak yang baik dalam pengembangan wilayah desa. Pemberdayaan potensi desa secara maksimal merupakan salah satu cara untuk meningkatkan perekonomian (N. F. Fitriana et al., 2020).

Pemberdayaan masyarakat adalah salah satu dari program pemerintah desa untuk memberi manfaat pada semua sumber daya yang ada agar dapat berkembang serta dapat membantu proses kemajuan suatu desa. Beberapa sasaran dalam program pemberdayaan masyarakat ini mencakup semua bidang, diantaranya pemerintahan, kelembagaan, kesehatan, ekonomi masyarakat, teknologi, dan pendidikan.

Desa Purwosekar, Kecamatan Tajinan yang terletak di Kabupaten Malang Jawa Timur ini memiliki potensi alami berupa iklim dan jenis tanah yang baik untuk perkebunan, memiliki luas lahan yang luas, dan mempunyai fasilitas umum. Potensi lain yang dimiliki adalah adanya daerah waduk dan sungai yang apabila dimaksimalkan dapat memberikan manfaat yang besar untuk masyarakat. Dimana keberadaan air dalam suatu wilayah sangat

menunjang kehidupan dan dapat memberi dampak yang sangat besar jika potensi yang dimiliki dapat dimaksimalkan. Air adalah bahan penting dalam kehidupan (Febiary, Irfan dan Agnes Fitria W, 2016).

Keberadaan waduk berdekatan dengan aliran sungai yang mengalir cukup deras, lokasinya juga berdekatan dengan adanya kolam. Tetapi kolam ini sudah lama terbengkalai dan rusak. Dengan ide pemberdayaan masyarakat, maka perlu dibuat konsep pemanfaatan energi mikrohidro yang disalurkan dari sungai. Kemudian untuk menunjang perekonomian warga, dapat dibuat area budidaya ikan di daerah kolam. Agar hasil budidaya ikan dapat lebih banyak dan produktif lagi maka dapat dikembangkan penggunaan aerator dalam kolam. Hal ini untuk menunjang ketersediaan oksigen dalam air. Dengan hal tersebut dapat meningkatkan hasil budidaya ikan yang di kembangkan.

Dengan adanya aliran air yang dapat dimanfaatkan di area waduk tersebut, menunjang kebutuhan listrik dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Pengembangan teknologi free energy perlu dikembangkan untuk menutupi pesatnya peningkatan kebutuhan listrik. Salah satu diantaranya yang dapat dikembangkan adalah teknologi pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang memanfaatkan aliran air sebagai sumber tenaga listrik. Mikrohidro merupakan sebuah istilah yang terdiri dari kata mikro yang berarti kecil dan hidro yang berarti air. Mikrohidro atau yang biasa disebut dengan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro, merupakan suatu pembangkit listrik dengan skala kecil. Tenaga ini menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti, daerah sungai, saluran irigasi, atau wilayah air terjun alam dengan cara memanfaatkan beda tinggi terjunan (head) dan jumlah debit air. Prinsip dasar kerja mikrohidro dengan memanfaatkan energi potensial yang dimiliki oleh aliran air pada jarak ketinggian tertentu dari tempat instalasi pembangkit listrik. Pembangkit listrik tenaga air mikro dapat menggunakan turbin reaksi atau impuls tergantung pada sumber daya yang tersedia (Erinofiardi et al., 2017). Pembangkit listrik tenaga air skala kecil adalah solusi yang efektif untuk memasok listrik di daerah tersebut (Bestari et al., 2018).

Salah satu teknologi free energy yang dapat dikembangkan dimana tidak bergantung pada cahaya matahari adalah teknologi

mikrohidro. Teknologi mikrohidro dapat menghasilkan listrik hanya membutuhkan air mengalir sebagai bahan baku. Turbin dapat digerakkan oleh aliran air, kemudian turbin dihubungkan pada generator dan generator akan menghasilkan listrik. Jenis sudut turbin merupakan salah satu yang mempengaruhi unjuk kerja dari turbin pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro.

Upaya pengelolaan waduk untuk menjaga kualitas air dapat dilakukan dengan pengendalian pencemaran air waduk dengan beberapa strategi (N. Fitriana et al., 2020). Dengan demikian potensi yang ada dapat memaksimalkan pemberdayaan masyarakat yang dihasilkan. Dengan beberapa potensi yang dapat dikembangkan maka perlu dilakukan promosi suatu wahana agar dapat diketahui oleh masyarakat luar sehingga nantinya dapat meningkatkan pendapatan daerah. Yaitu ide berupa taman edukasi berbasis pemanfaatan aliran sungai dengan konsep pengenalan teknologi mikro hidro. Potensi besar sumber energi terbarukan hidro dan pemanfaatannya kecil, pembangkit listrik tenaga mikrohidro dan picohidro cocok untuk dikembangkan terutama di pedesaan (Huwae et al., 2020).

Dalam meningkatkan komposisi kegiatan pemberdayaan masyarakat tersebut dan juga dalam rangka menunjang ketahanan pangan di desa Purwosekar Kecamatan Tajinan Kabupaten Malang ini, maka dilakukan penyaluran energi mikrohidro yang dihasilkan sebagai penggerak aerasi dalam budidaya ikan dalam kolam yang letaknya berada di sekitar wilayah waduk. Agar kualitas air tetap terjaga perlu digunakan Aerasi untuk meningkatkan oksigen terlarut (Patang et al., 2020). Upaya dalam meningkatkan penyisihan besi terlarut dan mangan terlarut pada air tanah menggunakan diffuser aerator dengan memperbesar debit udara dan menambah lamanya waktu aerasi agar memenuhi baku mutu (Batara et al., 2017).

2. PERMASALAHAN

Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, permasalahan yang dialami mitra adalah belum dapat memaksimalkan potensi alami desa berupa kepemilikan waduk dan aliran sungainya bahkan menjadikan area tersebut timbunan sampah warga, hal ini dapat memicu penyakit di area sekitar. Padahal jika potensi

alami ini dapat dimaksimalkan akan memberikan solusi pemberdayaan masyarakat terkait ketahanan pangan.

3. METODE

Dalam mengembangkan upaya strategis untuk kegiatan pemberdayaan masyarakat, perlu penerapan teknologi dan ilmu pengetahuan yang tepat guna sehingga dapat menunjang konsep atau ide yang baik di lapangan yang dapat menjadikan peluang peningkatan perekonomian masyarakat di desa. Peningkatan kualitas pemerintah dan masyarakat desa melalui program pelatihan, penyuluhan, dan pemberdayaan. Pengelolaan desa wisata yang berbasis potensi lokal memerlukan kepedulian dan partisipasi masyarakat (Trisnawati et al., 2018).

Pelaksanaan kegiatan berada di Desa Purwosekar, Kecamatan Tajinan, Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. Lokasi ini menjadi kelanjutan kegiatan sebelumnya yang sudah dilaksanakan sehingga kesinambungan kegiatan meluas ke area sungai aliran waduk, yang diberdayakan untuk ketahanan pangan. Memanfaatkan lahan area waduk untuk budidaya ikan dan menerapkan Teknik aerasi untuk meningkatkan teresediaan oksigen dalam kolam area budidaya. Dengan memanfaatkan teknologi mikrohidro sebagai energi alternatif dalam penggerak aerator yang digunakan. Sebuah mikrohidro dapat dioperasikan dalam waktu tertentu jika memiliki persediaan air yang cukup (Weking & Sudarmojo, 2019).

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan metode kualitatif dan pendekatan deskriptif analitis. Sumber data yang diutamakan dalam model kualitatif adalah kata-kata dan tindakan, kemudian tambahan seperti foto lapangan, catatan, dan karya sejenis. Terkait dengan data, maka dapat menggambarkan jenis data dalam kata-kata serta apa yang dilakukan, sumber tertulis, dokumentasi dan hasil bersama. Dalam penelitian ini, model pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara mendalam dan wawancara dengan informan di delapan desa sampel dan observasi langsung terhadap objek penelitian. Kegiatan diawali dengan merancang konsep teknologi mikrohidro yang akan diterapkan sebagai energi, kemudian

merancang teknik aerasi yang akan digunakan sebagai aerator dalam budidaya ikan. Kegiatan ini mendukung teknologi tepat guna yang memanfaatkan aliran sungai sebagai tenaga listriknya, sehingga dapat menjadikan potensi energi dalam mendukung potensi yang dimiliki.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengembangan Potensi Desa

Menurut Undang-undang nomor 6 tahun 2014 Desa adalah desa dan desa adat atau yang disebut dengan nama lain, selanjutnya disebut Desa, adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus urusan pemerintahan, kepentingan masyarakat setempat berdasarkan prakarsa masyarakat, hak asal usul, dan/atau hak tradisional yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Potensi desa merupakan kesanggupan, daya, kemampuan, dan kekuatan yang dimiliki oleh suatu desa untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang mempunyai kemungkinan untuk dapat dikembangkan (Tyas & Damayanti, 2018).

Potensi desa dapat dibedakan menjadi dua; Pertama adalah potensi fisik yang berupa air, tanah, binatang ternak, iklim, lingkungan geografis, dan sumber daya manusia. Kedua adalah potensi non-fisik berupa lembaga-lembaga sosial, masyarakat dengan corak dan interaksinya, lembaga pendidikan, dan organisasi sosial desa, serta aparatur dan pamong desa. Secara lebih rinci potensi desa dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Potensi Fisik

a. Air sangat dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup untuk bertahan hidup dan juga aktivitas sehari-hari. Air meliputi sumber air dan fungsinya sebagai pendukung kehidupan manusia.

b. Tanah mencakup berbagai macam kandungan kekayaan yang terdapat di dalamnya. misalnya kesuburan tanah, bahan tambang, dan mineral.

c. Iklim sangat erat kaitannya dengan temperatur dan curah hujan yang sangat mempengaruhi setiap daerah, sehingga corak iklim sangat mempengaruhi kehidupan masyarakat desa agraris.

d. Lingkungan geografis, seperti letak desa secara geografis, luas wilayah, jenis tanah, tingkat kesuburan, sumber daya alam, dan penggunaan lahan sangat mempengaruhi pengembangan suatu desa.

e. Manusia merupakan sumber tenaga dalam proses pengolahan lahan petani, sehingga manusia sebagai potensi yang sangat berharga bagi suatu wilayah untuk mengelolah sumber daya alam yang ada. Tingkat pendidikan, ketrampilan dan semangat hidup masyarakat menjadi faktor yang sangat menentukan dalam pembangunan desa.

f. Ternak berfungsi sebagai sumber tenaga dan sumber gizi bagi masyarakat pedesaan. pada desa agraris ternak juga dapat menjadi investasi dan sumber pupuk.

2. Potensi Nonfisik

a. Lembaga desa, seperti Badan Perwakilan Desa (BPD), Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Desa (LPMD), Tim Penggerak PKK, Rukun Warga (RW), Rukun Tetangga (RT), Karang Taruna dan lain-lain.

b. Masyarakat desa cirinya memiliki semangat kegotongroyongan yang tinggi dalam ikatan kekeluargaan yang erat (*gemeinschaft*) merupakan landasan yang kokoh bagi kelangsungan program pembangunan.

c. Lembaga pendidikan, seperti penyuluhan, sekolah, perpustakaan desa, kelompokcapir, simulasi, dan lain-lain.

d. Lembaga Kesehatan, seperti BKIA, puskesmas, posyandu.

e. Lembaga Ekonomi, seperti Badan Usaha Milik Desa (BUMDes), Koperasi Unit Desa (KUD), lumbung desa dan Pasar Desa.

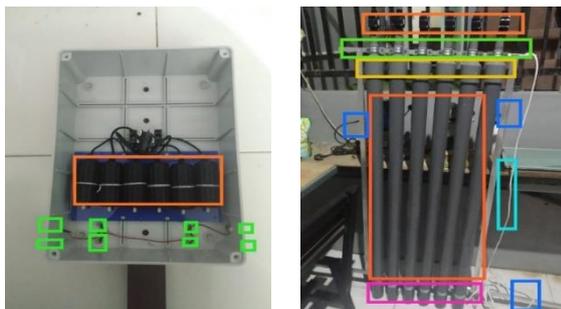
f. Aparatur dan pamong desa merupakan sarana pendukung kelancaran dan ketertiban pemerintahan desa. perannannya sangat penting bagi perubahan dan tingkat perkembangan desa.

Potensi fisik dan nonfisik desa tersebut merupakan faktor penunjang peranan desa sebagai hinterland, yaitu daerah penghasil bahan-bahan pokok bagi masyarakat kota. Untuk mengetahui secara jelas potensi-potensi apa yang dimiliki desa tentunya perlu dilakukan pendataan secara cermat dengan melibatkan segenap stakeholder desa baik perangkat desa, lembaga-lembaga, dan tokoh masyarakat.

B. Mikrohidro

Mikrohidro merupakan suatu pembangkit listrik skala kecil yang

menggunakan tenaga dari air sebagai tenaga penggerak. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro ini memanfaatkan tinggi terjunan (head) dan jumlah debit air dari saluran irigasi, sungai atau air terjun alam. Mikrohidro yang merupakan energi hidro dalam skala "kecil" menyediakan listrik untuk masyarakat kecil dengan mengubah energi hidro menjadi energi listrik (Anaza et al., 2017). Di wilayah pedesaan dapat memanfaatkan tenaga ini karena tergolong ramah lingkungan selain itu mudah dan murah. Elektrifikasi pedesaan menggunakan energi terbarukan adalah pilihan terbaik untuk banyak lokasi yang jauh dari jaringan nasional (Didik et al., 2018).



Gambar 1. Rangkaian Alat Mikrohidro

Alat yang telah dibuat mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Dimensi 1.5 x 0.6 meter., Jingga atas = generator., Jingga bawah = pipa PVC 2 inch., Hijau= klem pipa 1/2 inch., Kuning = reducer PVC 2 inch ke 1/2 inch., Ungu = klem pipa 2 inch., Biru tua = rangka dari aluminium siku., Biru muda = kabel dari generator menuju box panel , Jingga = aerator 6 pcs., Hijau = led RGB 6 pcs. 2 ke samping. 4 ke depan ke arah waduk., Dimensi box panel 220x150x70 mm.

Cara kerja alat secara singkat:

1. Air masuk ke pipa 2 inch.
2. Pipa 2 inch diperkecil 1/2 inch agar tekanan semakin tinggi.
3. Air Masuk generator memutar baling-baling, porosnya terhubung ke lilitan dan magnet

permanen, putaran poros menyebabkan beda potensial dan seterusnya di jelaskan terpisah.

4. Listrik DC mengalir melalui kabel dari generator menuju box panel.
5. Listrik menyuplai 6 LED RGB dan 6 aerator.
6. Led menyala menampakkan cahayanya.
7. Aerator menyala mengeluarkan gelembung udara yg disalurkan ke selang menuju kolam

Kondisi air yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber daya (resources) penghasil listrik adalah memiliki kapasitas aliran dan ketinggian tertentu dad instalasi. Semakin besar kapasitas aliran maupun ketinggiannya dari istalasi maka semakin besar energi yang bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik.

Biasanya Mikrohidro dibangun berdasarkan kenyataan bahwa adanya air yang mengalir di suatu daerah dengan kapasitas dan ketinggian yang memadai. Istilah kapasitas mengacu kepada jumlah volume aliran air persatuan waktu (flow capacity) sedangkan beda ketinggian daerah aliran sampai ke instalasi dikenal dengan istilah head.

Mikrohidro juga dikenal sebagai white resources dengan teluemanan bebas bisa dikatakan "energi putih". Dikatakan demikian karena instalasi pembangkit listrik seperti ini menggunakan sumber daya yang telah disediakan oleh alam dan ramah lingkungan. Suatu kenyataan bahwa alam memiliki air terjun atau jenis lainnya yang menjadi tempat air mengalir. Dengan teknologi sekarang maka energi aliran air beserta energi perbedaan ketinggiannya dengan daerah tertentu (tempat instalasi akan dibangun) dapat diubah menjadi energi listrik,

Seperti dikatakan di atas, Mikrohidro hanyalah sebuah istilah. Mikro artinya kecil sedangkan hidro artinya air. Dalam, prakteknya istilah ini tidak merupakan sesuatu yang baku namun bisa dibayangkan bahwa Mikrohidro, pasti menggunakan air sebagai sumber energinya. Yang membedakan antara istilah Mikrohidro dengan Minihidro adalah output daya yang dihasilkan.

C. Pembersihan Area Sungai

Salah satu komponen utama kehidupan adalah Air. Sehubungan dengan itu menjadi prioritas utama adalah pengelolaan dan

perlindungan terhadap sumber air. Salah satu bentuk dari pengelolaan dan perlindungan terhadap sumber air adalah membangun komunitas dan ekosistem hutan yang berpengaruh baik terhadap tata air. Namun, kelestarian hutan tidak dapat dipisahkan dari kondisi lingkungan sekitarnya, baik yang bersifat ekologis, maupun ekonomis serta sosial masyarakat yang berada di dalam wilayah suatu DAS yang memengaruhi terjadinya dinamika lanskap hutan. Untuk mencapai kondisi ini diperlukan keterlibatan dan partisipasi aktif dari banyak pihak terutama masyarakat yang berada di dalam atau di sekitar hutan. Pada kenyataannya, peranan secara aktif dari masyarakat untuk melindungi atau merehabilitasi hutan belum maksimal. Tanggung jawab dan rasa kepemilikan terhadap keberadaan hutan sekitarnya belum optimal. Kondisi tersebut disebabkan manfaat dan fungsi hutan belum dipahami dan dirasakan oleh masyarakat. Pelibatan masyarakat sejauh ini hanya sebatas upahan kalau ada kegiatan dan mengeksploitasi kayu/hasil hutan lainnya serta merambah kawasan hutan meskipun kegiatan tersebut melanggar hukum. Oleh karena itu diperlukan perubahan pendekatan (approach reorientation) agar masyarakat lebih memahami manfaat dan fungsi hutan yaitu: salah satunya dengan mengajak mereka memanfaatkan jasa hutan seperti tenaga air (water power) sebagai pembangkit listrik mikrohidro (microhydro power generation). Diharapkan dengan adanya listrik mikrohidro pemahaman masyarakat tentang peranan keberadaan hutan yang ada di areal tangkapan air (catchment area) di atasnya dapat meningkat. Pemerintah mengembangkan mikrohidro melalui program Desa Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro sangat penting dalam membantu pemerintah menanggulangi krisis energi yang sedang terjadi saat ini terutama untuk meningkatkan rasio kelistrikan pada daerah-daerah yang tidak mampu dijangkau jaringan listrik PLN (Perusahaan Listrik Negara). Dari sisi kehutanan, kegiatan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) diarahkan untuk meningkatkan komitmen masyarakat untuk memelihara hutan. PLTMH adalah suatu sistem pembangkit listrik dengan menggunakan sumber energi dari tenaga air dan dapat dikerjakan oleh masyarakat secara bergotong royong.

Lingkungan merupakan tempat manusia untuk hidup, yang mana merupakan

salah satu elemen kehidupan. Lingkungan merupakan salah satu factor yang dapat mempengaruhi kehidupan manusia. Lingkungan dapat mewarnai segala aktifitas kehidupan manusia, mulai dari gaya hidup, cara berperilaku, pola pikir, bahkan kepribadian. Di dalam lingkungan manusia hidup terdiri dari berbagai elemen, yang merupakan factor pembentuk lingkungan, diantaranya yaitu, masyarakat. Masyarakat merupakan kumpulan dari berbagai individu manusia yang saling berinteraksi dan mempunyai suatu tujuan tertentu. Interaksi antar individu tersebut mengakibatkan suatu hubungan kekerabatan yang dapat dijadikan suatu sarana komunikasi dalam rangka membentuk suatu himpunan kemasyarakatan.

Lingkungan merupakan tempat hidup manusia. Oleh karena itu sudah sepatutnya jika menjadikan lingkungan tempat tinggal menjadi nyaman mungkin, sehingga dapat menimbulkan suatu keselarasan bagi individu yang mendiaminya. Salah satu cara untuk menjaga kenyamanan lingkungan yaitu dengan cara mencanangkan dan memprioritaskan kebersihan, baik itu kebersihan individu maupun kebersihan lingkungan tempat tinggal.

Kebersihan merupakan komponen terpenting bagi manusia yang harus dijaga dengan baik, sehingga akan terciptanya suatu keselarasan. Kebersihan merupakan sebagian dari iman seseorang. Lingkungan yang bersih menjauhkan diri kita dari berbagai macam penyakit, dengan demikian kita akan menjadi manusia yang sehat, dan di dalam diri manusia yang sehat terdapat akal yang sehat.

Dalam menunjang kegiatan pemberdayaan masyarakat yang dilaksanakan basis alam, maka juga perlu pembersihan area yang akan di gunakan. Dengan adanya kegiatan pembersihan lingkungan area waduk menjadi langkah yang harus dilaksanakan. Apalagi area sungai dan waduk sudah lama tidak terurus, sehingga banyak sampah dan sangat kotor. Pembersihan area sungai dan alirannya sangat penting dibersihkan saat akan di rencanakan suatu kegiatan berbasis lingkungan air.

D. Taman Edukasi berbasis teknologi mikrohidro

Wisata pendidikan atau wisata edukasi, disebut sebagai anjangkarya atau karyawisata adalah suatu kegiatan atau perjalanan yang dilakukan untuk rekreasi atau liburan dan juga

terdapat aktivitas edukasi atau pendidikan di dalamnya. Wisata Edukasi adalah suatu perjalanan wisata yang memiliki nilai tambah edukasi, tidak sekadar berwisata, tetapi juga memiliki tujuan untuk menambah nilai-nilai edukasi atau pendidikan bagi wisatawan. Wisata edukasi sebuah kegiatan yang umumnya dilakukan oleh institusi pendidikan, seperti sekolah-sekolah maupun institusi pendidikan lainnya.

Wisata pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan dan kreativitas peserta kegiatan wisata. Biasanya tujuan wisata pendidikan adalah tempat-tempat yang memiliki nilai tambah sebagai sebuah area wisata, seperti kawasan perkebunan, kebun binatang, tempat penangkaran hewan langka, pusat-pusat penelitian dan lain sebagainya. Pengertian Wisata Edukasi atau Wisata Pendidikan adalah suatu program yang menggabungkan unsur kegiatan wisata dengan muatan pendidikan didalamnya. Program ini dapat dikemas sedemikian rupa menjadikan kegiatan wisata tahunan atau kegiatan ekstrakurikuler memiliki kualitas dan berbobot. Materi-materi dalam pemanduan telah disesuaikan dengan bobot siswa dan kurikulum pendidikan. Setiap kali mengunjungi obyek wisata akan disesuaikan dengan ketertarikan obyek dan bidang ilmu yang akan dipelajari.

Wisata Edukasi atau Wisata Pendidikan adalah suatu program yang menggabungkan unsur kegiatan wisata dengan muatan pendidikan didalamnya. Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, dapat memberi peluang untuk mengenalkan teknologi tepat guna dalam mendukung kegiatan budidaya ikan di area waduk. Pemanfaatan mikrohidro dapat menjadi pengenalan energi listrik bagi masyarakat. sehingga kegiatan budidaya ikan juga sebagai wahana edukasi bagi warga dalam menggunakan aerator di area budidaya ikan yang dikembangkan.

Keanekaragaman budaya dan obyek wisata dapat membuat besarnya kemungkinan wisatawan datang berkunjung ke Indonesia untuk mengadakan kegiatan wisata edukasi. Program Wisata Edukasi yang telah lama diluncurkan juga menjadi suatu kebutuhan bagi sekolah untuk membina dan mendidik para siswa. Selain program pembelajaran di dalam kelas, Program wisata Pendidikan telah terbukti efektif untuk meningkatkan pola pembelajaran dan sosialisasi para siswa.

Program Wisata Edukasi juga didukung oleh para kalangan akademisi perguruan tinggi dalam menyampaikan materi dilapangan. Sehingga program ini betul-betul disusun untuk memenuhi kegiatan wisata sekolah dengan berkualitas. Program wisata edukasi sudah saatnya dikembangkan di setiap sekolah sebagai proses pembelajaran siswa tentang cinta bangsa, negara dan tanah air.

Idealnya wisata edukasi didesain khusus untuk memenuhi kapasitas ilmu pengetahuan para pelajar untuk mengisi wawasan kebangsaan melalui kegiatan perjalanan, mengenal wilayah dan potensi sumber daya lokal antarkabupaten, provinsi serta antarpulau di Indonesia. Kegiatan perjalanan dalam tur wisata pelajar akan berdampak luas bagi pengembangan ekonomi di daerah karena dapat mendukung pergerakan ekonomi rakyat sekaligus membuka kantong-kantong seni dan budaya yang perlu diketahui pelajar. Sangat diharapkan kegiatan wisata edukasi dapat menjadi sarana pelajar untuk melestarikan budaya dan mengenalkan nilai luhur sejarah dan budaya bangsa Indonesia.

Mikrohidro berasal dari kata mikro yang artinya kecil dan hidro yang berarti air. Secara teknis, mikrohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sebagai sumber energi), turbin dan generator. Mikrohidro mendapatkan energi dari aliran air yang memiliki perbedaan ketinggian tertentu. Di samping faktor geografis (tata letak sungai), tinggi jatuhnya air dapat pula diperoleh dengan membendung aliran air sehingga permukaan air menjadi tinggi. Semakin tinggi jatuhnya air maka semakin besar energi potensial air yang dapat diubah menjadi energi listrik. Penyediaan sumber tenaga listrik yang memadai, murah, dan ramah lingkungan merupakan salah satu syarat pembangunan sosial ekonomi yang berkelanjutan sustainable (Bayu et al., 2017).



Gambar 2. Kegiatan warga memasang Mikrohidro di sekitaran sungai

Cara kerja singkatnya air dialirkan melalui sebuah pipa pesat kedalam rumah pembangkit yang pada umumnya dibangun di bagian tepi sungai untuk menggerakkan turbin atau kincir air mikrohidro. Dengan demikian adanya energi mekanik yang berasal dari putaran poros turbin akan diubah menjadi energi listrik oleh sebuah generator. Terdapat beberapa kelebihan dari pembangkit listrik tenaga listrik mikrohidro ini, diantaranya:

- 1) Pembangkit listrik ini tergolong ramah lingkungan dan tidak menimbulkan pencemaran.
- 2) Penggunaannya dapat dipadukan dengan saluran lainnya seperti irigasi dan area perikanan
- 3) Dibandingkan dengan pembangkit listrik jenis yang lain, mikrohidro tergolong cukup murah karena menggunakan energi alam.
- 4) Memiliki konstruksi yang sederhana serta dapat dioperasikan dengan mudah di daerah terpencil.
- 5) Dapat mendorong masyarakat agar dapat menjaga kelestarian wilayah yang alami.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan, beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Penggalan potensi daerah yang tepat, dapat memberikan peluang yang baik dalam mengembangkan potensi daerah, sehingga dapat membuka peluang usaha bagi warga.
2. potensi adanya aliran sungai dapat dimanfaatkan sebagai energi, dengan menggunakan teknologi mikrohidro sebagai alternatif energinya.
3. Penggunaan teknologi yang baik dalam kegiatan pemberdayaan potensi, akan dapat membuka peluang kegiatan edukasi yang lebih baik bagi warga.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemendikbud Ristek yang telah memberi dukungan financial terhadap kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anaza, S. O., Abdulazeez, M. S., Yisah, Y. A., Yusuf, Y. O., Salawu, B. U., & Momoh, S. U. (2017). Micro Hydro-Electric Energy Generation-An Overview. *American Journal of Engineering Research (AJER)*.
- Batara, K., Zaman, B., & Oktiawan, W. (2017). Pengaruh Debit Udara Dan Waktu Aerasi Terhadap. *Jurnal Teknik Lingkungan*.
- Bayu, D. D., Hadiani, R., & Solichin, S. (2017). Feasibility analysis of micro hydro plant at nawangan village of pacitan district. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*.
<https://doi.org/10.20961/ijscs.v2i1.16686>
- Bestari, H. L., Kumara, I. N. S., & Ariastina, W. G. (2018). Performance Evaluation of 25 KW Community Microhydro in Seloliman Village East Java. *2018 International Conference on Smart Green Technology in Electrical and Information Systems: Smart Green Technology for Sustainable Living, ICSGTEIS 2018 - Proceeding*.
<https://doi.org/10.1109/ICSGTEIS.2018.8709110>
- Didik, H., Bambang, P. N., Asep, S., & Purwanto, Y. A. (2018). Sustainability Challenge of Micro Hydro Power Development in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/147/1/012031>
- Endah, K. (2020). Pemberdayaan Masyarakat : Menggali Potensi Lokal Desa. *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*.
- Erinofiardi, Gokhale, P., Date, A., Akbarzadeh, A., Bismantolo, P., Suryono, A. F., Mainil, A. K., & Nuramal, A. (2017). A Review on Micro Hydropower in Indonesia. *Energy Procedia*.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.146>
- Febiary, Irfan dan Agnes Fitria W, S. Y. (2016). EFEKTIVITAS AERASI, SEDIMENTASI, DAN FILTRASI

- UNTUK MENURUNKAN
KEKERUHAN DAN KADAR BESI (Fe)
DALAM AIR. *Journal of Chemical
Information and Modeling*.
- Fitriana, N. F., Eny Dyah Yuniwati, Azhar Adi
Darmawan, & Rizalnur Firdaus. (2020).
Eksplorasi Potensi Alami Waduk Menuju
Rancangan Wisata Desa Purwosekar
Tajinan Kabupaten Malang. *Dinamisia :
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.
<https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i3.3900>
- Fitriana, N., Yuniwati, E. D., Darmawan, A.
A., & Firdaus, R. (2020). *The Application
of Waste and Sediment Trader Boat
Designs in Reservoir: A Community
Empowerment*.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.201017.120>
- Huwae, R., Sudiby, H., Subekti, R. A.,
Susatyo, A., & Khaerudini, D. S. (2020).
A Review: Gravitational Water Vortex
Power Plant. *Proceeding - 2020
International Conference on Sustainable
Energy Engineering and Application:
Sustainable Energy and Transportation:
Towards All-Renewable Future, ICSEEA
2020*.
<https://doi.org/10.1109/ICSEEA50711.2020.9306140>
- Mujianto, A. P. (2019). Pemberdayaan
Masyarakat Desa. *Pemberdayaan
Masyarakat*.
- Patang, P., Nurmila, N., & Wahab, I. (2020).
Modifikasi Aerasi Terhadap Peningkatan
Oksigen Terlarut Yang Mempengaruhi
Tingkat Pertumbuhan Dan Sintasan Pada
Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal
Pendidikan Teknologi Pertanian*.
<https://doi.org/10.26858/jptp.v5i2.9991>
- Trisnawati, A. E., Haryono, H., & Wardoyo, C.
(2018). Pengembangan Desa Wisata dan
Pemberdayaan Masyarakat Berbasis
Potensi Lokal. *Jurnal Pendidikan: Teori,
Penelitian, Dan Pengembangan*.
- Tyas, N. W., & Damayanti, M. (2018). Potensi
Pengembangan Desa Kliwonan sebagai
Desa Wisata Batik di Kabupaten Sragen.
*Journal of Regional and Rural
Development Planning*.
<https://doi.org/10.29244/jp2wd.2018.2.1.74-89>
- Weking, A. I., & Sudarmojo, Y. P. (2019).
PROTOTYPE DESIGN OF MICRO
HYDRO USING TURBINE
- ARCHIMEDES SCREW FOR
SIMULATION OF HIDROPOWER
PRACTICAL OF ELECTRO
ENGINEERING STUDENTS. *Journal of
Electrical, Electronics and Informatics*.
<https://doi.org/10.24843/jeei.2019.v03.i01.p02>