

## **Edukasi Untuk Pengembangan Desa Mandiri Energi Dengan Pemanfaatan Pembangkit Listrik Mikrohidro Portabel**

*Samsurizal<sup>1\*)</sup>; Andi Makkulau<sup>1</sup>; Muhammad Sofyan<sup>2</sup>*

1. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan, Institut Teknologi PLN, Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, DKI Jakarta, 11750, Indonesia
2. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi PLN, Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, DKI Jakarta, 11750, Indonesia

*\*)Email: [samsurizal@itpln.ac.id](mailto:samsurizal@itpln.ac.id)*

*Received: 3 Oktober 2023 | Accepted: 3 Januari 2024 | Published: 7 Januari 2024*

### **ABSTRACT**

*The learning process in class is the process of conveying knowledge from one source to another to students to make them smarter. Learning is identical to hard skills, but providing hard skills alone is not enough to equip them. Students in social life or the workplace need hard skills and soft skills growth to balance the technical skills they possess. Education helps develop various skills and abilities needed in everyday life. Education also has a significant impact on a country's economic development. Trained and educated individuals tend to have better job opportunities and can contribute more to human and economic growth. The partner where this activity takes place is the madrasah, where the madrasah needs students' skills so that after graduation they can be applied in the community and students can develop their capacity in the community. The partner's location is in Kramatlaban village, where the village has abundant water sources both for irrigation and the survival of the local community. Educational activities are carried out using microhydropower plants. With educational activities in the form of education, it is hoped that Kramatlaban Village can create development in its area through activities carried out in madrasas, where students will be the driving force of regional progress using natural resources in the region so that the area becomes an energy-independent village.*

**Keywords:** *Education, Microhydro, Water Resources, and Energy Independence*

### **ABSTRAK**

*Proses pembelajaran di kelas merupakan proses penyampaian ilmu dari sumber yang satu ke sumber yang lain kepada siswa dengan tujuan menjadikan mereka lebih pintar. Pembelajaran identik tentang hard skill, namun memberikan hard skill saja tidak cukup untuk membekali mereka. Siswa dalam kehidupan sosial atau tempat kerja tidak hanya membutuhkan hard skill namun diperlukan pertumbuhan soft skill untuk menyeimbangkan keterampilan teknis yang dimiliki peserta didik. Edukasi membantu mengembangkan berbagai keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan edukasi juga memiliki dampak signifikan pada pembangunan ekonomi suatu negara. Individu yang terlatih dan terdidik cenderung memiliki kesempatan kerja yang lebih baik dan dapat berkontribusi lebih besar terhadap pertumbuhan Sumber Daya Manusia dan ekonomi. Mitra tempat kegiatan ini berlangsung adalah madrasah, dimana madrasah membutuhkan keterampilan siswa agar setelah lulus dapat diterapkan di masyarakat dan siswa dapat mengembangkan kapasitasnya di masyarakat. Lokasi mitra berada di desa Kramatlaban, dimana desa tersebut mempunyai banyak sumber air yang berlimpah baik untuk irigasi maupun keberlangsungan hidup masyarakat setempat. Kegiatan edukasi dilakukan dengan menggunakan*

*pembangkit listrik mikrohidro, dengan adanya kegiatan pendidikan berupa edukasi diharapkan Desa Kramatlaban dapat menciptakan pembangunan di daerahnya, melalui kegiatan yang dilakukan di madrasah, dimana siswa akan menjadi motor penggerak kemajuan daerah daerahnya melalui pemanfaatan sumber daya alam yang ada di wilayah tersebut, sehingga wilayah tersebut menjadi desa mandiri energi.*

**Kata kunci:** *Edukasi, Mikrohidro, Sumber Daya Air, Kemandirian Energi*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan dalam masyarakat memegang peranan yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan. Berikut beberapa alasan mengapa pendidikan dalam masyarakat begitu penting [1]. Pendidikan membantu individu meningkatkan pengetahuan mereka tentang berbagai topik, termasuk sains, teknologi, kesehatan, dan banyak lagi. Dengan pengetahuan yang lebih baik, individu dapat membuat keputusan yang lebih baik setiap hari. Pendidikan memungkinkan individu untuk mengendalikan kehidupannya sendiri. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang hak, kewajiban dan peluang, individu dapat lebih aktif dalam memajukan kepentingannya sendiri dan kepentingan komunitasnya. Edukasi membantu mengembangkan berbagai keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari [2]. Ini termasuk keterampilan komunikasi, pemecahan masalah, keterampilan sosial, dan keterampilan teknis yang diperlukan dalam dunia kerja. Edukasi tentang kesehatan sangat penting dalam mencegah penyakit dan mempromosikan gaya hidup sehat. Masyarakat yang teredukasi lebih mungkin untuk memahami pentingnya pola makan seimbang, olahraga teratur, dan tindakan pencegahan lainnya.

Edukasi juga memiliki dampak signifikan pada pembangunan ekonomi suatu negara. Individu yang terlatih dan terdidik cenderung memiliki kesempatan kerja yang lebih baik dan dapat berkontribusi lebih besar terhadap pertumbuhan ekonomi [3]. Pendidikan dapat meningkatkan toleransi, penghargaan terhadap perbedaan dan pemahaman terhadap beragam budaya. Hal ini dapat membantu menciptakan masyarakat yang lebih harmonis dan inklusif. Pendidikan dapat menjadi alat untuk menciptakan perubahan sosial yang positif. Dengan menyebarkan pengetahuan tentang isu-isu sosial seperti kesetaraan gender, hak asasi manusia dan kelestarian lingkungan hidup, pendidikan dapat menciptakan perubahan perilaku dan sikap di masyarakat. Orang yang terpelajar mempunyai kemampuan untuk menciptakan ide dan inovasi baru [4]. Pendidikan memegang peranan penting dalam mengembangkan sumber daya manusia yang mampu memberikan kontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan dapat membantu mengurangi tingkat kemiskinan dengan menciptakan peluang bagi individu untuk memperoleh pekerjaan yang lebih baik dan pendapatan yang lebih tinggi [5]. Pendidikan memungkinkan individu untuk lebih memahami prinsip-prinsip demokrasi, hak dan kewajiban mereka sebagai warga negara, dan bagaimana berpartisipasi dalam proses politik [6]. Hal ini penting untuk membangun masyarakat yang demokratis dan partisipatif. Secara umum pendidikan dalam masyarakat mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap perkembangan individu dan masyarakat secara keseluruhan. Oleh karena itu, investasi di bidang pendidikan dan memastikan akses yang adil terhadap pendidikan diperlukan untuk pembangunan berkelanjutan dan kesejahteraan sosial [7].

Madrasah Aliyah (MA) merupakan salah satu lembaga pendidikan formal dibawah naungan Kementerian Agama yang mempunyai tujuan menciptakan lulusan yang berwawasan dan berkarakter. Salah satu materi yang diberikan di Madrasah Jurusan IPA adalah Khususnya pada mata pelajaran Fisika yakni materi Rangkaian Listrik Seri-Paralel, Listrik Statis, Listrik Dinamis, Energi, Daya dan Usaha. Materi tersebut sangat penting untuk dipelajari, karena saat ini materi tersebut menjadi dasar dalam pemanfaatan teknologi, serta menjadi salah satu yang diminati dan berkembang di masyarakat. Belum tersedianya bahan pengayaan berupa protipe pemanfaatan teknologi dalam hal ini Energi Baru Terbarukan (EBT) menjadi permasalahan dalam proses belajar mengajar peserta didik.

Proses pembelajaran di kelas ibarat seorang guru yang menyampaikan ilmu kepada siswanya dengan tujuan membantu siswa menjadi lebih pintar. Namun pemberian materi pembelajaran dengan keterampilan khusus saja tidak cukup untuk mempersiapkan siswa menghadapi kehidupan di masyarakat atau lingkungan kerja. Di sinilah perlunya pengembangan soft skill untuk

menyeimbangkan hard skill yang dimiliki mahasiswa, apalagi di era revolusi 4.0 dunia kerja juga memerlukan keterampilan non teknis atau soft skill [8] sesuai dengan kebijakan pemerintah [9]. Direktorat Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, keterampilan non teknis menjadi modal dasar lulusan. Untuk mencapai tujuan tersebut, dalam proses pembelajaran perlu terus dilakukan latihan untuk mengembangkan soft skill pada siswa [10]. Madrasah Aliyah Al Khairiyah Rancaranji (MA Al-Khairiyah) Desa Kramatlaban mempunyai misi untuk menjaring lulusan yang mampu bersaing dengan lulusan lainnya dan memanfaatkan teknologi dengan baik. Permasalahan yang dihadapi mitra antara lain letak Madrasah yang jauh dari pusat kota dan berjarak 105 km dari Institut Teknologi PLN, tentunya menjadi tantangan untuk mendapatkan lulusan yang baik dan mampu bersaing sesuai visi dan tujuan. misi Madrasah dan tidak tersedianya materi ekstensif terkait penggunaan teknologi ini untuk mendukung pembelajaran.

Permasalahan yang menjadi prioritas kegiatan ini

1. Pendidikan

Mitra tempat kegiatan ini berlangsung adalah sekolah, dimana sekolah membutuhkan keterampilan siswa agar setelah lulus dapat diterapkan di masyarakat dan siswa dapat mengembangkan kapasitasnya di masyarakat. Lokasi mitra berada di desa Kramatlaban, dimana desa tersebut mempunyai banyak sumber air untuk irigasi, sekolah tempat mitra beroperasi berada bersama siswa-siswa dari desa sekitar, ikut serta dalam kegiatan pendidikan dan pembangunan. untuk kepentingan wilayah sekitarnya.

2. Lingkungan

Lokasi desa Kramatlaban merupakan daerah yang banyak sumber airnya yang dimanfaatkan masyarakat untuk irigasi dan kegiatan lainnya, mitra tempat kegiatan berlangsung berada di lingkungan tersebut.

3. Kewilayahan

Dengan adanya kegiatan pendidikan berupa edukasi diharapkan desa Kramatlaban dapat menciptakan pembangunan di daerahnya, melalui kegiatan yang dilakukan di sekolah, dimana siswa akan menjadi motor penggerak kemajuan daerah daerahnya.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat menjadi sangat penting di tengah semakin meningkatnya penggunaan energi terbarukan [11]. Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber daya alam terbarukan seperti matahari, angin, air, dan biomassa. Pemanfaatan energi terbarukan penting dalam upaya mengurangi dampak negatif perubahan iklim dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil yang terbatas [12] [13]. Wilayah mitra yang memiliki lingkungan dengan kondisi air yang berlimpah menjadi salah satu indikator perlunya dilakukan edukasi pemanfaatan energi terbarukan, khususnya mikrohidro.

Solusi yang diusulkan bertujuan untuk mengatasi permasalahan mitra dalam kegiatan ini dengan membantu meningkatkan keterampilan umum mahasiswa dan lulusan [14] serta berbagi ilmu dalam bentuk pendidikan dan membangun pembangkit listrik bergerak dengan mahasiswa [15]. Dalam hal ini topik yang akan dibahas adalah pemanfaatan energi terbarukan yang dapat dijadikan energi alternatif dan mudah diterapkan [16] [17]. Rancangan solusi yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan kegiatan edukasi dan meningkatkan kesadaran mengenai penggunaan energi terbarukan
2. Desain pembangkit listrik portabel
3. Membuat prototype portable untuk memperkaya pemahaman siswa

4. Melaksanakan pengujian terhadap prototype portabel
5. Mensimulasikan dan menerapkan pada siswa dan lingkungan sekolah desa sekitar.

## 2. METODE

Metode pelaksanaan penyelesaian masalah yang disepakai dengan mitra adalah (1) metode kegiatan sosialisasi dan pelatihan; (2) metode pendampingan kegiatan. Secara ringkas metode penyelesaian masalah (3) tersedianya prototipe pembangkit listrik Portable dilingkungan mitra yang dapat digunakan sebagai bahan pengayaan peserta didik, rancangan prototype disajikan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Prototype Mikrohidro

Keterlibatan mitra dalam kegiatan ini meliputi penyediaan fasilitas berupa ruangan dan lokasi kegiatan serta undangan kepada peserta kegiatan dengan jumlah peserta minimal 40 orang. Peserta dalam kegiatan ini meliputi siswa, guru dan civitas akademika lainnya dari lingkungan MA Al Khairiyah. Mitra juga dapat ikut serta dalam proses evaluasi, menilai keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Mereka dapat membantu mengumpulkan dan menganalisis data, memberikan umpan balik, dan membantu mengidentifikasi peluang untuk perbaikan atau pengembangan lebih lanjut. Keikutsertaan mitra dalam kegiatan ini penting karena dapat meningkatkan keberhasilan dan dampak positif dari kegiatan yang dilaksanakan. Keterlibatan mitra secara aktif juga dapat memperkuat kemitraan, membangun kapasitas lokal, dan memastikan keberlanjutan upaya pelayanan masyarakat dalam jangka panjang. Evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan diperlukan untuk memastikan tercapainya pertukaran pengetahuan antar peserta kegiatan dan untuk mencapai hal tersebut peserta akan dilibatkan secara langsung. dalam simulasi penggunaan teknologi berbasis EBT. Selain itu, untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap kegiatan tersebut maka akan dilakukan post test dan pretest sehingga pada kegiatan edukasi yang dilaksanakan dapat terlihat dengan jelas tingkat pemahaman peserta. Implementasi kegiatan ini memerlukan program lanjutan yang disponsori pemerintah dan sektor swasta. Untuk melihat penilaian keseluruhan kegiatan pemberdayaan pendidikan di tingkat daerah, kami menyediakan kuesioner dan hasil sebelum dan sesudah tes.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Survei Kegiatan

Survei lokasi kegiatan dilakukan sebagai proses pengumpulan data yang dilakukan untuk memahami dan menganalisis berbagai aspek dari suatu lokasi yang akan digunakan untuk kegiatan tertentu. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa lokasi tersebut sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang ditetapkan. Lokasi kegiatan berada di Desa Kramatlaban, Edukasi dilakukan di

Madrasah Aliyah Al Khairiyah Rancaranji-Serang yang menempuh waktu perjalanan 2 Jam 30 Menit melewati tol Jakarta-Merak dari kampus Institut Teknologi PLN. Pemilihan lokasi kegiatan dikarenakan potensi wilayah yang memadai untuk dilakukan edukasi terkait pemanfaatan energi terbarukan berbasis mikrohidro, dimana air yang menjadi sumber utama pada kegiatan ini tersedia di wilayah tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Lokasi Percobaan Mikrohidro

### **3.2 Edukasi Pengabdian Masyarakat**

Mengawali kegiatan pengabdian masyarakat ini dengan melakukan pretest, pretest merupakan pendekatan yang lazim digunakan dalam konteks pendidikan dan pelatihan. Pre-test adalah tes atau penilaian yang diberikan kepada peserta sebelum mereka menerima materi pembelajaran atau pelatihan sebenarnya. Pre-test membantu mengukur pengetahuan awal, keterampilan, dan pemahaman peserta terhadap materi atau topik yang akan dipelajari. Hal ini membantu untuk memahami tingkat pengetahuan awal peserta dan merancang program yang sesuai. Pre-test dapat membantu peserta menyadari apa yang telah mereka ketahui dan apa yang belum mereka ketahui. Hal ini dapat memotivasi peserta untuk mempelajari lebih lanjut tentang topik tersebut. Hasil pretest dapat membantu instruktur atau dosen dalam menyesuaikan materi pelajaran. Jika mayoritas peserta sudah memahami suatu topik dengan baik, instruktur dapat mempercepat atau memperdalam materi. Sebaliknya jika banyak peserta yang belum memahami dengan jelas, instruktur dapat menjelaskan lebih detail, gambaran kondisi pelaksanaan pretest disajikan pada gambar 3.



**Gambar 3.** Peserta Mengerjakan Pretest

Setelah mendapatkan hasil pemahaman peserta dengan topik yang akan dibahas, selanjutnya dilakukan edukasi tentang bagaimana pemanfaatan energi baru terbarukan, peserta dijelaskan potensi sumber daya yang mendukung pemanfaatan energi baru terbarukan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat menjadi sangat penting di tengah semakin meningkatnya penggunaan energi terbarukan. Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber daya alam terbarukan seperti matahari, angin, air, dan biomassa. Pemanfaatan energi terbarukan penting dalam upaya mengurangi dampak negatif perubahan iklim dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil yang terbatas.

Edukasi tentang pembangkit listrik tenaga mikrohidro merupakan elemen penting dalam promosi dan pemahaman teknologi energi terbarukan ini. Pembangkit listrik tenaga air mikro adalah suatu bentuk pembangkit listrik tenaga air yang digunakan untuk menghasilkan listrik dari saluran air yang relatif kecil, seperti sungai atau sungai kecil. Beberapa hal yang dilakukan dalam edukasi pembangkit listrik tenaga mikro hidro diantaranya, Pemahaman dasar: Mulailah dengan pemahaman dasar tentang konsep pembangkit listrik tenaga air mikro. Menjelaskan cara kerja pembangkit listrik tenaga mikrohidro, termasuk mengubah energi kinetik air menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin dan generator. Sumber energi: Di jelaskan bagaimana air dapat digunakan sebagai sumber energi pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro. Mendiskusikan bagaimana aliran air yang terus mengalir dapat menghasilkan daya listrik yang stabil. Mengajarkan komponen kunci pembangkit listrik tenaga mikro hidro, seperti turbin, generator, pipa air, pompa air, dan sistem kendali. Menjelaskan peran masing-masing bagian dalam proses produksi listrik. Penggunaan lokal: Mendiiskusikan penggunaan pembangkit listrik tenaga air mikro dalam konteks lokal. Bagaimana teknologi ini dapat digunakan untuk menyediakan listrik bagi masyarakat terpencil atau pedesaan yang tidak terhubung dengan jaringan listrik nasional.

Keuntungan energi terbarukan: Menekankan manfaat energi terbarukan, seperti pengurangan emisi gas rumah kaca, penghematan biaya jangka panjang, dan keberlanjutan energi. Sebarkan pesan tentang bagaimana pembangkit listrik tenaga air mikro dapat berkontribusi terhadap upaya perlindungan lingkungan. Proyek pembangkit listrik tenaga air mikro: Menceritakan tentang proyek pembangkit listrik tenaga mikro hidro yang telah berhasil dilaksanakan di berbagai lokasi. Hal ini dapat memberikan inspirasi dan contoh praktis bagi mereka yang terlibat dalam dunia pendidikan. Lisensi dan peraturan: Menjelaskan proses perizinan dan peraturan yang terlibat dalam pengembangan proyek pembangkit listrik tenaga air skala kecil. Penting bagi peserta untuk memahami persyaratan hukum dan lingkungan sebelum memulai proyek. Manajemen proyek: Membahas manajemen proyek pembangkit listrik tenaga mikrohidro, termasuk perencanaan, pembiayaan, pembelian peralatan, konstruksi, dan pemeliharaan. Hal ini akan membantu mereka yang terlibat dalam pendidikan memahami kompleksitas pengembangan proyek. Manajemen lingkungan: Menekankan pentingnya pengelolaan lingkungan berkelanjutan dalam proyek pembangkit listrik tenaga air mikro. Bagaimana menjaga keseimbangan ekosistem sungai dan lingkungan sekitar. Keselamatan dan keamanan: Mengajarkan prinsip keselamatan dan keamanan terkait pengoperasian dan pemeliharaan pembangkit listrik tenaga mikro hidro. Mereka yang terlibat dalam pendidikan harus memahami risiko dan tindakan pencegahan yang harus diambil. Bergabunglah dengan perusahaan: Tekankan pentingnya partisipasi aktif masyarakat dalam perencanaan dan pengelolaan proyek pembangkit listrik tenaga air mikro. Masyarakat harus merasa memiliki proyek untuk memastikan keberlanjutannya. Konsumsi energi: Diskusikan berbagai penerapan penggunaan energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga mikrohidro, seperti penerangan, penggunaan perangkat elektronik, pengolahan air, dll. Edukasi mengenai pembangkit listrik tenaga mikrohidro harus disesuaikan dengan target audiens, termasuk masyarakat umum, pelajar, pengambil kebijakan, atau pakar di bidang energi terbarukan. Semakin banyak

masyarakat memahami potensi dan manfaat pembangkit listrik tenaga mikrohidro, semakin besar peluang untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil dan meningkatkan akses terhadap listrik yang bersih dan terjangkau, edukasi yang dilakukan di dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Edukasi Pemanfaatan Energi Terbarukan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat menjadi sangat penting di tengah semakin meningkatnya penggunaan energi terbarukan. Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber daya alam terbarukan seperti matahari, angin, air, dan biomassa. Pemanfaatan energi terbarukan penting dalam upaya mengurangi dampak negatif perubahan iklim dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil yang terbatas. Kegiatan pemaparan materi dan edukasi kepada siswa siswi MA Al-Khairiyah Rancaranji berjalan cukup baik, antusias peserta siswa siswi MA Al-Khairiyah Rancaranji saat menerima materi dibarengi turut aktifnya peserta kegiatan dengan pertanyaan-pertanyaan saat kegiatan berlangsung. Sehingga dengan ini diharapkan siswa-siswi dapat menerapkan apa yang sudah dipelajari pada kegiatan edukasi ini. Kegiatan dilanjutkan dengan peraktek atau simulasi penggunaan mikrohidro di lokasi.

### 3.3 Praktek Pemanfaatan Mikrohidro

Pada kegiatan pengabdian ini peserta melakukan praktek penggunaan pembangkit listrik mikrohidro portabel. Peserta terlibat secara langsung bagaimana mikrohidro dapat bekerja dan menghasilkan energi listrik, dengan memanfaatkan sumber energi berbasis air yang ada pada wilayah mitra. Pada kegiatan ini alat berfungsi dengan baik dan dapat menghidupkan lampu, gambar pengujian mikrohidro disajikan pada gambar 5.



**Gambar 5.** Pengujian Mikrohidro

Praktek pengujian mikrohidro dilakukan dengan terlebih dahulu peserta dijelaskan fungsi dan cara kerja masing-masing komponen, yang terdiri dari turbin ulir dimana air akan masuk ke turbin dan membuat turbin berputar, turbin dihubungkan dengan menggunakan belt ke generator sehingga generator dapat berputar menghasilkan energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan pada alat ini adalah DC dengan beban yang digunakan saat pengujian lampu DC. Alat yang digunakan juga dapat dimodifikasi dengan menambahkan konverter sehingga output yang dihasilkan dari mikrohidro dapat menggunakan beban AC.

Kegiatan pada sesi praktek sangat disenangi peserta, dimana peserta dengan mudah memahami secara langsung dan mempraktekannya, antusias peserta kegiatan pengabdian tergambar pada gambar 6.



**Gambar 6.** Antusias Peserta Kegiatan Saat Praktek

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai manfaat energi terbarukan dan dampak negatif bahan bakar fosil. Melalui kampanye pendidikan dan kesadaran, masyarakat dapat memahami pentingnya beralih ke sumber energi terbarukan. Kegiatan pengabdian masyarakat juga dapat membantu merancang dan melaksanakan proyek energi terbarukan di masyarakat yang membutuhkan. Misalnya, memasang panel surya di rumah Anda atau membangun pembangkit listrik tenaga angin lokal. Peningkatan penggunaan energi terbarukan akan membantu mengurangi emisi gas rumah kaca penyebab perubahan iklim. Dengan demikian, kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat memberikan kontribusi positif dalam upaya melawan perubahan iklim global. Untuk mencapai tujuan keberlanjutan dalam penggunaan energi terbarukan, kerja sama antara pemerintah, lembaga akademis, LSM, dan masyarakat sangatlah penting. Kegiatan pengabdian masyarakat merupakan cara efektif untuk mendorong perubahan ini dengan melibatkan dan memberdayakan masyarakat dalam prosesnya.

#### **4. KESIMPULAN**

Kegiatan yang telah dilaksanakan di Desa Kramatlaban dengan mitra MA Al Khairiyah berjalan lancar serta tidak ada kendala yang berarti, kegiatan dimulai dengan pretest sebagai tes pengetahuan awal kepada peserta kegiatan, kegiatan dilanjutkan dengan edukasi pemanfaatan energi berbasis air yaitu mikrohidro, kegiatan edukasi dilanjutkan uji coba mikrohidro di Desa Kramatlaban. Dengan adanya kegiatan pemberdayaan masyarakat diharapkan terjadinya *sharing knowledge*. Pada

kegiatan pengabdian ini potensi sumber daya air yang melimpah menjadi kunci utama dalam keberhasilan kegiatan yang telah dilakukan, wilayah yang memiliki sumber air diwilayah tersebut mendukung terciptanya percepatan pemanfaatan EBT berbasis wilayah. Pengembangan wilayah dalam kegiatan yang dilakukan adalah dengan edukasi dan pelatihan pemanfaatan energi terbarukan khususnya pembangkit listrik mikrohidro. Tersedianya prototipe pembangkit listrik mikrohidro portabel dilingkungan mitra menjadi salah satu indikator keterlaksanaan kegiatan ini yang dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran pada mitra dilingkungan MA Al Khairiyah.

## 5. SARAN

Perlu kegiatan yang berkesinambungan dan kolaborasi berkelanjutan dengan mitra serta pihak-pihak lain yang terlibat dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini. Dorong partisipasi aktif dari semua pihak dalam seluruh tahapan pengabdian, termasuk perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Masyarakat yang terlibat akan lebih merasa memiliki dan mendukung.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini didanai oleh Kemdikbudristek Tahun 2023, terima kasih kepada Institut Teknologi PLN dan Mitra Pengabdian Masyarakat MA Al-Khairiyah Rancaranji di Desa Kramatlaban yang mendukung terlaksananya kegiatan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana. Ucapan terima kasih kepada mahasiswa yang terlibat dalam membantu persiapan dan pelaksanaan kegiatan ini, para peserta kegiatan yang telah mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. M. Morel and J. M. Spector, *Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives.*, Taylor & Francis., 2022.
- [2] A. Granić, "Educational technology adoption: a systematic review," *Education and Information Technologies*, vol. 27, no. 7, pp. 9725-9744, 2022.
- [3] K. Lee and M. Fanguy, "Online exam proctoring technologies: Educational innovation or deterioration?," *British Journal of Educational Technology*, vol. 53, no. 3, pp. 475-490, 2022.
- [4] Y. M. Chen, "Understanding foreign language learners' perceptions of teachers' practice with educational technology with specific reference to Kahoot! and Padlet: A case from China," *Education and information technologies*, vol. 27, no. 2, pp. 1439-1465, 2022.
- [5] J. L. R. Muñoz, F. M. Ojeda, D. L. A. Jurado, P. F. P. Peña, C. P. M. Carranza, H. Q. Berríos and M. J. Vasquez-Pauca, "Systematic review of adaptive learning technology for learning in higher education.," *Eurasian Journal of Educational Res*, vol. 98, no. 98, pp. 221-233, 2022.
- [6] J. Dron, "Educational technology: what it is and how it works," *AI & SOCIETY*, vol. 37, no. 1, pp. 155-166, 2022.
- [7] L. Li, G. Li, I. Ozturk and S. Ullah, "Green innovation and environmental sustainability: Do clean energy investment and education matter," *Energy & Environment*, vol. 0958305X221115096., 2022.
- [8] J. Magano, C. Silva, C. Figueiredo, A. Vitória, T. Nogueira and M. A. Pimenta Dinis, "Generation Z: Fitting project management soft skills competencies—A mixed-method approach.," *Education Sciences*, vol. 10, no. 7, p. 187, 2020.
- [9] Windows. [Online]. Available: <https://edukasi.sindonews.com/read/1198239/212/lulusan-sma-dan-smk-dominasi-pengangguran-di-indonesia-ini-jumlahnya-1694401753#:~:text=Data%20Badan%20Pusat%20Statistik%20%28BPS%29%20menunjukkan%2C%20tingkat%20pengangguran,jumlahnya%20se.> [Accessed 25 Juny 2023 ].

- [10] R. R. Green-Weir, D. Anderson and R. Carpenter, "Impact of Instructional Practices on Soft-Skill Competencies," *Research in Higher Education Journal*, p. 40, 2021.
- [11] L. Agustine, A. Gunadhi, D. L. Antonia, W. A. Weliamto, P. R. Angka, R. Sitepu and A. F. Miyata, "Pemanfaatan energi terbarukan dalam upaya swasembada listrik di kawasan wisata edukasi pedesaan," *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMA)*, vol. 4, no. 3, pp. 451-464, 2021.
- [12] A. Kadir, *Energi Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik dan Potensi Ekonomi*, Jakarta: UI Edisi Ke 3/ Revisi, 2010.
- [13] RUEN, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, [Online]. Available: <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-rencana-umum-energi-nasional-ruen.pdf>.
- [14] M. J. Coelho and H. Martins, "The future of soft skills development: a systematic review of the literature of the digital training practices for soft skills.," *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, vol. 18, no. 2, pp. 78--85, 2022.
- [15] Christiono, Samsurizal, R. Pratama, T. Ratnasari and M. Fikri, "Penyuluhan Pemanfaatan Energi Terbarukan (PLTS) di SMP IT ALMAKA Jakarta," *TERANG*, vol. 2, no. 1, pp. 10-15, 2019.
- [16] M. Abid, Khalid, Kamran, Rasheed, Masood and T. Murtaza, "Design and optimization of the micro-hydro power system for remote areas of Pakistan," *International Journal of Smart Grid-ijSmartGrid*, vol. 4, no. 3, pp. 125-138, 2020.
- [17] Samsurizal, A. Makkulau, M. Fikri, J. Haidi and H. Hestiawan, "Study of Designing Electrical Energy Plants With Feedback Method From Generator Output," *Eksergi*, vol. 18, no. 3, pp. 163-167, 2022.