



Metode Pengukuran Potensi Energi Terbarukan: Upaya Meningkatkan Keterampilan Praktis dan Interpersonal Mahasiswa untuk Mendukung Inisiatif Konservasi dan Diversifikasi Energi

Agung Budi Muljono¹, I Made Ari Nrartha¹, Sultan¹, I Made Ginarsa², Abdul Natsir¹,
M. Tohri¹, I Made Sutha Yadnya³, Sudi Maryanto Al Sasongko³

¹Power System Laboratory Electrical Engineering Department, University of Mataram, Mataram, Indonesia;

²Basic Electrical Laboratory Electrical Engineering Department, University of Mataram, Mataram, Indonesia;

³Telecommunication System Laboratory Electrical Engineering Department, University of Mataram, Mataram, Indonesia

Article history

Received: 14-10-2024

Revised: 21-11-2024

Accepted: 25-11-2024

*Corresponding Author:

Agung Budi Muljono,
Power System Laboratory
Electrical Engineering
Department, University of
Mataram, Mataram,
Indonesia,

Email:

agungbm@unram.ac.id

Abstract: The importance of renewable energy use is increasing to support energy sustainability around the world and reduce the use of fossil resources that are increasingly limited. To achieve national energy security, it is necessary to regulate the development of renewable energy to all groups including students, must work together to encourage energy conservation and diversification programs. Based on this, training on the planning of new and renewable energy potential measurement methods was conducted to improve student skills in theory and implementation in the field of new and renewable energy. The methodology in this activity will involve a structured series of steps to measure renewable energy potential while improving students' practical skills and interpersonal skills. The evaluation of the training results in an increase in students' knowledge in applying their analytical skills to interpret the measurement results and calculate the potential energy that can be generated from the measured sources.

Keywords: measuring energy potential, renewable energy, practical and interpersonal skills, energy conservation and diversification.

Abstrak: Pentingnya penggunaan energi terbarukan yang semakin meningkat untuk mendukung keberlanjutan energi di seluruh dunia dan menurunkan penggunaan pada sumber daya fosil yang semakin terbatas. Untuk mencapai ketahanan energi nasional, perlu dilakukan pengaturan pengembangan energi terbarukan kepada semua kalangan termasuk mahasiswa, harus bekerja sama untuk mendorong program konservasi dan diversifikasi energi. Berdasarkan hal tersebut dilaksanakannya pelatihan perencanaan metode pengukuran potensi energi baru dan terbarukan untuk meningkatkan skill mahasiswa dalam teori dan implementasi dibidang energi baru dan terbarukan. Metodologi dalam kegiatan ini akan melibatkan serangkaian langkah yang terstruktur untuk mengukur potensi energi terbarukan sambil meningkatkan keterampilan praktis (hard skills) dan keterampilan interpersonal (soft skills) mahasiswa. Evaluasi dari hasil pelatihan terjadi penambahan pengetahuan mahasiswa dalam mengaplikasikan keterampilan analitis mereka untuk menginterpretasikan hasil pengukuran dan menghitung potensi energi yang dapat dihasilkan dari sumber yang diukur.

Kata Kunci : Pengukuran potensi energi, EBT, keterampilan praktis dan interpersonal, konservasi dan diversifikasi energi.

PENDAHULUAN

Pentingnya penggunaan energi terbarukan semakin meningkat untuk mendukung keberlanjutan energi di seluruh dunia dan mengurangi ketergantungan pada sumber daya fosil yang

semakin terbatas. Potensi energi terbarukan yang besar di sebagian daerah di dunia, termasuk di Indonesia (Puspita, 2024), menawarkan peluang besar untuk meningkatkan ketahanan energi dan mengurangi dampak negatif lingkungan. Untuk mencapai ketahanan energi nasional, perlu dilakukan pengaturan pengembangan energi terbarukan sebagai upaya menunjang ketahanan energi nasional (Adellea, 2022). Di tengah tantangan ini, banyak orang termasuk mahasiswa, harus bekerja sama untuk mendorong program konservasi dan diversifikasi energi.

Metode pengukuran potensi energi terbarukan merupakan langkah penting dalam eksplorasi dan optimalisasi sumber energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, biogas (I Ketut Perdana Putra & Agung Budi Muljono, 2023), dan tenaga air (Putra et al., 2024), (Fachri & Hendrayana, 2017), (Ernest Putra et al., 2023). Selain itu, penguasaan mahasiswa terhadap metode pengukuran ini tidak hanya memberikan keterampilan teknis (*hard skill*) tetapi juga berfungsi untuk meningkatkan keterampilan relasional (*soft skill*) yang diperlukan untuk berkolaborasi dalam proyek penghematan energi. Oleh karena itu, melibatkan mahasiswa dalam mengukur potensi energi terbarukan akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendukung inisiatif penghematan energi dan diversifikasi sumber energi di masyarakat. Bagi mahasiswa, penguasaan metode pengukuran potensi energi terbarukan tidak hanya penting untuk mengembangkan keterampilan teknis (*hard skill*) tetapi juga mengembangkan keterampilan relasional (*soft skill*) yang diperlukan untuk bekerja dalam tim (Sumantika & Susanti, 2021), (Delita et al., 2016), berkomunikasi secara efektif dan berhubungan dengan masyarakat dan lingkungan dalam implementasi energi terbarukan.

Dengan memperkenalkan dan menerapkan metode pengukuran potensi energi terbarukan dalam rangka melayani masyarakat diharapkan dapat meningkatkan kedua aspek keterampilan tersebut, yang pada akhirnya dapat mendukung inisiatif penghematan energi yang lebih luas. Metode pengukuran potensi energi terbarukan melibatkan teknik-teknik seperti pemantauan intensitas radiasi matahari untuk energi surya menggunakan alat seperti *pyranometer*, serta pengukuran kecepatan dan arah angin menggunakan *anemometer* untuk potensi energi angin. Dalam konteks ini, pengukuran potensi energi terbarukan sangat penting untuk memastikan bahwa energi terbarukan yang dikembangkan dapat dioptimalkan menunjang program konservasi dan diversifikasi energi. Pengukuran ini memerlukan pengetahuan teknis dan keterampilan praktis yang hanya bisa diperoleh melalui pendidikan yang berbasis pada praktik langsung di lapangan.

Untuk menjaga ketahanan energi nasional berbagai upaya dilakukan antara lain melalui konservasi dan diversifikasi energi merupakan upaya untuk mengurangi konsumsi energi melalui efisiensi dan pemanfaatan energi terbarukan (Nabila, 2015). Inisiatif konservasi energi di tingkat masyarakat harus melibatkan berbagai pihak. Praktik efisiensi energi oleh setiap individu sebagai anggota masyarakat atau warga negara merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat ditunda, termasuk pelajar dan mahasiswa yang dapat berperan sebagai agen perubahan. (Dewi et al., 2021). Pengukuran potensi energi terbarukan oleh mahasiswa tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis mereka tetapi juga membantu mereka untuk memahami pentingnya konservasi energi dalam skala lokal. Lebih lanjut, partisipasi mahasiswa dalam inisiatif ini dapat memperkuat kesadaran masyarakat terhadap pentingnya diversifikasi energi dan keberlanjutan. Kegiatan maupun jurnal pengabdian masyarakat yang sudah dilakukan dan dihasilkan oleh tim, meliputi pemberdayaan masyarakat dan karang taruna dalam bidang energi baru dan terbarukan (Muljono et al., 2023), (Nrartha et al., 2024), (Muljono et al., 2022). Hal ini menunjukkan tim sebagai kelompok riset energi dan ketenagalistrikan, konsisten melakukan desiminasi hasil penelitian bagi masyarakat, sekaligus berkontribusi dalam program ketahanan enenrgi nasional,

Pelatihan perencanaan metode pengukuran potensi energi baru dan terbarukan adalah kegiatan yang dilaksanakan Laboratorium Sistem Tenaga. Laboratorium Sistem Tenaga merupakan bagian dari KBK (Konsentrasi Bidang Keahlian) Sistem Tenaga Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram merupakan bidang keahlian yang khusus mendalami bidang ketenagalistrikan pada umumnya. Berdasarkan hal tersebut KBK Sistem Tenaga melaksanakan pelatihan tersebut untuk meningkatkan skill mahasiswa dalam teori dan implementasi dibidang energi baru dan terbarukan.

METODE

Metodologi dalam kegiatan ini akan melibatkan serangkaian langkah yang terstruktur untuk mengukur potensi energi terbarukan sambil meningkatkan keterampilan praktis (*hard skills*) dan

keterampilan interpersonal (*soft skills*) mahasiswa. Pendekatan yang digunakan adalah metode praktikum lapangan yang dikombinasikan dengan pelatihan keterampilan dalam pengukuran potensi energi terbarukan, serta pendampingan dan evaluasi terhadap keterampilan interpersonal mahasiswa dalam konteks kerja tim dan komunikasi.

Untuk memastikan pelaksanaan kegiatan pelatihan berjalan dengan baik dan memberikan dampak yang maksimal, kegiatan ini diterapkan melalui beberapa tahapan yang terstruktur. Adapun tahapan kegiatan yang diterapkan dalam pengabdian masyarakat ini antara lain:

1. Pemilihan Lokasi dan Jenis Energi Terbarukan yang memiliki potensi energi terbarukan yang cukup, seperti lokasi dengan intensitas radiasi matahari tinggi (untuk tenaga surya), daerah dengan angin yang cukup kencang (untuk tenaga angin), dan lokasi saluran irigasi yang memiliki sumber energi air. Pemilihan ini didasarkan pada hasil survei awal yang menunjukkan potensi energi terbarukan yang dapat dioptimalkan.
2. Pelatihan Mahasiswa dalam Metode Pengukuran, dilanjutkan dengan pelatihan tentang metode pengukuran yang sesuai dengan jenis energi yang dipilih. Pelatihan ini meliputi: pelatihan penggunaan alat seperti solar power meter untuk mengukur intensitas radiasi matahari dan teknik perhitungan potensi energi surya. Pelatihan penggunaan anemometer untuk mengukur kecepatan angin dan analisis data kecepatan angin dalam menentukan potensi energi angin dan pengukuran potensi energi air menggunakan current meter, dilaksanakan di Laboratorium Sistem Tenaga.
3. Pengukuran Potensi Energi di Lapangan, kegiatan ini dilakukan secara langsung di lapangan, dengan mahasiswa bekerja dalam tim untuk mengoperasikan alat ukur dan mengumpulkan data yang diperlukan. Mahasiswa akan melakukan pengukuran selama beberapa hari untuk mendapatkan data yang representatif, misalnya pengukuran intensitas matahari atau kecepatan angin selama berbagai waktu sepanjang hari.
4. Pengolahan dan Analisis Data, mahasiswa akan melakukan pengolahan data yang dikumpulkan menggunakan perangkat lunak statistik atau perangkat analisis data energi. Di sini, mahasiswa akan mengaplikasikan keterampilan analitis mereka untuk menginterpretasikan hasil pengukuran dan menghitung potensi energi yang dapat dihasilkan dari sumber yang diukur.
5. Pengembangan *Soft Skills* dalam Kolaborasi dan Presentasi, mahasiswa akan mempresentasikan hasil pengukuran mereka kepada tim dosen pembimbing, untuk melatih keterampilan presentasi dan komunikasi mereka.
6. Evaluasi Keterampilan Mahasiswa, evaluasi akan dilakukan untuk mengukur peningkatan keterampilan praktis dan interpersonal mahasiswa.

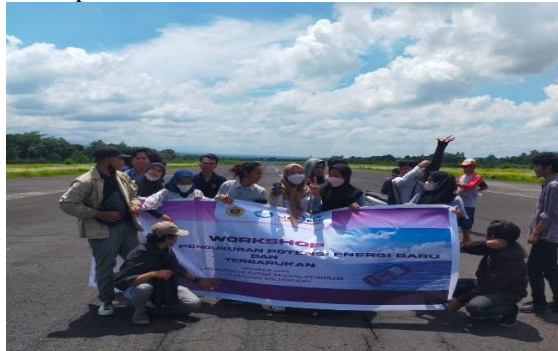
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai tujuan dan target luaran yang direncanakan, kegiatan ini mengangkat isu pengukuran potensi energi terbarukan, yang relevan dengan upaya konservasi dan diversifikasi energi di tengah krisis energi global. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan keterampilan praktis dan interpersonal mahasiswa melalui pengabdian masyarakat. Inisiatif ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan teknis dalam pengukuran energi terbarukan sekaligus kemampuan interpersonal yang diperlukan untuk berkolaborasi dalam proyek energi. Meningkatkan daya saing mahasiswa yang akan bersaing di dunia kerja ketika lulus dengan skill yang mumpuni dan sebagai bentuk tanggung jawab KBK untuk menyiapkan mahasiswanya dengan skill yang sesuai dengan jurusan dan keahlian saat berkuliah.

Pada pelatihan metode pengukuran potensi energi baru dan terbarukan ini, rangkaian kegiatan dilaksanakan seluruhnya yang antara lain dasar teori tentang energi baru terbarukan serta praktek lapangan dalam pengukuran potensi energi yang bisa dihasilkan. Rangkaian kegiatan ini meliputi penjelasan dasar teori tentang energi baru dan terbarukan, yang dilaksanakan di laboratorium sistem tenaga Prodi Teknik Elektro Universitas Mataram selama satu hari. Praktik pengukuran potensi energi air, energi angin dan energi matahari disalurkan irigasi Kebon Talo Ampenan dan area disamping Bandara Selaparang Mataram pada koordinat UTC -08.560429°, 116.085639°.

Pada pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 7-9 Oktober 2023 dengan peserta sebanyak 30 orang mahasiswa dengan konsentrasi bidang keahlian sistem tenaga listrik. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan dengan 3 narasumber dan seorang teknisi laboratorium. Kegiatan pengukuran di lapangan dibagi dalam 3 kelompok, masing-masing terdiri dari 10 orang mahasiswa. Masing-masing

kelompok melakukan pengukuran potensi energi air dengan alat current meter, energi angin menggunakan anemometer dan energi surya menggunakan solar power meter, dengan foto kegiatan pelatihan seperti pada Gambar 1 sampai 3 berikut.



Gambar 1. Peserta kegiatan workshop pelatihan pengukuran potensi energi baru terbarukan



Gambar 2. Pengukuran potensi energi air meliputi kecepatan dan dimensi saluran



a. Pengukuran kecepatan angin dengan anemometer

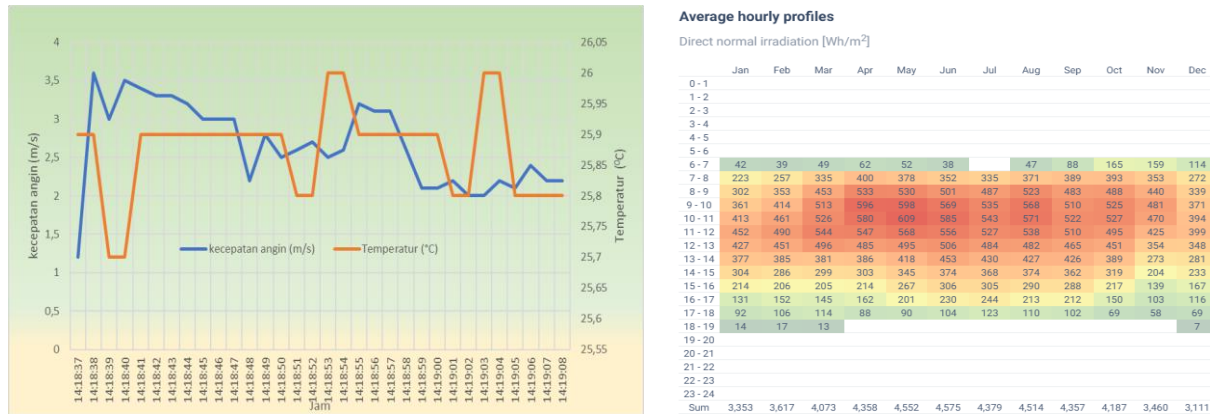


b. Pengukuran intensitas radiasi matahari dengan Solar Power meter

Gambar 3. Pengukuran potensi energi angin dan surya

Berdasarkan pengamatan evaluasi kegiatan, pesertan mahasiswa mendapatkan peningkatan signifikan dalam keterampilan praktis, terutama dalam hal pengoperasian alat ukur dan analisis data energi terbarukan. Evaluasi yang dilakukan sebagai dampak proses dilihat dari observasi langsung terhadap mahasiswa memperlihatkan dapat menguasai teknik sesuai yang diajarkan. Program ini juga memberikan dampak kepada mahasiswa terjadinya keterampilan komunikasi dan kerja tim, terutama dalam konteks bekerja dalam melakukan pengukuran dan merepresentasikan hasil masing-masing kelompok.

Pengolahan dan analisis data hasil pengukuran potensi EBT dari masing-masing kelompok mahasiswa ditampilkan seperti pada Gambar 4. Data tersebut diolah menggunakan perangkat lunak statistik atau perangkat analisis data energi dan dibandingkan dengan data dari Global Solar Atlas untuk data intensitas radiasi matahari. Evaluasi dari tahapan ini terjadi penambahan pengetahuan mahasiswa dalam mengaplikasikan keterampilan analitis mereka untuk menginterpretasikan hasil pengukuran dan menghitung potensi energi yang dapat dihasilkan dari sumber yang diukur.



a. Hasil pengukuran kecepatan angin dengan anemometer

b. Data intensitas radiasi matahari pada lokasi pengukuran

Gambar 4. Data hasil pengukuran potensi energi angin dan surya

Hasil kegiatan ini diharapkan memberikan dampak langsung pada masyarakat, khususnya mahasiswa yang menerima manfaat dari penerapan energi terbarukan yang lebih efisien, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya konservasi energi. Topik pengukuran energi terbarukan sangat relevan dengan tren global dalam pemanfaatan energi hijau dan keberlanjutan lingkungan. Namun kadangkala keterbatasan dana dan fasilitas dapat menjadi hambatan dalam implementasi penuh dari metode pengukuran yang lebih terkini dan beragam. Program ini fokus pada keterampilan teknis dan interpersonal mahasiswa, namun tidak banyak membahas kebijakan energi atau aspek ekonomi yang juga penting untuk mendukung inisiatif energi terbarukan secara berkelanjutan.

Harapannya mengingat pentingnya tema EBT, untuk meningkatkan dampak positif sebaiknya mengintegrasikan aspek kebijakan, ekonomi, dan sosial dalam pendidikan mahasiswa tentang energi terbarukan, tidak hanya fokus pada aspek teknis dan interpersonal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai bagian dari komitmen tim untuk memberikan kontribusi positif kepada mahasiswa, kegiatan pelatihan ini telah dilaksanakan dengan baik telah memberikan pengembangan keterampilan praktis dan interpersonal mahasiswa. Melalui kegiatan pelatihan ini khususnya dalam bidang energi terbarukan dapat disimpulkan meskipun ada beberapa tantangan, seperti keterbatasan sumber daya dan akses data, program ini memiliki dampak yang signifikan baik bagi mahasiswa maupun masyarakat. Meningkatkan daya saing mahasiswa yang akan bersaing didunia kerja ketika lulus dengan skill yang mumpuni dan sebagai bentuk tanggung jawab konstansi bidang keahlian sistem tenaga di prodi Teknik Elektro untuk menyiapkan mahasiswa dengan skill yang sesuai dengan jurusan dan keahlian saat berkuliah. Dengan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut, program ini berpotensi untuk menjadi model yang lebih luas dalam pendidikan energi terbarukan dan kontribusinya terhadap pembangunan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Adellea, A. J. (2022). Implementasi Kebijakan Energi Baru Dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Indonesian State Law Review*, 05(1), 43–51.

Delita, F., Elfayetti, & Sidauruk, T. (2016). Peningkatan Soft Skills dan Hard Skills Mahasiswa melalui Project-Based Learning pada Mata Kuliah Perencanaan Pembelajaran Geografi. *Jurnal Geografi*, 8(3), 124–135.

- Dewi, F. I. R., Setyaningsih, E., & Calvinus, Y. (2021). Pemberdayaan Gugus Tugas Sebagai Agen Perubahan Perilaku Hemat Energi. *Prosiding Serina*, 1(1), 1573–1580. <http://journal.untar.ac.id/index.php/PSERINA/article/view/17643%0Ahttp://journal.untar.ac.id/index.php/PSERINA/article/viewFile/17643/9711>
- Ernest Putra, W., Sukerayasa, I. W., & Dwi Giriantari, I. A. (2023). Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Di Sungai Yeh Dikis Banjar Lebah Kabupaten Tabanan. *Jurnal SPEKTRUM*, 10(2), 14. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2023.v10.i02.p3>
- Fachri, M. R., & Hendrayana, H. (2017). Analisa Potensi Energi Angin dengan Distribusi Weibull Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Banda Aceh. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.22373/crc.v1i1.1377>
- I Ketut Perdana Putra, M. S. Y., & Agung Budi Muljono. (2023). Potensi Pemanfaatan Biogas Kotoran Sapi Sebagai Sumber Energi Konsumsi Rumah Tangga. *Jurnal Pepadu*, 4(4), 292–296. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/pepadu.v5i2.4922>
- Muljono, A. B., I Made Ari, N., Sultan, S., Tohri, M., Paniran, P., Ginarsa, I. M., Yadnya, M. S., & Sasongko, S. M. Al. (2022). Edukasi Masyarakat desa Tumpak Kecamatan Pujut Lombok Tengah Melalui Penyuluhan Budaya Hemat Energi dari Vampir Listrik. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(3), 331–339. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i3.2116>
- Muljono, A. B., Nrartha, I. M. A., Ginarsa, I. M., Sasongko, S. M. Al, Putra, I. K. P., Sultan, S., & Yadnya, M. S. (2023). Edukasi Siswa SMAN 1 Batulayar Melalui Penyuluhan Potensi Energi Terbaru Menuju Sekolah Ramah Lingkungan. *Jurnal Gema Ngabdi*, 5(2), 227–235. <https://doi.org/10.29303/jgn.v5i2.382>
- Nabila, F. (2015). Menjaga Kedaulatan Energi Dengan Reformasi Kebijakan Diversifikasi Sumber Daya Energi. *Jurnal Hukum & Pembangunan*, 45(1).
- Nrartha, I. M. A., Sasongko, S. M. Al, Sultan, S., Ginarsa, I. M., Muljono, A. B., & Yadnya, M. S. (2024). Pelatihan Redesain Instalasi Listrik Untuk Program Konversi Kompor Gas LPG Ke Kompor Listrik Di Desa Nyurlembang. *Jurnal Gema Ngabdi*, 6(1), 33–40. <https://doi.org/10.29303/jgn.v6i1.393>
- Puspita, D. (2024). Energi Bersih Dan Terjangkau Dalam Mewujudkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). *Jurnal Sosial Dan Sains*, 4(3), 271–280. <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v4i3.1245>
- Putra, P., Nuruli, F. E., Hadi, F. S., & Saputra, R. O. (2024). Pengukuran Potensi Energi Matahari Dan Perancangan PLTS Terhubung Jaringan Pada Gedung Laboratorium Teknik 1 ITERA. *SJME Kinematika*, 9(1), 12–24. <https://doi.org/10.20527/sjme kinematika.v9i1.257>
- Sumantika, A., & Susanti, E. (2021). Peningkatan Hard Skills dan Soft Skills pada Lingkup Organisasi. *Jurnal Abdidas*, 2(6), 1449–1455. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v2i6.507>