

## **PELATIHAN PENGENALAN DAN PERAKITAN ENERGI TERBARUKAN DAN IOT BERBASIS ARDUINO PADA SISWA SEKOLAH WIJAYA PUTRA**

Astria Hindratmo<sup>1,a</sup>, Onny Purnamayudhia<sup>2,b</sup>, Fitriya Gemala Dewi<sup>3,c</sup>,  
Chendrasari Wahyu Oktavia<sup>4,d</sup>, Dyah Puspita Indah Budi Sari Wulan<sup>5e</sup>

Program Studi Teknik Industri Universitas Wijaya Putra<sup>1,2,3,4,5</sup>

Jl. Raya Benowo No. 1-3 Surabaya, Jawa Timur, Indonesia<sup>a,b,c,d,e</sup>

[astriahindratmo@uwp.ac.id](mailto:astriahindratmo@uwp.ac.id), [bonnypurnamayudhia@uwp.ac.id](mailto:bonnypurnamayudhia@uwp.ac.id), [fitriyagemala@uwp.ac.id](mailto:fitriyagemala@uwp.ac.id),  
[chendrasariwahyu@uwp.ac.id](mailto:chendrasariwahyu@uwp.ac.id), [dyahpuspita@uwp.ac.id](mailto:dyahpuspita@uwp.ac.id)

### **Abstrak.**

Perkembangan teknologi energi terbarukan (EBT) dan Internet of Things (IoT) menuntut peningkatan literasi teknologi pada siswa SMA dan SMK sebagai calon sumber daya manusia di era Industri 4.0. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam bidang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan IoT berbasis Arduino. Pelatihan dilaksanakan dengan metode praktik langsung (hands-on learning) yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu pelatihan perakitan PLTS mini dan pelatihan IoT berbasis Arduino. Peserta berjumlah 100 siswa dari SMA dan SMK Wijaya Putra. Evaluasi dilakukan berdasarkan kemampuan memahami komponen, merakit sistem, serta keberhasilan sistem berjalan. Hasil menunjukkan bahwa 80% peserta mampu menguasai materi dan praktik, sedangkan 20% peserta masih memerlukan pendampingan lanjutan. Kegiatan ini membuktikan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik efektif dalam meningkatkan literasi teknologi siswa, khususnya pada bidang energi terbarukan dan sistem digital berbasis IoT.

**Kata kunci:** pelatihan, energi terbarukan, IoT

### **Abstract.**

*The development of renewable energy and Internet of Things (IoT) technology demands increased technological literacy among high school and vocational high school students as potential human resources in the Industry 4.0 era. This community service activity aims to improve students' understanding and skills in the field of Solar Power Plants (PLTS) and Arduino-based IoT. The training was carried out using a hands-on learning method divided into two groups, namely mini PLTS assembly training and Arduino-based IoT training. Participants numbered 100 students from Wijaya Putra High School and Vocational High School. Evaluation was based on the ability to understand components, assemble the system, and the success of the system running. The results showed that 80% of participants were able to master the material and practice, while 20% of participants still needed further guidance. This activity proves that practice-based learning methods are effective in improving students' technological literacy, especially in the field of renewable energy and IoT-based digital systems.*

**Keywords:** training, renewable energy, IoT

## **Pendahuluan**

Perkembangan teknologi di era revolusi industri 4.0 menuntut adanya integrasi antara sistem energi dan teknologi digital. Energi terbarukan seperti PLTS menjadi solusi strategis dalam mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan mendukung keberlanjutan lingkungan [1]. Di sisi lain, IoT memungkinkan sistem monitoring dan kontrol *secara real-time* yang banyak diterapkan dalam berbagai sektor industri [2]. Beberapa peranan penggunaan Energi Baru Terbarukan (EBT) adalah untuk menciptakan sumber energi terbarukan yang dapat memenuhi kebutuhan dan menyediakan energi yang lebih ramah lingkungan serta dikategorikan sebagai energi hijau [3]. Dengan demikian, EBT menjadi sangat krusial untuk masa depan.

Sebelum menerapkan EBT secara luas sangat penting untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang mampu mendesain dan merakit komponen yang dibutuhkan. Peran dari penerapan IoT adalah untuk menghubungkan sejumlah perangkat melalui jaringan internet yang memungkinkan pertukaran data berlangsung secara langsung tanpa intervensi manusia. Implementasi Internet of Things dalam keleluasaan rumah mencakup berbagai elemen seperti keamanan hunian, efisiensi penggunaan energi, kenyamanan, serta otomatisasi berbagai pekerjaan rumah. Rumah pintar sebagai salah satu contoh utama penerapan Internet of Things, memanfaatkan aplikasi pesan yang terkenal dan perangkat yang saling terhubung untuk menciptakan lingkungan yang lebih efisien dan nyaman [4].

Namun, tingkat literasi teknologi siswa SMA dan SMK masih relatif terbatas, terutama dalam aspek praktik langsung [5]. Pembelajaran yang dominan teoritis menyebabkan siswa kurang memiliki pengalaman dalam merancang dan mengimplementasikan sistem teknologi [6]. Kegiatan pelatihan berbasis praktik terbukti mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa secara signifikan [7]. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini difokuskan pada pengenalan dan praktik PLTS mini dan implementasi IoT berbasis Arduino. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan kompetensi siswa dalam memahami dan mengaplikasikan teknologi energi terbarukan dan IoT secara langsung. Melalui program pengabdian kepada masyarakat, Program studi Teknik Industri Universitas Wijaya Putra Surabaya menyelenggarakan pelatihan Energi Baru Terbarukan dan *Internet of Things*. Peserta yang terlibat dalam pelatihan ini terdiri dari sejumlah siswa dari SMK dan SMA Wijaya Putra

## **Metode Pelaksanaan.**

### a) Peserta dan Lokasi:

Peserta kegiatan berjumlah 100 siswa dari SMA dan SMK Wijaya Putra Surabaya dengan Dosen Teknik Industri sebagai pembimbing dan mentor. Pelaksanaan pelatihan di Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra.

### b) Metode Pelatihan:

Metode yang digunakan yaitu, ceramah aktif, demonstrasi alat, praktik langsung dan pendampingan intensif.

### c) Pembagian kelompok:

Peserta dibagi menjadi dua kelompok:

- kelompok PLTS mini dengan kegiatan; pengenalan energi surya, komponen PLTS, perakitan sistem dan uji coba.
- Kelompok IoT Arduino dengan kegiatan; pengenalan Arduino, sensor suhu, perakitan rangkaian, coding dan monitoring berbasis web.

### d) Indikator Evaluasi:

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan pelatihan, dilakukan pengukuran dan penilaian melalui tes tulis dan pengamatan secara langsung.

## Hasil dan Pembahasan.

Pelatihan berjalan dengan baik dan mendapat respon positif dari peserta. Antusiasme terlihat pada sesi praktik, khususnya saat perakitan sistem dan pengujian. Pelatihan dilakukan secara bergelombang menyesuaikan dengan kapasitas Laboratorium. Kapasitas kelas adalah 25 orang yang dilakukan pada dua sesi atau pertemuan. Satu pertemuan terdiri dari 1 jam. Pertemuan pertama siswa diberikan pemahaman dasar terkait PLTS dan IoT berbasis Arduino serta diperkenalkan jenis dan fungsi komponen. Sedangkan pada pertemuan kedua diberikan cara perakitan komponen dan sistem selama 1 sampai 2 jam. Siswa dibagi dalam beberapa kelompok kecil untuk praktik merakit PLTS dan IoT.

Evaluasi dilakukan selama pelatihan oleh tim Dosen Teknik Industri Universitas Wijaya Putra. Tim Dosen terbagi dalam dua kelompok sebagai pemateri atau mentor dan kelompok lainnya sebagai evaluator. Hasil evaluasi sebagaimana tabel berikut ini.

Tabel 1 Hasil Evaluasi Pelatihan

Kategori	Jumlah Peserta	Persentase
Menguasai	80	80%
Belum Menguasai	20	20%
Total	100	100%

Untuk hasil evaluasi detail kompetensi siswa setelah pelatihan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2 Evaluasi Detail Kompetensi

Aspek	Menguasai (%)	Belum Menguasai (%)
Pemahaman PLTS	82	18
Perakitan PLTS	78	22
Perakitan IoT	80	20
Coding Arduino	75	25
Sistem berjalan	85	15

Hasil menunjukkan bahwa mayoritas peserta mampu memahami dan mengaplikasikan materi pelatihan. Tingkat keberhasilan 80% menunjukkan efektifitas pembelajaran berbasis praktik [8]. Keberhasilan ini didukung oleh metode *hands-on learning*, pendampingan langsung dan media pembelajaran interaktif. Namun, terdapat 20% peserta yang belum menguasai, terutama pada logika pemrograman arduino dan ketelitian dalam perakitan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kemampuan awal siswa sangat mempengaruhi keberhasilan pelatihan teknologi [9].

Kegiatan pengabdian masyarakat diawali dengan sesi materi di dalam kelas. sebelum praktik, peserta diberikan materi dasar terkait IoT dan energi terbarukan PLTS. Penyampaian materi secara interaktif menggunakan media presentasi dan simulasi. Pemberian materi awal berperan penting dalam kesiapan peserta sebelum praktik. Tahapan ini penting untuk memberikan pemahaman konsep dasar sebelum peserta melakukan praktik langsung, sehingga dapat meminimalkan kesalahan dalam proses perakitan dan pemrograman.



Gambar 1 Pemberian materi mengenal IoT



Gambar 2 Pemberian materi mengenal PLTS dan komponennya

Pada kelompok IoT, siswa melakukan peakitan rangkaian arduino dengan sensor suhu. Selain itu peserta juga dilatih membuat program sederhana untuk membaca data sensor dan menampilkan hasil secara real time pada web. Beberapa peserta mengalami kendala pada tahap pemrograman, terutama dalam logika coding, namun secara umum sistem dapat berjalan dengan baik setelah dilakukan pendampingan.



Gambar 3 komponen Arduino untuk praktik

Pada sesi praktik energi terbarukan, peserta melakukan perakitan sistem PLTS mini yang terdiri dari panel surya, baterai, charge controller dan beban. Kegiatan dilakukan secara berkelompok untuk meningkatkan kolaborasi dan pemahaman teknis. Peserta terlihat aktif dalam menghubungkan

rangkaian dan melakukan pengujian sistem. Pendekatan praktik langsung ini terbukti meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan dibandingkan metode teoritis [8].



Gambar 4 Praktik perakitan PLTS

Dokumentasi kegiatan menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis praktik (*hands-on learning*) memberikan dampak positif terhadap keterlibatan peserta. Hal ini sejalan dengan hasil evaluasi yang menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 80%. Sedangkan pemberian materi awal berperan penting dalam meningkatkan kesiapan peserta sebelum praktik.



Gambar 5 Tim pendamping dari Dosen

## **Kesimpulan**

Pelatihan energi terbarukan dan IoT berbasis Arduino berhasil meningkatkan literasi teknologi siswa SMA dan SMK Wijaya Putra. Sebanyak 80% peserta mampu menguasai materi praktik, sedangkan 20% peserta masih memerlukan pendampingan lebih lanjut. Metode pembelajaran berbasis praktik terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknik siswa.

## **Ucapan Terima kasih**

Terima kasih kami sampaikan sebesar-besarnya kepada SMA dan SMK Wijaya Putra yang telah aktif dalam mengikuti program pelatihan yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra. Juga kepada Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri yang telah menyediakan waktu dan berbagi ilmu kepada siswa. Semoga bermanfaat dan menjadi amal jariyah.

**Daftar Pustaka**

- [1] Nugroho A, et al. Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi alternatif. *J Energi Terbarukan*. 2021;10(2):45-52.
- [2] Prasetyo D, et al. Implementasi Internet of Things pada sistem monitoring. *J Teknologi Informasi*. 2022;14(1):23-30.
- [3] Aryanto N, Jaya A, Hudaya C. Pemodelan energi baru terbarukan (EBT) melalui pendekatan dinamis untuk ketahanan energi Kabupaten Sumbawa 2017-2027. *J Tambora*. 2020;4(2A):122-132.
- [4] Aditsan A, Wiediantini W, Rachmadita RN, Erawati I, Budiawati R, Utari DA, et al. Pengenalan sistem IoT pada pemanfaatan kebutuhan sehari-hari di lingkungan Karang Taruna, Kecamatan Driyorejo, Gresik. *J Cakrawala Maritim*. 2024;7(1):21-32.
- [5] Hidayat T, et al. Analisis literasi teknologi siswa SMK. *J Pendidikan Teknologi*. 2020;12(3):101-110.
- [6] Saputra R, et al. Model pembelajaran berbasis praktik. *J Pendidikan Vokasi*. 2021;8(2):55-63.
- [7] Wibowo S, et al. Efektifitas pelatihan berbasis praktik. *J Pengabdian Masyarakat*. 2022;5(1):12-18.
- [8] Rahman F, et al. Hands-on learning dalam pendidikan teknik. *J Pendidikan Teknik*. 2021;9(1):33-40.
- [9] Putri N, et al. Pengaruh kemampuan awal terhadap hasil belajar. *J Edukasi* 2020;11(2):67-75.