

## EDUKASI SISTEM KONTROL DAN MONITORING PLTS MENGUNAKAN IOT DAN BLINK DI SMK 3 DEPOK

Albert Gifson<sup>1</sup>, Rummi Sirait<sup>2</sup>, Juara Mangapul Tambunan<sup>3</sup> Kartiria\*<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan, Institut Teknologi PLN, Jakarta

\*e-mail: [kartiria@itpln.ac.id](mailto:kartiria@itpln.ac.id)

### Abstrak

*Pengabdian kepada masyarakat ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan peningkatan kompetensi peserta didik SMK Negeri 3 Depok dalam memahami sistem kontrol dan monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang selaras dengan perkembangan teknologi digital. Topik edukasi Sistem Kontrol dan Monitoring PLTS menggunakan Internet of Things (IoT) dan platform Blynk dipilih sebagai upaya modernisasi media pembelajaran PLTS yang sebelumnya masih bersifat konvensional. Pada kegiatan ini, sistem PLTS dimodernisasi dengan menambahkan perangkat IoT untuk memantau parameter kelistrikan berupa arus, tegangan, dan daya secara real-time melalui aplikasi Blynk. Metode pengabdian yang digunakan meliputi tahap persiapan, perancangan sistem monitoring, instalasi perangkat, pelatihan, serta pendampingan praktik langsung kepada guru dan siswa. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu memahami konsep dasar PLTS, prinsip kerja sensor arus dan tegangan, serta penggunaan IoT sebagai alat monitoring berbasis aplikasi. Selain itu, kegiatan ini meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap penerapan teknologi digital pada sistem energi terbarukan. Kesimpulannya, edukasi sistem kontrol dan monitoring PLTS berbasis IoT dan Blynk memiliki peran penting dalam mendukung transfer pengetahuan dan peningkatan kualitas pembelajaran energi terbarukan di tingkat SMK.*

**Kata kunci:** Panel Surya, PLTS, Monitoring, Internet Of Things, Blink

### Abstract

*This community service was motivated by the need to improve the competency of students at SMK Negeri 3 Depok in understanding the control and monitoring system of Solar Power Plants (PLTS) in line with the development of digital technology. The educational topic of Solar Power Plant Control and Monitoring System using the Internet of Things (IoT) and the Blynk platform was chosen as an effort to modernize the learning media for PLTS which was previously still conventional. In this activity, the PLTS system was modernized by adding IoT devices to monitor electrical parameters in the form of current, voltage, and power in real-time through the Blynk application. The community service methods used included the preparation stage, monitoring system design, device installation, training, and direct practical assistance to teachers and students. The results of the activity showed that participants were able to understand the basic concepts of PLTS, the working principles of current and voltage sensors, and the use of IoT as an application-based monitoring tool. In addition, this activity increased students' interest and understanding of the application of digital technology in renewable energy systems. In conclusion, education on the control and monitoring system of PLTS based on IoT and Blynk has an important role in supporting knowledge transfer and improving the quality of renewable energy learning at the vocational school level.*

**Keywords:** Panel Surya, PLTS, Monitoring, Internet Of Things, Blink

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), menuntut adanya peningkatan kompetensi sumber daya manusia yang tidak hanya memahami konsep dasar pembangkitan energi, tetapi juga mampu menguasai sistem kontrol dan monitoring berbasis teknologi digital. Di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), pembelajaran PLTS umumnya masih terbatas pada aspek teoritis dan pengamatan manual, sehingga kurang memberikan pengalaman nyata terhadap sistem monitoring modern. Padahal, teknologi Internet of

Things (IoT) dan platform Blynk memungkinkan pemantauan parameter kelistrikan seperti arus, tegangan, dan daya secara real-time dan mudah diakses. Oleh karena itu, edukasi sistem kontrol dan monitoring PLTS berbasis IoT dan Blynk menjadi penting sebagai upaya modernisasi pembelajaran, peningkatan literasi teknologi, serta transfer pengetahuan yang relevan dengan kebutuhan industri dan perkembangan energi terbarukan (Santika dkk, 2022).

Dengan energi terbarukan dan teknologi digital menuntut dunia pendidikan, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), untuk mampu menyiapkan

peserta didik yang memiliki pemahaman aplikatif terhadap sistem kelistrikan modern. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai salah satu sumber energi terbarukan potensial di Indonesia perlu didukung dengan sistem kontrol dan monitoring yang andal agar kinerjanya dapat dipantau secara efektif dan real-time. Namun, pembelajaran PLTS di SMK masih didominasi pendekatan konvensional sehingga pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) belum optimal.

Beberapa studi menunjukkan bahwa pengenalan dan pemanfaatan IoT dalam kegiatan edukasi mampu meningkatkan pemahaman serta soft skill peserta didik dan tenaga pendidik sejalan dengan arah kebijakan pengembangan energi terbarukan nasional (Dewi dkk, 2024). Selain itu, pelatihan dan edukasi PLTS berbasis praktik terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi teknis siswa SMK (Christopher dkk, 2022 ; Walidani dll, 2022). Oleh karena itu, permasalahan yang diangkat dalam kegiatan ini adalah bagaimana menerapkan edukasi sistem kontrol dan monitoring PLTS berbasis IoT menggunakan platform Blynk sebagai media pembelajaran yang efektif. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan pemahaman konseptual dan praktis mengenai pemantauan arus, tegangan, dan daya PLTS secara real-time serta meningkatkan literasi teknologi energi terbarukan di kalangan siswa dan guru SMK, sehingga mampu mendukung penguatan kompetensi dan kesiapan menghadapi perkembangan teknologi kelistrikan modern (Yani dkk, 2020; Situmorang dkk, 2022).

## 2. METODE PELAKSANAAN

Metode penerapan pada kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan partisipatif dan aplikatif untuk mendukung edukasi Sistem Kontrol dan Monitoring PLTS berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan platform Blynk. Tahapan kegiatan meliputi identifikasi kebutuhan mitra, perancangan sistem monitoring PLTS berbasis sensor arus dan tegangan, instalasi perangkat IoT, serta pelatihan dan pendampingan praktik langsung kepada peserta. Alat ukur keberhasilan kegiatan digunakan secara deskriptif dan kualitatif, meliputi pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta, lembar observasi untuk menilai keterlibatan dan sikap peserta selama kegiatan, serta kuesioner kepuasan untuk mengevaluasi respons dan minat terhadap teknologi yang diperkenalkan. Tingkat ketercapaian keberhasilan dilihat dari perubahan sikap peserta yang lebih antusias dan percaya diri dalam mengoperasikan sistem monitoring PLTS, meningkatnya interaksi dan kolaborasi sosial dalam kegiatan praktik, serta bertambahnya wawasan ekonomi terkait efisiensi pemanfaatan energi surya dan peluang penerapan teknologi IoT di bidang energi terbarukan (Riduwan, 2016).

### (2.1) Kesiapan kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini diawali dengan tahap persiapan, yang meliputi survei awal ke lokasi kegiatan di SMK Negeri 3 Depok serta koordinasi dengan pihak sekolah, khususnya Kepala Sekolah, guna memastikan kesesuaian kebutuhan dan kesiapan mitra. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan surat tugas resmi dari LPPM IT PLN sebagai dasar pelaksanaan kegiatan, dilanjutkan dengan pembagian peran dan tanggung jawab tim PkM agar seluruh rangkaian kegiatan dapat berjalan secara terstruktur. Selanjutnya, tim melaksanakan pembuatan perangkat dan penyusunan materi edukasi, serta melakukan perancangan dan pengujian alat monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai bagian dari persiapan teknis sebelum kegiatan diimplementasikan di lokasi mitra.

### (2.2) Pelaksanaan kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan melalui beberapa tahapan terstruktur yang berfokus pada penyuluhan, demonstrasi, dan diskusi interaktif :

- a) Tahap awal berupa penyuluhan konsep dasar PLTS dan Internet of Things (IoT) yang mencakup prinsip kerja panel surya, sistem penyimpanan energi, inverter, serta konsep dasar sensor arus, tegangan, dan daya pada sistem PLTS. Selanjutnya, peserta diberikan pemahaman mengenai arsitektur IoT, alur pengiriman data, dan pemanfaatan platform Blynk sebagai antarmuka monitoring berbasis aplikasi.
- b) Tahap berikutnya adalah demonstrasi alat monitoring PLTS secara real-time, di mana peserta diperlihatkan secara langsung proses akuisisi data kelistrikan, pengiriman data melalui jaringan internet, serta visualisasi parameter arus, tegangan, dan daya pada dashboard Blynk. Peserta juga dilibatkan dalam praktik pengoperasian aplikasi untuk meningkatkan pengalaman belajar.
- c) Kegiatan diakhiri dengan diskusi interaktif dan tanya jawab, yang bertujuan memperkuat pemahaman, menggali respon peserta, serta mengaitkan penerapan sistem monitoring PLTS berbasis IoT dengan kebutuhan pembelajaran dan peluang pemanfaatannya di lingkungan sekolah dan masyarakat.

### (2.3) Evaluasi kegiatan

Evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) dilakukan secara sistematis menggunakan instrumen kuesioner dan lembar

penilaian. Pengukuran capaian pengetahuan peserta dilakukan melalui pre-test dan post-test yang dianalisis secara kuantitatif dengan membandingkan nilai sebelum dan sesudah pelatihan untuk mengetahui peningkatan pemahaman terhadap sistem kontrol dan monitoring PLTS berbasis IoT. Selain itu, evaluasi juga dilakukan secara deskriptif dan kualitatif melalui lembar observasi untuk menilai keaktifan, partisipasi, serta respons peserta selama kegiatan, serta kuesioner kepuasan untuk mengukur tingkat penerimaan terhadap materi dan metode pelatihan. Tingkat ketercapaian keberhasilan kegiatan dinilai dari perubahan sikap peserta yang menunjukkan peningkatan antusiasme dan kepercayaan diri dalam memahami teknologi PLTS berbasis IoT, meningkatnya interaksi sosial dan kolaborasi selama kegiatan berlangsung, serta bertambahnya pemahaman ekonomi terkait efisiensi energi dan peluang pemanfaatan teknologi IoT dalam pengelolaan energi terbarukan. Hasil evaluasi ini tidak hanya memberikan gambaran capaian program, tetapi juga menjadi bahan pertimbangan untuk perbaikan dan pengembangan program pengabdian di masa mendatang.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian Kepada Masyarakat / PKM merupakan salah satu kewajiban di dalam Tri dharma perguruan tinggi, yang wajib dilaksanakan oleh setiap dosen tetap perguruan tinggi. dengan tema Edukasi Sistem Kontrol dan Monitoring PLTS Menggunakan IoT dan Blink di SMK Negeri 3 Depok yang berjarak  $\pm$  44,4 km dari IT PLN. Institut Teknologi PLN sebagai salah satu Perguruan Tinggi yang memiliki ciri khas dibidang ketenagalistrikan memiliki kewajiban yang sama dalam pelaksanaan Tri Darma Perguruan Tinggi yaitu pengabdian Masyarakat, dan SMK Negeri 3 Depok Terpilih sebagai Mitra Pengabdian Masyarakat.



Gambar 1: Pelatihan Kontrol dan Monitoring PLTS dengan IoT dan Blink

Tim Dosen FKET dan Sekolah Vokasi D3 TL - Institut Teknologi PLN telah mengembangkan Modul Edukasi Kontrol dan Monitoring PLTS Menggunakan IoT dan Blink. PLTS dimodernisasi dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things dan Blink dengan tujuan sebagai alat untuk transfer pengetahuan mengenai pemantauan Arus, tegangan dan Daya di

PLTS dan bagaimana melihat hasil penyerapan daya yang diperoleh saat sistem tersebut dioperasikan.



Gambar 2: Tanya Jawab Siswa Kontrol dan Monitoring IoT Alat PLTS

Peserta PKM yang terdiri dari Kepala Sekolah (Ibu Lusi Triana, SPd, MM), Guru (Bapal Al Fatih, SPd). Guru dan Peserta Didik sangat antusias selama kegiatan berlangsung, hal ini terbukti dengan banyak sekali pertanyaan yang menjurus kepada Pemanfaatan Cahaya Matahari, kemampuan untuk menghidupkan peralatan dan lain sebagainya. Adapun visualisasi alat monitoring daya dengan IoT dan Blink pada PLTS dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3: Monitoring Daya IoT dan Blink pada PLTS



Gambar 4: Foto bersama Kepala Sekolah SMK Negeri 3 Depok

Bangsa yang kuat adalah bangsa yang mampu mengelola Sumber Daya Alam menjadi beragam Teknologi yang dapat meningkatkan kesejahteraan

mereka sendiri khususnya dan masyarakat selain mereka. lalu, bagaimanakah cara untuk menguatkan setiap insan atau generasi bangsa untuk mencapai tujuan tersebut?, salah satu caranya adalah dengan melakukan transfer pengetahuan dan teknologi terapan kepada masyarakat khususnya siswa/i SMK Negeri 3 Depok yang peminatan Teknik Komputer dan Jaringan Kelas 11 mengenai sisi positif dari pengembangan teknologi IoT dan Blink untuk monitoring daya listrik. hal ini menunjukkan bahwa SMK Negeri 3 Depok memiliki sumberdaya Manusia yang berpotensi untuk menjadi Generasi penggiat Teknologi Komputer dan Jaringan yang berwawasan Energi terbarukan.

### 3. KESIMPULAN

Kegiatan edukasi Sistem Kontrol dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan platform Blynk di SMK Negeri 3 Depok telah berjalan dengan baik dan mencapai tujuan yang direncanakan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memanfaatkan teknologi IoT sebagai media pembelajaran aplikatif, sekaligus memperluas wawasan mereka terhadap implementasi energi terbarukan yang terintegrasi dengan sistem kontrol modern. Kelebihan utama dari kegiatan ini terletak pada penggunaan platform Blynk yang bersifat user-friendly, interaktif, dan mudah diakses, sehingga mempermudah proses transfer pengetahuan serta meningkatkan antusiasme dan partisipasi peserta. Namun demikian, kegiatan ini juga memiliki beberapa keterbatasan, antara lain ketergantungan pada kestabilan jaringan internet, keterbatasan jumlah perangkat pendukung, serta waktu praktik yang relatif singkat sehingga belum seluruh peserta dapat melakukan eksplorasi sistem secara mendalam. Ke depan, kegiatan ini berpotensi dikembangkan lebih lanjut melalui penambahan fitur analisis data historis, integrasi dengan sistem penyimpanan energi, penerapan dashboard berbasis web yang lebih komprehensif, serta perluasan materi ke aspek keamanan sistem dan otomasi lanjutan, sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam, berkelanjutan, dan relevan dengan kebutuhan industri serta perkembangan teknologi energi terbarukan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Perusahaan Listrik Negara yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini, dan Kepala Sekolah SMK 3 Depok dan Segenap pihak yang telah ikut dalam pelaksanaan kegiatan ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, R. P., Rahmat, S., Ilahi, N. A., Purnata, H., & Musyafiq, A. A. (2024). Pemanfaatan media trainer pembangkit listrik tenaga surya sebagai sarana edukasi energi terbarukan bagi siswa SD N 01 Banjarwaru. *Sitechmas: Jurnal Hilirisasi Teknologi kepada Masyarakat*, 5(2).
- Riduwan, A. (2016). Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat oleh perguruan tinggi. *Ekuitas: Jurnal Ekonomi dan Keuangan*, 3(2), 95.
- Christopher, D. P. H., Mochamad, S., & Putri, G. P. A. (2022). Kajian industri energi terbarukan tenaga listrik di Indonesia berdasarkan arah kebijakan dan potensi alam. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 6(2), 276–283.
- Kementerian Hukum dan HAM Republik Indonesia. (2022). *Mengurangi dampak krisis energi: Energi terbarukan*.
- Yanie, A., Roza, I., & Erwin, E. (2020). Sosialisasi pemasangan rangkaian instalasi penerangan listrik. *Jurnal TUNAS*, 2(1), 5–7.
- Situmorang, S. M., Pakpahan, V. M., & Gultom, F. (2022). Pelatihan perancangan dan analisis ekonomi pembangkit listrik tenaga surya menggunakan perangkat lunak HOMER di SMK Cinta Rakyat. *IKRA-ITH Abdimas*, 5(2), 75–81.
- Sakinah, L., Rahmawati, N., & Salman, H. (2020). Pelatihan desain grafis menggunakan aplikasi Canva tingkat SMK di SMKN 1 Gunung Putri Bogor. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 476–480.
- Suharyanto, E., & Trisianto, C. (2022). Pengabdian kepada masyarakat cerdas dan bijak menggunakan internet di era digital di Yayasan Baitul Karim. *Jurnal Pengabdian Ilmu Komputer*, 1(1), 11–14.
- Walidani, A., et al. (2022). Pengenalan software sebagai teknologi informasi kepada siswa/i sekolah dasar. *Praxis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(4), 271–274.
- Santika, G. D., Amalia, K. N., & Nugraha, T. A. (2022). Peningkatan softskill dengan pengenalan dan pemanfaatan Internet of Things (IoT) bagi siswa dan guru sekolah dasar. *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian*, 6(1), 203–209.