Pelatihan Perakitan dan Pengujian Kendali Lampu Berbasis Sensor serta Pengenalan Internet of Things bagi Siswa

Pauladie Susanto[1], Weny Indah Kusumawati*[2], Heri Pratikno[3]

[1,2,3] S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika, Indonesia
*e-mail: weny@dinamika.ac.id

Abstrak

Keterbatasan sarana praktik otomasi kelistrikan di SMK Nasional Dawarblandong, Mojokerto, menjadi dasar pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan meningkatkan keterampilan siswa dalam merakit dan menguji rangkaian kendali lampu berbasis sensor serta memperkenalkan teknologi Internet of Things (IoT). Kegiatan dilaksanakan melalui pendekatan Project-Based Learning dengan empat aktivitas, yaitu simulator lampu taman, lampu otomatis berbasis sensor, kendali campuran, dan pengenalan IoT melalui demonstrasi. Pelatihan dilaksanakan pada 3, 4, dan 7 September 2026 dengan melibatkan 35 siswa, tetapi hanya 27 siswa memiliki data pre-test dan post-test lengkap untuk dianalisis. Hasil penilaian diri menunjukkan bahwa proporsi respons dalam kategori Paham atau Sangat Paham mencapai 97,4%, 97,2%, dan 96,9% pada tiga sesi pelatihan. Persentase tersebut menggambarkan persepsi pemahaman peserta berdasarkan respons yang terkumpul, bukan bukti penguasaan materi oleh seluruh siswa. Rata-rata nilai tes meningkat dari 56,11 menjadi 59,81 atau sebesar 3,70 poin, meskipun 13 dari 27 siswa mengalami penurunan nilai. Kegiatan berhasil menghasilkan empat paket trainer kit beserta modul panduan untuk empat aktivitas pembelajaran yang diserahkan kepada sekolah. Dengan demikian, kontribusi utama kegiatan adalah tersedianya media praktik kendali lampu yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan, sedangkan peningkatan keterampilan siswa masih memerlukan evaluasi lebih lanjut.

Kata kunci*: internet of things; kendali lampu; otomasi; pembelajaran berbasis proyek; sekolah menengah kejuruan*

Abstract

The limited facilities for electrical automation practice at SMK Nasional Dawarblandong in Mojokerto served as the basis for a community service program aimed at improving students' skills in assembling and testing sensor-based lighting control circuits, as well as introducing Internet of Things (IoT) technology. The program was conducted using a Project-Based Learning approach with four activities: a garden light simulator, sensor-based automatic lighting, mixed control, and an introduction to IoT through demonstrations. The training took place on September 3, 4, and 7, 2026, involving 35 students; however, only 27 students provided complete pre-test and post-test data for analysis. Self-assessment results showed that the proportion of responses in the "Understand" or "Strongly Understand" categories reached 97.4%, 97.2%, and 96.9% across the three training sessions. These percentages reflect participants' perceived understanding based on the collected responses, not evidence of mastery of the material by all students. The average test score increased from 56.11 to 59.81—a rise of 3.70 points—although 13 of the 27 students saw their scores decrease. The project successfully produced four trainer kits along with guidance modules for four learning activities, which were handed over to the school. Thus, the project's primary contribution was the provision of practical lighting control materials that can be utilized sustainably, while improvements in student skills still require further evaluation.

Keywords*: automation; internet of things; lighting control; project-based learning; vocational school*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan menengah kejuruan memerlukan pengalaman belajar yang menghubungkan konsep kelistrikan dengan perakitan dan pengujian perangkat nyata. Kegiatan pengabdian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan ketersediaan alat peraga otomasi kelistrikan yang dapat digunakan secara berulang dalam pembelajaran praktik di SMK Nasional Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto. Kondisi tersebut menjadi dasar penyusunan pelatihan kendali lampu menggunakan rangkaian manual, sensor cahaya, dan pengenalan IoT. Pada saat yang sama, pengoperasian lampu taman dan koridor yang mengandalkan saklar manual membuka peluang

pengenalan teknologi kendali otomatis. Pengembangan e-modul kelistrikan berbasis proyek dan media pembelajaran vokasi menunjukkan relevansi materi serta latihan yang dekat dengan situasi kerja (Mahendra et al., 2023); (Asri et al., 2025).

SMK Nasional Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto, merupakan mitra pengabdian yang melibatkan siswa Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Berdasarkan identifikasi awal, sekolah belum memiliki alat peraga berbasis sensor untuk praktik otomasi kelistrikan, sehingga kesempatan siswa mempelajari perakitan dan pengujian rangkaian kendali otomatis masih terbatas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui pelatihan berbasis proyek yang mencakup perakitan dan pengujian kendali lampu manual, otomatis menggunakan sensor cahaya, serta kombinasi keduanya. Kegiatan juga dilengkapi pengenalan Internet of Things (IoT) melalui demonstrasi. Sebagai luaran, tim menyediakan empat paket trainer kit beserta modul panduan yang dapat digunakan kembali sebagai media pembelajaran di sekolah.

Hasil identifikasi awal menunjukkan bahwa lampu taman di SMK Nasional Dawarblandong masih dioperasikan secara manual menggunakan saklar. Kondisi tersebut menjadi dasar pengenalan sistem kendali otomatis berbasis sensor cahaya yang memungkinkan lampu menyala dan padam sesuai intensitas cahaya lingkungan. Melalui kegiatan pengabdian ini, siswa dilatih merakit dan menguji rangkaian kendali lampu taman menggunakan trainer kit sebagai media pembelajaran otomasi kelistrikan. Teknologi ini berpotensi meningkatkan efisiensi pengoperasian penerangan, meskipun penghematan energi belum dapat dibuktikan tanpa pengukuran konsumsi listrik sebelum dan sesudah implementasi.

Pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan proyek pada pendidikan vokasi dibahas oleh (Akhyar & Ihsan, 2024), sedangkan (Hatmojo & Ikhsannudin, 2024) mengkaji model pembelajaran teaching factory dalam otomasi industri di SMK. Keduanya memberi konteks bagi kebutuhan praktik autentik dan penguatan kompetensi teknis dalam kegiatan ini.

Internet of Things (IoT) memungkinkan pemantauan dan pengendalian perangkat melalui komunikasi jaringan. Pengenalan smart lighting dapat menjadi konteks pembelajaran yang konkret sekaligus mengawali diskusi tentang efisiensi energi bangunan (Fath et al., 2023). Kajian mengenai strategi pengaturan kecerahan dan integrasi kendali pencahayaan dengan IoT juga memberikan landasan konseptual bagi pengembangan tersebut (Widartha et al., 2024); (Zocchi & Hosseini, 2024). Namun, manfaat penghematan listrik tidak dapat diasumsikan hanya dari tersedianya perangkat kendali; diperlukan pengukuran energi sebelum dan sesudah implementasi (Poyyamozhi et al., 2024).

Permasalahan mitra dirumuskan dalam dua aspek: terbatasnya trainer kit untuk praktik pengawatan, sensor, dan troubleshooting; serta perlunya pemahaman tentang pengoperasian penerangan yang lebih otomatis. Kegiatan pengabdian ini bertujuan: (1) meningkatkan keterampilan siswa dalam merakit dan menguji rangkaian kendali lampu berbasis sensor,(2) memperkenalkan teknologi Internet of Things (IoT), serta (3) menyediakan media pembelajaran bagi sekolah. Pelatihan mencakup empat aktivitas, yaitu simulator lampu taman, lampu otomatis, kendali campuran, dan pengenalan IoT melalui demonstrasi. Indikator keberhasilan meliputi ketepatan perakitan rangkaian, keberhasilan pengujian fungsi lampu dan sensor cahaya, serta pemahaman prinsip dasar IoT. Evaluasi dilakukan melalui penilaian diri dan perbandingan nilai pre-test serta post-test sebagai gambaran awal hasil pembelajaran, bukan pengukuran langsung seluruh keterampilan praktik. Keberhasilan penyediaan media pembelajaran ditunjukkan melalui empat paket trainer kit beserta modul panduan yang diserahkan kepada sekolah.

(Pratikno et al., 2023) melaksanakan pelatihan pemrograman Arduino Uno sebagai pengenalan teknologi pendukung IoT, sedangkan (Aprillia et al., 2024) menerapkan pelatihan smart lighting berbasis Arduino melalui praktik perakitan dan proyek kolaboratif. Berbeda dari kedua kegiatan tersebut, pengabdian di SMK Nasional Dawarblandong berfokus pada pelatihan bertahap perakitan dan pengujian rangkaian kendali lampu, mulai dari kendali manual, otomatis berbasis sensor cahaya, hingga kombinasi keduanya. Pengenalan IoT dilakukan melalui demonstrasi, bukan perakitan mandiri oleh seluruh peserta. Kontribusi utama kegiatan ini adalah integrasi praktik kendali lampu dengan penyediaan empat paket trainer kit dan modul panduan yang dapat dimanfaatkan kembali oleh sekolah.

Program peningkatan kompetensi IoT melalui kegiatan pelatihan bagi siswa juga dilaporkan dalam literatur pengabdian sebelumnya (Basit et al., 2024); (Leo, 2024). Berbeda dari kegiatan pengenalan IoT yang lebih menekankan penyampaian konsep atau demonstrasi teknologi, kegiatan pengabdian ini memadukan latihan pengawatan listrik dasar, penerapan sensor cahaya, penggabungan kendali manual dan otomatis, serta pengenalan kendali berbasis IoT dalam satu rangkaian aktivitas bertahap. Kontribusi utama kegiatan terletak pada penyediaan media praktik modular yang dapat digunakan kembali untuk mendukung pembelajaran kelistrikan dan otomasi di sekolah mitra.

2. METODE

Kegiatan dilaksanakan di SMK Nasional Dawarblandong, Mojokerto, pada 3, 4, dan 7 September 2026 dengan 35 siswa sebagai peserta pelatihan dari Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dan pendampingan guru produktif. Penentuan peserta dilakukan oleh pihak sekolah dengan menetapkan kelas TKJ sebagai sasaran kegiatan pengabdian, sesuai dengan relevansi materi pelatihan terhadap bidang keahlian siswa.

Pelatihan dilaksanakan menggunakan pendekatan praktik berbasis proyek sederhana melalui pengenalan komponen, demonstrasi, perakitan rangkaian, pengujian fungsi, dan penyelesaian permasalahan pengawatan. Aktivitas disusun secara bertahap dari rangkaian kendali manual hingga pengenalan kendali berbasis IoT, dengan pendampingan tim pelaksana dan guru produktif sekolah. Tahapan kerja meliputi identifikasi kebutuhan dan koordinasi mitra, penyusunan modul dan empat trainer kit, pelatihan bertahap, demonstrasi implementasi, serta evaluasi. Praktik berbantuan modul sesuai dengan pendekatan pelatihan IoT untuk siswa SMK yang dilaporkan (Ashidiqi & Hendrawati, 2026).

Tabel 1. Urutan aktivitas dan materi pelatihan

Aktivitas	Pokok materi
Simulator lampu taman	Komponen listrik AC, steker, fitting, lampu, saklar, serta uji hidup/mati.
Lampu otomatis	Sensor cahaya eksternal dan lampu LED dengan sensor terintegrasi.
Kendali campuran	Hubungan seri/paralel antara saklar manual dan fotosensor.
Wawasan IoT	Pengenalan arsitektur kendali IoT yang meliputi mikrokontroler, relay, sensor, konektivitas jaringan, serta demonstrasi pengoperasian lampu melalui smartphone.

Evaluasi menggunakan dua sumber data. Evaluasi pemahaman dilakukan menggunakan formulir penilaian diri yang memuat satu pertanyaan mengenai tingkat pemahaman materi, dengan empat pilihan jawaban, yaitu Sangat Paham, Paham, Sulit Paham, dan Tidak Paham. Persentase pemahaman dihitung dari jumlah respons kategori Paham dan Sangat Paham dibagi total respons valid pada setiap sesi, kemudian dikalikan 100%. Analisis dilakukan berdasarkan jumlah respons, bukan jumlah peserta unik, sehingga hasilnya merepresentasikan persepsi pemahaman dan bukan penguasaan materi secara objektif. Data dianalisis berdasarkan jumlah respons valid dan proporsi jawaban dalam kategori Paham atau Sangat Paham. Karena jumlah respons yang terkumpul tidak selalu sama dengan jumlah peserta unik, hasil formulir dilaporkan pada tingkat respons, bukan sebagai tingkat penguasaan individu. Evaluasi hasil belajar dilakukan dengan membandingkan nilai pre-test dan post-test pada 27 peserta yang memiliki pasangan data lengkap. Analisis dilakukan secara deskriptif melalui perbandingan rata-rata skor dan pengelompokan perubahan nilai individu menjadi meningkat, tetap, atau menurun. Sebanyak delapan peserta lainnya tidak disertakan dalam analisis berpasangan karena data tesnya tidak lengkap. Karena jumlah respons formulir dapat berbeda dari jumlah peserta unik, respons sesi tidak digunakan untuk menyimpulkan kehadiran atau perubahan kompetensi individual. Tidak

dilakukan uji inferensial dan tidak tersedia pengukuran konsumsi listrik untuk menaksir penghematan energi.

Evaluasi hasil belajar dilakukan menggunakan pre-test dan post-test yang masing-masing terdiri atas 20 soal pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban. Materi mencakup empat aktivitas pelatihan, yaitu instalasi lampu taman, kendali otomatis berbasis sensor cahaya, kendali campuran seri-paralel, serta pengenalan kendali berbasis Internet of Things (IoT), dengan masing-masing aktivitas diwakili lima soal. Setiap jawaban benar diberi skor 5 dan jawaban salah atau kosong diberi skor 0, sehingga rentang nilai adalah 0–100. Kedua tes dirancang dalam bentuk paralel dengan indikator, cakupan materi, dan tingkat kognitif yang sepadan (C1–C3), tetapi menggunakan redaksi soal berbeda untuk mengurangi pengaruh hafalan. Kesetaraan tingkat kesulitan didasarkan pada kesamaan kisi-kisi, namun belum diverifikasi melalui analisis empiris tingkat kesulitan soal.

Keselamatan kerja selama pelatihan perakitan rangkaian listrik AC diterapkan melalui pengawasan langsung oleh tim pelaksana dan guru pendamping. Proses perakitan dan penyambungan komponen dilakukan dalam kondisi sumber listrik terputus. Sebelum sumber listrik diaktifkan, setiap rangkaian diperiksa untuk memastikan ketepatan pengawatan, keamanan sambungan, dan kondisi isolasi kabel. Pengujian fungsi rangkaian dilakukan setelah memperoleh persetujuan pendamping, sedangkan perbaikan sambungan hanya diperbolehkan ketika sumber listrik telah diputus. Prosedur ini bertujuan meminimalkan risiko sengatan listrik dan hubungan arus pendek selama kegiatan praktik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pelaksanaan dan ketersediaan media praktik

Sebanyak empat paket trainer kit dengan konfigurasi yang seragam disediakan sebagai media praktik kelompok. Setiap paket dirancang untuk mendukung latihan perakitan rangkaian lampu manual, pengujian sensor cahaya, dan penggabungan mekanisme kendali sesuai aktivitas dalam modul. Keseragaman konfigurasi memudahkan pendampingan, pengulangan praktik, serta penggunaan perangkat dalam pembelajaran berikutnya. Perangkat mencakup modul stop kontak, steker, fitting, terminal koneksi, sensor cahaya, lampu LED, serta lampu LED dengan sensor cahaya. Panduan pembelajaran memuat empat aktivitas yang disusun dari rangkaian manual menuju pengenalan kendali IoT. Laporan akhir mencatat realisasi empat paket trainer kit dan modul panduan praktik yang diserahkan kepada sekolah. Perangkat yang dapat digunakan ulang tersebut menjadi luaran nyata untuk mendukung pembelajaran vokasi berbasis proyek.

Pelatihan berlangsung dalam tiga sesi: pengenalan dan perakitan pada 3 September, rangkaian seri dan paralel pada 4 September, serta wawasan lampu IoT pada 7 September. Kegiatan mempertemukan prinsip saklar manual, sensor cahaya, dan relay dengan kebutuhan pengendalian lampu taman. Pendekatan bertahap membantu peserta melihat keterkaitan konsep kelistrikan dasar dengan otomasi, walaupun demonstrasi IoT tidak identik dengan pembuktian bahwa seluruh peserta mampu merakit sistem mandiri.



Gambar 1. Pelaksanaan hari pertama (3 September 2026): (a) pengujian lampu dan (b) praktik rangkaian dengan pendampingan

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 6653-6662
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3512

Gambar 1 memperlihatkan siswa menguji nyala lampu pada rangkaian sederhana serta memperoleh pendampingan saat melakukan penyambungan komponen. Praktik awal ini menjadi dasar pengenalan sumber listrik, fitting, kabel, dan pengoperasian lampu sebelum peserta mempelajari kendali otomatis.



Gambar 2. Pelaksanaan hari kedua (4 September 2026): (a) pemeriksaan rangkaian dan (b) pengujian lampu dalam kelompok

Pada Gambar 2, peserta bekerja dalam kelompok untuk memeriksa sambungan dan mengamati respons nyala lampu dengan bimbingan instruktur. Kegiatan hari kedua berfokus pada hubungan rangkaian seri dan paralel sebagai landasan penggabungan kendali manual dan sensor cahaya.



Gambar 3. Pelaksanaan hari ketiga (7 September 2026): (a) demonstrasi perangkat dan (b) diskusi pengawatan kendali lampu

Gambar 3 merekam pengujian rangkaian lampu dan diskusi peserta dengan pendamping pada sesi pengenalan IoT. Pada sesi terakhir, peserta memperoleh pengenalan arsitektur sistem kendali lampu berbasis IoT, meliputi fungsi mikrokontroler, relay, komunikasi jaringan, dan antarmuka smartphone. Kegiatan ini memberikan pengalaman pengamatan terhadap penerapan teknologi IoT dalam pengendalian penerangan. Tingkat keberhasilan fungsi kendali jarak jauh tidak dinyatakan secara kuantitatif karena belum tersedia rekap hasil uji sistem.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh rangkaian pada empat paket trainer kit berfungsi sesuai dengan panduan modul pelatihan. Pada setiap aktivitas, keempat paket berhasil menjalankan fungsi simulator lampu taman, kendali otomatis berbasis sensor cahaya, dan kendali campuran seri-paralel, sehingga masing-masing aktivitas mencapai keberhasilan pengujian 4 dari 4 paket (100%). Sensor cahaya berhasil mengendalikan nyala lampu berdasarkan kondisi terang dan gelap, sedangkan kendali campuran berfungsi sesuai konfigurasi manual dan otomatis. Pada aktivitas pengenalan Internet of Things (IoT), demonstrasi sistem kendali lampu juga berhasil dilakukan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perangkat pelatihan berfungsi sesuai tujuan dan layak digunakan sebagai media pembelajaran praktik.

3.2. Respons pemahaman peserta

Tabel 2. Rekap respons pemahaman menurut sesi

Sesi pelatihan	Jumlah respons	Paham/Sangat Paham
3 September – Pengenalan dan Perakitan	38	37 (97,4%)
4 September – Rangkaian Seri dan Paralel	36	35 (97,2%)
7 September – Lampu IoT	32	31 (96,9%)

Berdasarkan Tabel 2, proporsi respons dengan kategori Paham atau Sangat Paham mencapai 97,4% pada sesi pertama, 97,2% pada sesi kedua, dan 96,9% pada sesi ketiga. Perbedaan jumlah respons antarsesi dipengaruhi oleh ketidakhadiran sebagian siswa, sehingga jumlah peserta yang mengikuti setiap pertemuan tidak selalu sama. Namun, jumlah respons pada sesi pertama (38) dan kedua (36) melebihi jumlah peserta terdaftar (35 siswa). Pemeriksaan data formulir menunjukkan adanya indikasi pengisian berulang oleh beberapa peserta, meskipun seluruh selisih respons belum dapat dipastikan penyebabnya. Oleh karena itu, persentase tersebut disajikan berdasarkan jumlah respons yang terkumpul dan menggambarkan penilaian diri peserta, bukan persentase siswa unik yang telah menguasai materi.

3.3. Perubahan hasil tes

Tabel 3. Hasil pre-test dan post-test berpasangan

Indikator	Hasil
Peserta dengan pasangan nilai lengkap	27
Rata-rata pre-test	56,11
Rata-rata post-test	59,81
Selisih rata-rata	+3,70 poin
Skor meningkat / tetap / menurun	11 / 3 / 13 peserta

Pada 27 peserta dengan data berpasangan, rata-rata nilai meningkat dari 56,11 menjadi 59,81 atau bertambah 3,70 poin, tetapi belum menunjukkan keberhasilan pembelajaran secara menyeluruh. Instrumen evaluasi merekomendasikan target minimal 80% peserta memperoleh nilai ≥75. Meskipun rata-rata nilai meningkat, sebanyak 13 dari 27 peserta mengalami penurunan nilai. Meskipun terdapat peningkatan rata-rata, distribusi perubahan skor menunjukkan bahwa 11 peserta (40,7%) mengalami peningkatan, tiga peserta (11,1%) tidak mengalami perubahan, dan 13 peserta (48,1%) mengalami penurunan. Oleh karena itu, ketercapaian target pembelajaran masih memerlukan verifikasi berdasarkan nilai individual, serta penguatan metode pelatihan.

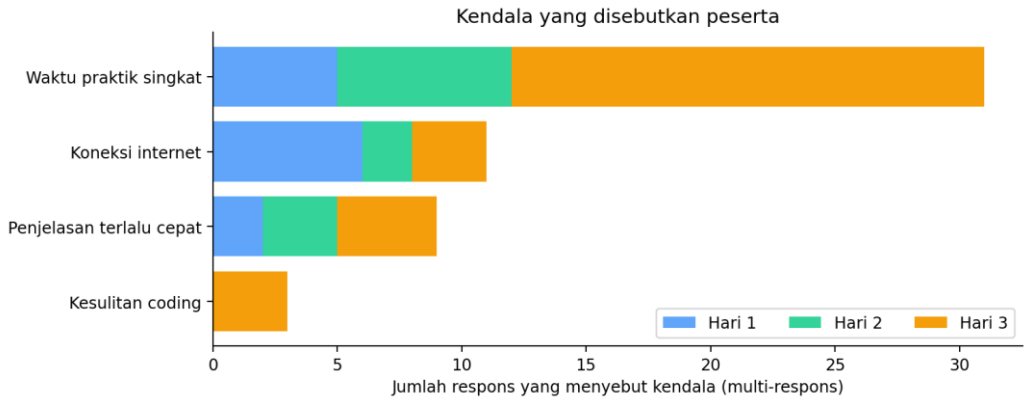
Penurunan nilai pada 13 dari 27 peserta menunjukkan bahwa pemahaman materi belum merata. Berdasarkan respons evaluasi, beberapa peserta mengalami kesulitan dalam penyambungan kabel, konfigurasi rangkaian seri-paralel, serta pemrograman dan pengoperasian sistem IoT. Penurunan nilai tersebut diduga berkaitan dengan keterbatasan waktu praktik, penyampaian materi yang terlalu cepat, dan kendala koneksi internet. Selain itu, perbedaan tingkat kesulitan antara soal pre-test dan post-test yang belum diuji secara empiris juga dapat memengaruhi hasil. Temuan ini menunjukkan perlunya penambahan waktu praktik, pendampingan lebih intensif, dan evaluasi kesetaraan soal pada kegiatan berikutnya.

3.4. Kendala, ketercapaian sasaran, dan tindak lanjut

Evaluasi kegiatan mengidentifikasi keterbatasan durasi praktik, kendala koneksi internet, kecepatan penyampaian materi, dan kesulitan pemrograman. Kendala paling menonjol pada sesi pengenalan IoT adalah keterbatasan waktu praktik, yang disebutkan dalam 19 respons. Temuan ini menjadi dasar perlunya penyesuaian alokasi waktu pada kegiatan berikutnya, khususnya untuk demonstrasi, latihan pengoperasian perangkat, dan penyelesaian permasalahan konektivitas. Kegiatan lanjutan juga perlu menyediakan panduan troubleshooting yang dapat digunakan peserta secara mandiri. Pengembangan sesi berikutnya sebaiknya menyediakan waktu

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 6653-6662
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3512

tambahan untuk perakitan dan troubleshooting, pembagian peran anggota kelompok, serta daftar periksa pengujian fungsi dan keselamatan listrik. Mengingat sebagian kegiatan melibatkan pengawatan sumber listrik AC, aspek keselamatan menjadi bagian penting dalam pelaksanaan pelatihan. Pengembangan kegiatan berikutnya perlu menekankan pemeriksaan rangkaian sebelum pemberian tegangan, penggunaan komponen dan sambungan berisolasi, perlindungan kelistrikan yang sesuai, serta pengawasan langsung oleh instruktur dan guru pendamping.



Gambar 4. Frekuensi penyebutan kendala pada tiga sesi pelatihan berdasarkan respons formulir evaluasi. Setiap responden dapat memilih lebih dari satu kategori kendala

Berdasarkan Gambar 4, keterbatasan waktu praktik menjadi kendala paling dominan, terutama pada sesi pengenalan IoT yang tercatat sebanyak 19 respons. Kondisi ini diduga membatasi kesempatan siswa untuk mencoba pengoperasian perangkat secara mandiri, memahami fungsi komponen, dan melakukan troubleshooting. Akibatnya, pembelajaran IoT lebih berfokus pada demonstrasi dibandingkan praktik langsung oleh seluruh peserta. Oleh karena itu, kegiatan selanjutnya perlu menambah alokasi waktu dan menyediakan sesi praktik bergilir agar setiap siswa memperoleh kesempatan mencoba perangkat secara lebih optimal.

Sasaran penyediaan perangkat dan panduan praktik tercapai melalui empat kit dan bahan pembelajaran untuk empat aktivitas. Capaian utama kegiatan berupa tersedianya empat paket trainer kit dan panduan praktik sebagai sarana pembelajaran yang diserahkan kepada sekolah mitra. Luaran tersebut meningkatkan ketersediaan media praktik otomasi kelistrikan di sekolah. Namun, intensitas pemanfaatan perangkat dalam pembelajaran rutin dan dampaknya terhadap peningkatan kompetensi siswa masih memerlukan evaluasi lanjutan. Walaupun otomasi berbasis sensor dan IoT relevan dengan pengelolaan energi (Poyyamozhi et al., 2024); (Zocchi & Hosseini, 2024), laporan tidak menyertakan perbandingan pemakaian kWh sebelum dan sesudah pemasangan. Oleh karena itu, efisiensi energi merupakan potensi pemanfaatan, belum hasil kuantitatif yang terverifikasi. Penilaian keberlanjutan juga memerlukan pemantauan penggunaan trainer oleh guru dan pengujian keandalan sistem di lingkungan sekolah.

Kajian konsumsi listrik dalam upaya konservasi energi oleh (Naimah, K. et al., 2023) menguatkan pentingnya data penggunaan energi sebagai dasar evaluasi, sedangkan (Susanto et al., 2026) mengkaji integrasi pemantauan energi dan penjadwalan perangkat listrik berbasis IoT. Kedua rujukan tersebut relevan sebagai arah pengembangan sistem sekolah, tetapi hasilnya tidak dapat langsung digeneralisasi sebagai bukti penghematan listrik dalam kegiatan ini.

Dokumentasi pada Gambar 5 memperlihatkan prosesi penyerahan perangkat dan bahan panduan kepada perwakilan sekolah. Serah terima ini mendukung bukti realisasi luaran fisik kegiatan; pemanfaatan perangkat dalam pembelajaran rutin berikutnya tetap memerlukan pemantauan.

Gambar 6 mendokumentasikan keterlibatan para pihak pada kegiatan pelatihan di sekolah. Foto ini berfungsi sebagai dokumentasi partisipasi dan kerja sama, bukan sebagai ukuran peningkatan kompetensi ataupun efisiensi energi.

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 6653-6662
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3512



Gambar 5. Dokumentasi serah terima: (a) perangkat pelatihan dan (b) panduan praktik kepada mitra



Gambar 6. Foto bersama peserta, guru pendamping, dan tim pelaksana di sekolah mitra

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK Nasional Dawarblandong telah terlaksana melalui pelatihan perakitan dan pengujian rangkaian kendali lampu berbasis sensor serta pengenalan Internet of Things (IoT) kepada 35 siswa. Capaian utama kegiatan adalah tersedianya empat paket trainer kit beserta panduan pembelajaran yang telah diserahkan kepada sekolah sebagai media praktik otomasi kelistrikan. Hasil evaluasi menunjukkan respons penilaian diri kategori Paham atau Sangat Paham sebesar 96,9–97,4%, yang mencerminkan persepsi pemahaman peserta, bukan penguasaan keterampilan secara objektif. Pada 27 peserta dengan data tes lengkap, rata-rata nilai meningkat sebesar 3,70 poin, meskipun 13 peserta mengalami penurunan skor, sehingga hasil pembelajaran belum merata. Kegiatan lanjutan direkomendasikan untuk menambah waktu praktik perakitan, menerapkan penilaian keterampilan secara langsung,

serta memantau pemanfaatan trainer kit oleh guru dalam pembelajaran rutin guna mendukung keberlanjutan program.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Dinamika atas dukungan pendanaan internal kegiatan pengabdian dan kepada SMK Nasional Dawarblandong atas kerja sama, fasilitas, serta pendampingan guru selama pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

Akhyar, M., & Ihsan, F. (2024). Development Of Problem And Project-Based Learning Syntax To Improve Vocational Student Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *30*(1), 1–19. https://doi.org/10.21831/jptk.v30i1.53968

Aprillia, B. S., Ramdhani, M., & Purnama, I. (2024). Rancang Bangun Smart Lighting Berbasis Arduino. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, *8*(4), 3551–3560. https://doi.org/10.31764/jmm.v8i4.24300

Ashidiqi, M. L., & Hendrawati, T. D. (2026). Pelatihan Internet of Things Berbasis Modul Praktik bagi Siswa TKJ SMK Medikacom. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *6*(3), 545–552. https://doi.org/10.52436/1.jpmi.4519

Asri, S., Wu, T. T., Fariz, M., & Kamal, N. (2025). Implementing the Module and Learning Video in Turning Tapered to Enhance the Students' Competency in Mechanical Engineering Education. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *31*(1), 71–81. https://doi.org/10.21831/jptk.v31i1.83111

Basit, A., Bakti, V. K., & Afriliana, I. (2024). Peningkatan Kompetensi Siswa Dalam Implementasi Internet Of Things Dengan Interface Cloud. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, *8*(2), 3–4. https://doi.org/10.31764/jmm.v8i2.22068

Fath, N., Purnawan, P. W., Musdinar, I., Sihing, S., & Mawantu. (2023). Peningkatan Pemahaman Tentang Smart Lighting Berbasis Internet Of Things Untuk Efisiensi Bangunan Hemat Energi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *7*(September), 1964–1968. https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i3.17218

Hatmojo, Y. I., & Ikhsannudin, W. I. (2024). Development of Teaching Factory Learning Model in Industrial Automation in Vocational High Schools. *Jurnal Edukasi Elektro*, *8*(1), 55–64. https://doi.org/10.21831/jee.v8i1.68772

Leo, A. (2024). Implementasi Internet of Things (IoT) dalam Pelatihan Siswa Multimedia SMK Setia Bhakti. *Jurnal Abdimas Berdaya*, *7*, 55–62. https://doi.org/10.30736/jab.v7i1.608

Mahendra, I. G. B., Ticoh, J. D., Olii, D., & Nursusanto, U. (2023). E-Module Development In Electrical Circuits Courses Based On Project Learning. *Jurnal Edukasi Elektro*, *07*(02), 169–180. https://doi.org/10.21831/jee.v7i2.65600

Naimah, K., A., I. D., Zen, M. R., Wicaksono, R. M., Soelami, F. X. N., Rahmatullah, A., Purba, L. D., & Gaol, J. E. L. (2023). Analysis of Electrical Energy Consumption in Office Buildings of the Institute Technology of Sumatra in Energy Conservation and Efficiency Efforts. *Jurnal Edukasi Elektro*, *07*(02), 181–194. https://doi.org/10.21831/jee.v7i2.65003

Poyyamozhi, M., Murugesan, B., Rajamanickam, N., Shorfuzzaman, M., & Yasser Aboelmagd 4, 5. (2024). IoT—A Promising Solution to Energy Management in Smart Buildings: A Systematic Review, Applications, Barriers, and Future Scope. *Building*. https://doi.org/10.3390/buildings14113446

Pratikno, H., Oktarina, E. S., & Jaya, T. S. (2023). Pelatihan Dasar Teknologi Penunjang Internet of Things Melalui Pembelajaran Pemrograman Arduino Uno di SMK Kartika 1 Surabaya. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, *3*(5), 1545–1554. https://doi.org/10.54082/jamsi.945

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 6653-6662
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3512

Susanto, P., Puspasari, I., & Kusumawati, W. I. (2026). Integrasi Monitoring Energi Listrik Dan Penjadwalan Operasional Air Conditioner Berbasis IoT Menggunakan Protokol MQTT. *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, *7*, 244–253. https://doi.org/10.37373/infotech.v7i1.2389

Widartha, V. P., Ra, I., Lee, S., & Kim, C. (2024). Advancing Smart Lighting : A Developmental Approach to Energy Efficiency through Brightness Adjustment Strategies. *Journal of Low Power Electronics and Applications*. https://doi.org/10.3390/jlpea14010006

Zocchi, G., & Hosseini, M. (2024). Exploring the Synergy of Advanced Lighting Controls , Building Information Modelling and Internet of Things for Sustainable and Energy-Efficient Buildings : A Systematic Literature Review. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su162410937