

Penguatan Keterampilan IoT melalui Pelatihan *Smarthome* Sederhana bagi Siswa SMK Negeri 12 Jakarta

Muhammad Sobirin^{1*}, Choirul Mufit², Rajes Khana³, Ahmad Rofii⁴, Jemie Muliadi⁵, Kukuh Aris Santoso⁶, Yudha Aditya Nugraha⁷, Frengki Pernando⁸, Gustri Dede Putra⁹

^{1,2,5,6,7,8,9}Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

^{3,4}Program Studi Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

*Corresponding author – Email : muhammad.sobirin@uta45jakarta.ac.id

ABSTRAK

Kurikulum SMK Negeri 12 Jakarta yang masih berfokus pada teori *Internet of Things* (IoT) tanpa implementasi praktis menghambat pengembangan keterampilan siswa jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) di bidang *smarthome*. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengatasi permasalahan tersebut dengan meningkatkan keterampilan IoT siswa melalui pelatihan *hands-on training* interaktif. Metode yang digunakan meliputi survei, perencanaan modul, sesi teori komprehensif, dan praktik langsung. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test*, *post-test*, serta observasi keberhasilan proyek. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan signifikan, dengan rata-rata skor *post-test* mencapai 90% (dari *pre-test* 74.57%), melampaui target 85%. Keterampilan praktis juga meningkat drastis: 100% kelompok berhasil merakit komponen dasar *smarthome*, dan 67% berhasil mengintegrasikan beberapa komponen. Namun, hanya 17% kelompok yang berhasil mengintegrasikan sistem dengan *platform* IoT Blynk, mengindikasikan kompleksitas pada tahap ini. Pendampingan berkelanjutan berperan krusial dalam keberhasilan ini. Diharapkan, pelatihan ini dapat menjadi fondasi kuat bagi siswa untuk eksplorasi teknologi lebih lanjut dan meningkatkan daya saing mereka di industri 4.0. Kesimpulannya, pelatihan ini berhasil membekali siswa dengan pemahaman dan keterampilan fundamental IoT, meski integrasi cloud memerlukan eksplorasi lebih lanjut.

Kata Kunci: *Internet of Things*, *Smarthome*, Pelatihan, Siswa SMK, Keterampilan Praktis

ABSTRACT

The curriculum at SMK Negeri 12 Jakarta, which remains focused on theoretical aspects of the Internet of Things (IoT) without practical implementation, hinders the development of smart home-related skills among Software Engineering (RPL) students. This community service initiative aims to address this issue by enhancing students' IoT competencies through interactive hands-on training. The methods employed include surveys, module development, comprehensive theoretical sessions, and direct practical implementation. Evaluation was conducted using pre-tests, post-tests, and project-based observations. Results showed a significant increase in knowledge, with the average post-test score reaching 90% (up from 74.57% on the pre-test), surpassing the 85% target. Practical skills also improved markedly: 100% of groups successfully assembled basic smart home components, and 67% managed to integrate multiple components. However, only 17% of the groups succeeded in connecting the system to the Blynk IoT platform, indicating a higher level of complexity at this stage. Continuous mentoring played a crucial role in achieving these outcomes. It is expected that this training will serve as a strong foundation for students to further explore advanced technologies and enhance their competitiveness in the Industry 4.0 era. In conclusion, the training effectively equipped students with fundamental knowledge and skills in IoT, although cloud integration remains an area requiring further exploration.

Keywords: *Internet of Things*, *Smarthome*, Training, Vocational High School Students, Practical Skills

PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi di era digital telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan dan industri. Salah satu teknologi yang semakin relevan dan memiliki

potensi besar adalah *Internet of Things* (IoT). Teknologi ini memungkinkan berbagai perangkat terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet, menciptakan solusi yang lebih efisien dan otomatis (Muthia et al., 2024; Sudrajat et al., 2022). Dalam konteks pendidikan, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK, pembekalan keterampilan yang relevan dengan perkembangan teknologi menjadi sangat penting untuk menyiapkan lulusan yang kompeten dan siap kerja di era industri 4.0.

Meskipun siswa SMK Negeri 12 Jakarta berada di pusat kota dengan akses informasi yang melimpah, teridentifikasi adanya kesenjangan keterampilan mereka dalam bidang teknologi mutakhir seperti IoT. Observasi awal menunjukkan bahwa kurikulum yang ada belum sepenuhnya mengintegrasikan materi IoT secara praktis, dan kegiatan ekstrakurikuler yang fokus pada implementasi teknologi ini masih minim. Hal ini menyebabkan siswa memiliki pemahaman yang terbatas mengenai potensi dan aplikasi konkret IoT, khususnya dalam konteks *smarthome* yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Keterbatasan akses terhadap perangkat dan modul pembelajaran IoT yang spesifik juga menjadi kendala. Kondisi ini berpotensi menghambat kesiapan lulusan SMK Negeri 12 Jakarta untuk memenuhi kebutuhan dan standar kompetensi yang diperlukan oleh dunia industri saat ini.

Beberapa penelitian dan pengabdian masyarakat sebelumnya telah menggarisbawahi pentingnya pengenalan dan pelatihan IoT. Pelatihan dasar IoT bagi siswa SMK telah berhasil diselenggarakan, dengan fokus pada penggunaan Arduino Uno untuk saklar otomatis dan kendali lampu cerdas (Ma'shumah et al., 2024; Muthia et al., 2024). Hasilnya menunjukkan peningkatan ketertarikan dan pemahaman siswa. Mirip dengan itu, pelatihan IoT untuk guru SMK juga dilakukan dengan fokus pada ESP8266 dan integrasi sensor, yang menghasilkan peningkatan kompetensi guru dalam mendukung pembelajaran (Arief Kusuma et al., 2023). Lingkup aplikasi IoT tidak hanya terbatas pada skala mikro, tetapi juga diimplementasikan dalam konsep sekolah pintar untuk efisiensi pembelajaran (Arpan et al., 2024) dan bahkan untuk manajemen masjid (Irfansyah et al., 2024).

Dalam ranah *smarthome*, konsep *Context-aware low power intelligent SmartHome* (CLPiSmartHome) telah dikemukakan dengan menekankan komunikasi terintegrasi antar perangkat (Khan et al., 2016). Selain itu, *dataset Toyota Smarthome* juga diperkenalkan untuk pengenalan aktivitas sehari-hari (Das et al., 2019). Isu keamanan dan privasi dalam *smarthome* juga menjadi perhatian penting, yang mengindikasikan bahwa implementasi *smarthome* memerlukan pertimbangan menyeluruh (Chamarajnar & Ashok, 2019; Collen & Nijdam, 2022; Yoon et al., 2015). Meskipun demikian, solusi *smarthome* telah dikembangkan untuk berbagai kebutuhan, termasuk perawatan lansia (Tan et al., 2020) dan efisiensi energi (Alexiadis et al., 2022; Naglic & Souvent, 2013). Pengembangan *gateway smarthome* berbasis Raspberry Pi yang aman dan efisien juga telah ditunjukkan (Simadiputra & Surantha, 2021).

Kebaruan ilmiah dari kegiatan ini terletak pada pendekatan holistik dan aplikatif dalam mentransfer keterampilan IoT, secara spesifik mengintegrasikan konsep *smarthome sederhana*, kepada siswa SMK di lingkungan perkotaan yang padat seperti Jakarta. Berbeda dengan pelatihan IoT umum yang mungkin berfokus pada konsep dasar mikrokontroler, kegiatan ini secara langsung mengarahkan pembelajaran pada penerapan konkret sistem *smarthome*, yang mencakup perakitan perangkat, pemrograman, dan pemahaman fungsionalitasnya dalam konteks rumah tangga. Selain itu, kegiatan ini secara khusus menasar SMK Negeri 12 Jakarta yang belum banyak terpapar program sejenis, sehingga memberikan dampak signifikan dalam mengisi kesenjangan kompetensi siswa di lokasi tersebut. Fokus pada *smarthome sederhana* dengan perangkat terjangkau seperti Arduino atau ESP8266 juga menjadi strategi untuk

memastikan keterjangkauan dan relevansi bagi siswa dalam konteks implementasi nyata.

Berdasarkan analisis situasi dan kajian literatur, permasalahan utama yang dihadapi adalah kurangnya pemahaman dan keterampilan praktis siswa SMK Negeri 12 Jakarta dalam teknologi IoT, khususnya dalam pengembangan aplikasi *smarhome* sederhana, yang esensial untuk kesiapan mereka di dunia kerja era digital. Tujuan dari kajian artikel ini adalah untuk mendeskripsikan dan mengevaluasi efektivitas program pengabdian kepada masyarakat dalam penguatan keterampilan IoT melalui pelatihan *smarhome* sederhana bagi siswa SMK Negeri 12 Jakarta, serta menganalisis dampak peningkatan kompetensi siswa terhadap kesiapan mereka menghadapi tantangan teknologi di masa depan.

METODE

Metode yang digunakan dalam pemecahan masalah ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif dengan fokus pada implementasi pelatihan dan praktik langsung (*hands-on training*) yang interaktif. Proses pengabdian ini juga mengadopsi prinsip *transfer knowledge* dan *training of trainer*, yang diwujudkan melalui diskusi, penyuluhan, dan demonstrasi, merujuk pada praktik baik dari penelitian sebelumnya (Arief Kusuma et al., 2023; Wibawa et al., 2024).

Tempat dan Waktu.

Kegiatan pengabdian ini diselenggarakan di ruang kelas Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMK Negeri 12 Jakarta, yang berlokasi di Jakarta Utara. Pelaksanaan kegiatan berlangsung pada Kamis, 19 Juni 2025, dari pukul 08.00 hingga 12.00 WIB. Sesi pelatihan diatur secara fleksibel untuk memastikan tidak mengganggu jadwal akademik siswa, dengan durasi per sesi yang disesuaikan agar materi dapat terserap dengan baik dan praktik dapat dilakukan secara optimal.

Khalayak Sasaran.

Khalayak sasaran utama kegiatan ini adalah 35 siswa-siswi jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMK Negeri 12 Jakarta. Peserta diseleksi berdasarkan minat mereka terhadap teknologi IoT dan ketersediaan waktu untuk mengikuti seluruh rangkaian pelatihan.

Metode Pengabdian.

Pelaksanaan pengabdian ini melibatkan beberapa tahapan utama:

- 1. Survei dan Perencanaan:** Tim melakukan survei awal ke SMK Negeri 12 Jakarta untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik siswa, mengevaluasi fasilitas ruang kelas RPL yang akan digunakan, dan berkoordinasi erat dengan pihak sekolah (Kaprodin Teknik Elektro dan Kepala Program Keahlian RPL). Berdasarkan hasil survei, tim menyusun modul pelatihan yang terstruktur, relevan, dan aplikatif. Penyiapan perangkat keras (mikrokontroler ESP32, berbagai sensor seperti DHT11 dan LDR, aktuator seperti Lampu LED 5W dan *relay*, *breadboard*, kabel *jumper*) dan perangkat lunak (Arduino IDE) juga dilakukan untuk menunjang praktik.
- 2. Sesi Teori dan Pengenalan Konsep:** Penyampaian materi teori dasar mengenai IoT, arsitektur, komponen utama, dan konsep *smarhome*. Penjelasan juga mencakup prinsip kerja mikrokontroler ESP32, sensor, aktuator, serta dasar-dasar pemrograman di Arduino IDE. Materi disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan didukung visualisasi (misalnya, *slide* presentasi dan diagram) untuk memudahkan penyerapan informasi.

3. **Demonstrasi dan Praktik Langsung (*Hands-on Training*):** Ini merupakan inti kegiatan di mana peserta melakukan praktik langsung secara berkelompok. Implementasi praktis meliputi:
 - Pengenalan dan Instalasi Arduino IDE: Memastikan semua siswa dapat menginstal dan menggunakan perangkat lunak pemrograman pada laptop *trainer*.
 - Pemrograman Dasar ESP32: Melatih siswa menulis kode sederhana untuk menampilkan karakter atau *string* pada modul LCD 2x16.
 - Pemantauan Lingkungan Sederhana: Menggunakan sensor DHT11 untuk membaca data suhu dan menampilkannya pada LCD atau serial monitor, mereplikasi keberhasilan pelatihan sebelumnya (Arief Kusuma et al., 2023). Data suhu ini juga digunakan untuk mengontrol kipas otomatis (menyalakan jika suhu > 33°C, mati jika normal).
 - Implementasi Saklar Otomatis/Lampu Cerdas: Siswa merakit rangkaian dan memprogram ESP32 untuk mengontrol lampu berdasarkan input sensor cahaya (LDR) atau melalui perintah sederhana dari aplikasi *smartphone* yang terintegrasi ke *platform* IoT Blynk, sejalan dengan penelitian sebelumnya (Ma'shumah et al., 2024; Muthia et al., 2024).
 - Diskusi dan Pemecahan Masalah: Sesi interaktif untuk diskusi, tanya jawab, dan penyelesaian masalah yang muncul selama praktik.
4. **Evaluasi:** Pelaksanaan *pre-test* di awal dan *post-test* di akhir pelatihan dilakukan untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa terhadap materi IoT (Hendrawati et al., 2023). Selain itu, evaluasi juga dilakukan melalui observasi partisipasi aktif siswa, kemampuan mereka dalam menyelesaikan proyek praktikum, serta hasil akhir proyek *smarthome* sederhana yang telah dibuat.
5. **Pendampingan dan Monitoring:** Tim pengabdian, yang melibatkan dosen dan mahasiswa, memberikan pendampingan berkelanjutan selama kegiatan berlangsung. Monitoring ini memastikan semua peserta dapat mengikuti pelatihan dengan baik, mendapatkan bantuan langsung dalam mengatasi kesulitan teknis (misalnya troubleshooting koneksi ke *platform* IoT atau integrasi sensor yang kompleks), serta memperkuat pemahaman konseptual.

Indikator Keberhasilan.

Indikator keberhasilan kegiatan pengabdian ini mencakup:

1. **Peningkatan Pengetahuan:** Peningkatan skor rata-rata *post-test* minimal 10% dibandingkan dengan skor *pre-test* peserta, atau rata-rata skor *post-test* mencapai minimal 85%.
2. **Peningkatan Keterampilan:**
 - Minimal 80% peserta mampu merakit dan memprogram komponen dasar *smarthome* (misalnya, pengendalian lampu atau pembacaan sensor suhu).
 - Minimal 50% kelompok mampu mengintegrasikan setidaknya tiga komponen *smarthome* dalam satu sistem.
 - Minimal 20% kelompok mampu mengimplementasikan *smarthome* sederhana yang terintegrasi dengan *platform* IoT (misalnya Blynk).
3. **Partisipasi Aktif:** Tingkat partisipasi aktif peserta dalam sesi diskusi dan praktik minimal 75%.
4. **Minat dan Motivasi:** Adanya ekspresi positif dari peserta mengenai pelatihan dan keinginan untuk mengembangkan proyek IoT lebih lanjut, yang akan diukur melalui kuisioner umpan balik atau observasi selama dan setelah kegiatan.
5. **Dokumentasi Proyek:** Terhasilnya dokumentasi proyek *smarthome* sederhana dari setiap kelompok peserta yang menunjukkan pemahaman dan implementasi yang benar terhadap konsep dan fungsi yang diajarkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil-hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan, disertai dengan pembahasan mendalam. Temuan-temuan yang diperoleh ditunjang oleh data dan disajikan untuk menjawab permasalahan yang telah diuraikan pada bagian pendahuluan.

A. Tahap Survei dan Perencanaan

Sesuai dengan metode yang direncanakan, tim pengabdian memulai kegiatan dengan survei awal komprehensif di SMK Negeri 12 Jakarta. Survei ini difokuskan pada identifikasi kebutuhan spesifik siswa jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), evaluasi fasilitas ruang kelas RPL, dan koordinasi dengan pihak sekolah, termasuk Kepala Program Studi Teknik Elektro dan Kepala Program Keahlian RPL. Hasil survei mengkonfirmasi adanya antusiasme tinggi dari sekolah dan siswa terhadap topik IoT. Namun, teridentifikasi keterbatasan kurikulum yang relevan dengan implementasi IoT praktis, khususnya dalam pengembangan aplikasi *smarthome*. Fasilitas di ruang kelas RPL ditemukan memadai untuk teori dan praktik, dengan laptop yang disediakan oleh setiap *trainer* untuk pemrograman. Namun, ketersediaan perangkat keras IoT spesifik seperti mikrokontroler dan sensor masih terbatas.

Berdasarkan temuan ini, tim menyusun modul pelatihan yang terstruktur, relevan, dan aplikatif, dengan fokus pada konsep dasar IoT yang dapat diterapkan langsung pada proyek *smarthome* sederhana. Penyiapan perangkat keras, meliputi mikrokontroler ESP32, berbagai sensor (DHT11, LDR), aktuator (Lampu LED 5W, *relay*, kipas), *breadboard*, dan kabel *jumper*, dilakukan. Pemilihan ESP32 ditekankan karena kapabilitasnya yang canggih dan adanya Wi-Fi terintegrasi, yang krusial untuk implementasi IoT berbasis *platform* seperti Blynk. Perangkat lunak Arduino IDE juga disiapkan sebagai lingkungan pengembangan utama. Tahap perencanaan ini krusial untuk memastikan materi dan perangkat sesuai dengan kebutuhan dan kapabilitas siswa, mendukung tercapainya tujuan pelatihan secara efektif.

B. Sesi Teori dan Pengenalan Konsep

Sesi teori merupakan fondasi penting dalam pelatihan ini, bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar yang kuat kepada siswa sebelum mereka terjun ke praktik langsung. Materi teori dasar mengenai *Internet of Things* (IoT) disampaikan secara komprehensif, mencakup arsitektur IoT, komponen utama yang terlibat, dan konsep *smarthome*. Penjelasan mendalam juga diberikan terkait prinsip kerja mikrokontroler ESP32, sebagai inti dari perangkat IoT yang akan mereka gunakan. Siswa diperkenalkan pada berbagai jenis sensor dan aktuator, memahami bagaimana komponen-komponen ini berinteraksi dalam sebuah sistem IoT. Selain itu, dasar-dasar pemrograman di Arduino IDE diajarkan, meliputi struktur kode, fungsi-fungsi dasar, dan logika pemrograman yang relevan untuk proyek IoT. Penyampaian materi dilakukan dengan bahasa yang mudah dipahami dan didukung oleh visualisasi yang jelas, seperti slide presentasi dan diagram. Pendekatan ini memastikan bahwa konsep-konsep teknis yang kompleks dapat diserap dengan baik oleh siswa, yang sebagian besar mungkin baru pertama kali terpapar secara mendalam pada topik IoT. Tingkat antusiasme siswa selama sesi ini cukup tinggi, ditunjukkan dengan berbagai pertanyaan yang diajukan, mengindikasikan bahwa mereka siap untuk melanjutkan ke tahap praktik.

Mengacu pada tahapan metode, sesi teori dan pengenalan konsep dilaksanakan sebagai fondasi penting dalam membangun pemahaman siswa sebelum memasuki tahap praktik langsung. Materi teori dasar IoT disampaikan secara komprehensif, meliputi arsitektur sistem IoT, komponen utama (sensor, aktuator, mikrokontroler, dan

konektivitas), serta penerapan konsep *smarthome* dalam kehidupan sehari-hari. Penjelasan teknis juga mencakup prinsip kerja mikrokontroler ESP32, jenis-jenis sensor dan aktuator yang umum digunakan, serta cara perangkat-perangkat tersebut saling terintegrasi dalam sebuah sistem otomatisasi. Penyampaian materi dilakukan dengan bahasa yang sederhana namun tepat secara terminologi, disertai visualisasi yang jelas guna memudahkan siswa dalam memahami konsep teknis yang kompleks. Seperti terlihat pada Gambar 1, sesi ini berhasil menarik perhatian siswa, ditandai dengan antusiasme tinggi dan banyaknya pertanyaan yang mencerminkan kesiapan mereka untuk mengikuti sesi praktik.



Gambar 1. Penyampaian materi teori IoT dan pengenalan konsep *smarthome* secara interaktif.

C. Demonstrasi dan Praktik Langsung (*Hands-on Training*)

Sesuai dengan metode yang direncanakan, demonstrasi dan praktik langsung (*hands-on training*) menjadi inti kegiatan pelatihan. Sebanyak 35 siswa dibagi menjadi enam kelompok, masing-masing didampingi oleh seorang *trainer*. Dosen dari tim pengabdian juga aktif berkeliling memberikan bantuan dan pengawasan.

Selama sesi ini, beberapa implementasi praktis berhasil dilakukan. Seluruh siswa berhasil mengenali dan menginstal Arduino IDE pada laptop *trainer*, yang menjadi landasan krusial. Mereka kemudian dilatih untuk pemrograman dasar ESP32, termasuk menulis kode sederhana untuk menampilkan karakter pada modul LCD 2x16. Selanjutnya, siswa berhasil melakukan pemantauan lingkungan sederhana menggunakan sensor DHT11 untuk membaca data suhu dan menampilkannya pada LCD atau *serial monitor*, mereplikasi keberhasilan pelatihan sebelumnya (Arief Kusuma et al., 2023). Data suhu ini juga digunakan untuk mengontrol kipas otomatis, yang akan menyala jika suhu di atas 33°C dan mati saat suhu kembali normal. Puncak praktik adalah implementasi saklar otomatis atau lampu cerdas, di mana siswa merakit rangkaian dan memprogram ESP32 untuk mengontrol lampu. Kontrol ini dapat dilakukan berdasarkan *input* dari sensor cahaya (LDR) atau melalui perintah sederhana dari aplikasi *smartphone* yang terintegrasi dengan *platform* IoT Blynk. Keberhasilan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Ma'shumah et al., 2024; Muthia et al., 2024) dan membuktikan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep IoT secara nyata.

Sepanjang sesi praktik, diskusi dan pemecahan masalah menjadi bagian integral dari proses pembelajaran, memungkinkan siswa untuk bertanya, berbagi temuan, dan mencari solusi atas kendala teknis yang dihadapi. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2, tiap anggota kelompok aktif berpartisipasi dalam sesi demonstrasi dan praktik langsung dengan didampingi oleh masing-masing *trainer*. Peran aktif *trainer* dan dosen sangat membantu siswa dalam mengatasi tantangan, memperkuat pemahaman, dan

membangun kepercayaan diri. Tingkat antusiasme dan kolaborasi antar siswa selama sesi praktik ini sangat tinggi, mencerminkan efektivitas metode *hands-on training*.



Gambar 2. Tiap anggota kelompok aktif berpartisipasi ketika sesi demonstrasi dan praktik langsung dengan didampingi oleh masing-masing *trainer*.

D. Evaluasi

Evaluasi dilaksanakan sesuai dengan metode yang ditetapkan untuk mengukur keberhasilan pelatihan. *Pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa terhadap materi IoT (Hendrawati et al., 2023). Hasil dari 35 peserta disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Rata-rata Skor Pre-test dan Post-test Peserta

Jenis Tes	Rata-rata Skor (%)
<i>Pre-test</i>	74,57
<i>Post-test</i>	90
Peningkatan	15,43

Berdasarkan Tabel 1, terjadi peningkatan rata-rata skor peserta sebesar 15.43%, dari 74.57% pada *pre-test* menjadi 90% pada *post-test*. Ini menunjukkan bahwa indikator peningkatan pengetahuan telah terpenuhi dengan sangat baik, karena rata-rata skor *post-test* (90%) telah melampaui target minimal 85% yang ditetapkan. Selain tes, evaluasi juga dilakukan melalui observasi tingkat keberhasilan kelompok dalam menyelesaikan proyek praktik, diringkas pada Tabel 2.

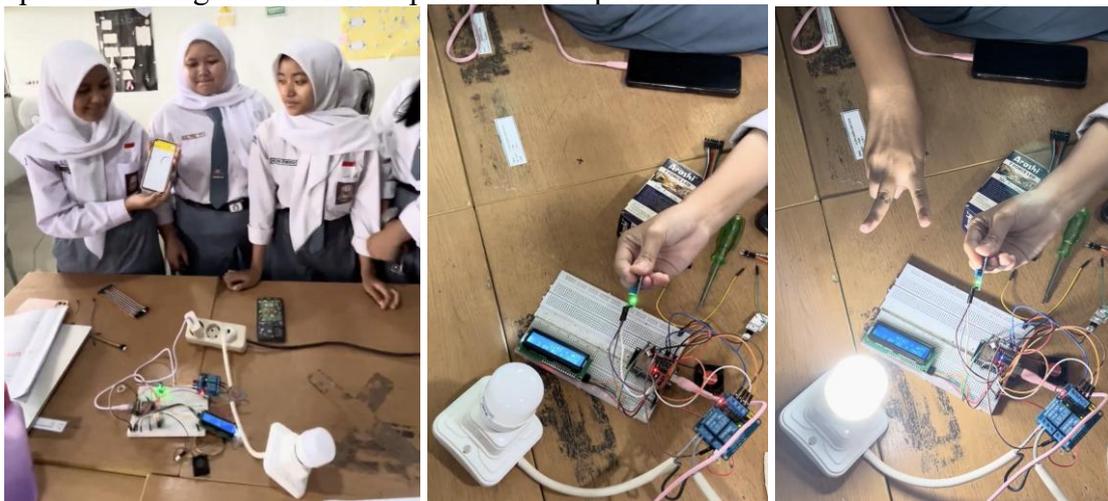
Tabel 2. Tingkat Keberhasilan Kelompok dalam Menyelesaikan Proyek Praktik

Tahap Proyek	Deskripsi Proyek	Jumlah Kelompok Berhasil (dari 6)	Persentase Keberhasilan (%)
I	Pengendalian LCD	6	100
II	Pemantauan Suhu (DHT11) + Kontrol Kipas	6	100
III	Kontrol Lampu (LDR + Relay + Lampu LED 5W)	6	100
IV	Integrasi DHT11, Kipas, LDR, Relay, Lampu LED 5 W	4	67
V	<i>Smarthome</i> Sederhana Terintegrasi Platform IoT Blynk	1	17

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh enam kelompok (100%) berhasil menyelesaikan proyek-proyek dasar pada Tahap I, II, dan III. Keberhasilan ini mengindikasikan bahwa siswa dengan cepat menguasai konsep dasar pemrograman mikrokontroler serta interaksi sensor dan aktuator sederhana. Capaian 100% ini

memenuhi indikator keberhasilan keterampilan poin pertama (minimal 80% mampu merakit dan memprogram komponen dasar *smarthome*). Pada Tahap IV (Integrasi multi-komponen), tingkat keberhasilan menurun menjadi 67% (empat dari enam kelompok berhasil). Kompleksitas proyek meningkat ketika siswa harus mengelola beberapa sensor dan aktuator secara bersamaan dalam satu sistem terintegrasi. Tantangan mungkin ada pada *debugging* kode atau masalah *wiring* yang lebih rumit saat banyak komponen digabungkan. Capaian 67% ini melebihi indikator keberhasilan keterampilan poin kedua (minimal 50% kelompok mampu mengintegrasikan setidaknya tiga komponen *smarthome* dalam satu sistem).

Puncak tantangan terlihat pada Tahap V (Integrasi *Smarthome* dengan *Platform* IoT Blynk), di mana tingkat keberhasilan menurun drastis menjadi 17% (hanya satu kelompok). Tahap ini memperkenalkan konektivitas internet dan integrasi *cloud*, yang merupakan lompatan signifikan dalam kompleksitas. Seperti terlihat pada Gambar 3, sesi evaluasi kelompok dilakukan untuk meninjau sejauh mana proyek praktik berhasil diselesaikan. Keterbatasan waktu pelatihan, kurangnya pengalaman siswa dalam *troubleshooting* isu jaringan, dan tantangan dalam konfigurasi *platform* IoT di sisi aplikasi seluler kemungkinan menjadi faktor pembatas utama. Capaian 17% ini belum mencapai indikator keberhasilan keterampilan poin ketiga (minimal 20% kelompok mampu mengimplementasikan *smarthome* terintegrasi *platform* IoT). Secara keseluruhan, metode *hands-on training* terbukti efektif dalam membangun keterampilan dasar hingga menengah dalam IoT. Tantangan yang muncul pada integrasi kompleks dan konektivitas IoT menunjukkan area di mana pelatihan lanjutan atau modul khusus dapat dikembangkan untuk memperdalam kompetensi siswa.



Gambar 3. Sesi evaluasi kelompok dalam menyelesaikan proyek praktik.

E. Pendampingan dan Monitoring

Sesuai dengan metode, pendampingan dan monitoring berkelanjutan oleh tim pengabdian (dosen dan mahasiswa *trainer*) sangat menunjang keberhasilan pelatihan. Model pendampingan kelompok ini memastikan setiap peserta mendapat perhatian dan bantuan langsung dalam memahami konsep dan praktik. Selama *hands-on training*, dosen secara aktif memantau dan membantu *trainer*, memberikan solusi *real-time* untuk masalah teknis kompleks atau mengklarifikasi konsep. Peran mahasiswa *trainer* juga krusial dalam interaksi intensif, bimbingan langkah demi langkah, dan membangun suasana belajar kolaboratif. Pendampingan berkelanjutan ini tidak hanya membantu siswa menyelesaikan proyek, tetapi juga menumbuhkan rasa percaya diri dan motivasi, mempercepat proses pembelajaran. Seperti ditunjukkan pada Gambar 4, keberadaan tim pendamping di setiap kelompok memastikan hambatan teknis tidak menghalangi pemahaman konseptual. Monitoring langsung juga memungkinkan identifikasi pola

kesulitan umum, seperti troubleshooting koneksi ke *platform* IoT atau integrasi sensor kompleks, yang menjadi masukan berharga untuk perbaikan modul atau metode pelatihan di masa mendatang.



Gambar 4. Tim pengabdian dan peserta berfoto bersama setelah menyelesaikan seluruh sesi pelatihan.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada Penguatan Keterampilan IoT melalui Pelatihan *Smarthome* Sederhana bagi Siswa SMK Negeri 12 Jakarta telah berhasil dilaksanakan dengan efektif dan mencapai sebagian besar tujuan yang ditetapkan, sesuai dengan metodologi pendekatan kualitatif deskriptif dan praktik langsung (*hands-on training*). Peningkatan pengetahuan siswa menunjukkan hasil yang kuat: rata-rata skor *post-test* meningkat sebesar 15.43% dari *pre-test*, mencapai rata-rata akhir 90%. Berdasarkan indikator keberhasilan yang menetapkan rata-rata skor *post-test* minimal 85%, nilai 90% ini telah melampaui target, menunjukkan bahwa indikator peningkatan pengetahuan telah terpenuhi dengan sangat baik. Dalam hal peningkatan keterampilan, pelatihan ini menunjukkan keberhasilan yang signifikan pada tahapan awal dan menengah:

- 100% kelompok berhasil dalam merakit dan memprogram komponen dasar *smarthome* (pengendalian LCD, pemantauan suhu dan kontrol kipas, kontrol lampu otomatis), memenuhi indikator keterampilan poin pertama.
- 67% kelompok berhasil mengintegrasikan berbagai komponen *smarthome* dalam satu sistem, melampaui indikator keterampilan poin kedua (minimal 50%).
- Namun, pada tahap integrasi *smarthome* dengan *platform* IoT Blynk, hanya 17% kelompok yang berhasil, belum memenuhi indikator keterampilan poin ketiga (minimal 20%). Ini mengindikasikan bahwa topik konektivitas dan integrasi *cloud* memerlukan waktu dan bimbingan lebih intensif.

Strategi pendampingan dan monitoring berkelanjutan oleh dosen dan mahasiswa *trainer* sangat krusial dalam mendukung proses belajar siswa, membantu mengatasi kesulitan teknis, dan memperkuat pemahaman konseptual. Antusiasme dan partisipasi aktif siswa selama pelatihan menunjukkan minat yang tinggi terhadap teknologi IoT. Secara keseluruhan, pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis siswa SMK Negeri 12 Jakarta dalam teknologi IoT secara substansial. Meskipun ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut pada integrasi sistem yang kompleks dan konektivitas *cloud*, bekal pengetahuan dan keterampilan ini diharapkan akan meningkatkan daya saing lulusan SMK di era digital, membangkitkan minat inovasi, dan membuka peluang karier di bidang teknologi yang terus berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

Alexiadis, A., Veliskaki, A., Nizamis, A., Bintoudi, A. D., Zyglakis, L., Triantafyllidis, A., Koskinas, I., Ioannidis, D., Votis, K., & Tzovaras, D. (2022). A *smarthome*

- conversational agent performing implicit demand-response application planning. *Integr. Comput.-Aided Eng.*, 29(1), 43–61. <https://doi.org/10.3233/ICA-210669>
- Arief Kusuma, H., Suhendra, T., Yuniarto, A. H., Akbar, T. F. N., & Hardiansyah, H. (2023). Pelatihan Internet Of Things (IoT) Untuk Peningkatan Kompetensi Guru SMKN 3 Tanjungpinang. *Takzim : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 55–62. <https://doi.org/10.31629/takzimjpm.v3i1.5539>
- Arpan, Mohammad Yusup, & Aidil Ahmad. (2024). Pelatihan Pemanfaatan Teknologi (IoT) Internet Of Thing Untuk Sekolah Pintar dan Pembelajaran Yang Lebih Baik di SMA Negeri II Binjai. *Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat (JURIBMAS)*, 3(1), 324–330. <https://doi.org/10.62712/juribmas.v3i1.256>
- Chamarajnar, R., & Ashok, A. (2019). Privacy Invasion through Smarthome IoT Sensing. *2019 16th Annual IEEE International Conference on Sensing, Communication, and Networking (SECON)*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/SAHCN.2019.8824933>
- Collen, A., & Nijdam, N. A. (2022). Can I Sleep Safely in My Smarthome? A Novel Framework on Automating Dynamic Risk Assessment in IoT Environments. In *Electronics* (Vol. 11, Issue 7). <https://doi.org/10.3390/electronics11071123>
- Das, S., Dai, R., Koperski, M., Minciullo, L., Garattoni, L., Bremond, F., & Francesca, G. (2019). Toyota Smarthome: Real-World Activities of Daily Living. *2019 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 833–842. <https://doi.org/10.1109/ICCV.2019.00092>
- Hendrawati, T. Y., Gustia, H., Nugrahani, R. A., Hasyim, U. H., Ismiyati, I., Kadarisman, M., Hidayat, U., Wusono, C. N., & Agdila, A. F. (2023). Pengabdian Masyarakat Pelatihan Pembuatan Produk Minuman Sehat dan Masker Aloe vera di Komunitas Pengajian Nusa loka Serpong Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 5(2), 65. <https://doi.org/10.24853/jpmt.5.2.65-70>
- Irfansyah, A., Bagus, B., Suprpto, Y., Pambudiyatno, N., & Suharto, T. I. (2024). PELATIHAN PEMASANGAN DAN SETTING PERALATAN IoT JADWAL SHOLAT UNTUK MASJID DESA DI KABUPATEN BLITAR JAWA TIMUR. *Journal Public Transportation Community*, 04(02), 9–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.46491/jptc.v4i1.1864>
- Khan, M., Din, S., Jabbar, S., Gohar, M., Ghayvat, H., & Mukhopadhyay, S. C. (2016). Context-aware low power intelligent SmartHome based on the Internet of things. *Computers & Electrical Engineering*, 52, 208–222. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2016.04.014>
- Ma'shumah, S., Pramartaningthyas, E. K., Hariyadi, M., & Afiyat, N. (2024). Pelatihan pemanfaatan teknologi IoT (Internet of Things) pada kendali lampu cerdas untuk meningkatkan aspek kompetensi siswa di SMK Miftahul Ulum desa Melirang. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8, 1944–1950.
- Muthia, T., Nurrahma, N., Saputra, M. I., Fikri, M., & Putra, Y. E. (2024). PENGENALAN DAN PELATIHAN DASAR INTERNET OF THINGS BAGI SISWA/I SMK SWADHIPA 2 NATAR SEBAGAI BEKAL DI ERA DIGITAL. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan*, 8(3 SE-Articles), 179–182. <https://doi.org/10.23960/jss.v8i3.579>
- Naglic, M., & Souvent, A. (2013). Concept of SmartHome and SmartGrids integration. *2013 4th International Youth Conference on Energy (IYCE)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/IYCE.2013.6604199>
- Simadiputra, V., & Surantha, N. (2021). Rasefiberry: Secure and efficient raspberry-pi based gateway for smarthome iot architecture. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 10(2), 1035–1045. <https://doi.org/10.11591/eei.v10i2.2741>
- Sudrajat, B., Romadoni, F., & Asymar, H. H. (2022). Pelatihan Penerapan IoT Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Kader Kelurahan Sukasari Tangerang.

- ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1 SE-Articles), 107–113.
<https://doi.org/10.52072/abdine.v2i1.323>
- Tan, K., Sekhar, K., Wong, J., Holgado, J., Ameer, M., & Vesonder, G. (2020). Alexa Eldercare Toolbox: A Smarthome Solution for the Elderly. *2020 11th IEEE Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference (UEMCON)*, 806–812. <https://doi.org/10.1109/UEMCON51285.2020.9298127>
- Wibawa, G., Dewi, S. F., Rainy, F. A., & Sulastri. (2024). Pengabdian Masyarakat Melalui Pelatihan Marketing Berbasis Digitalisasi Bagi Para Pelaku Umkm Di Desa Cilembu Dan Desa Cigendel. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 1670–1676. <https://doi.org/10.31949/jb.v5i2.9068>
- Yoon, S., Park, H., & Yoo, H. S. (2015). *Security Issues on Smarthome in IoT Environment BT - Computer Science and its Applications* (J. J. (Jong H. Park, I. Stojmenovic, H. Y. Jeong, & G. Yi (Eds.); pp. 691–696). Springer Berlin Heidelberg.