



Pengembangan Training Kit Smart Automation Berbasis Home Assistant untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa

Zaky Barriqurritzqy Aslam¹, Farid Baskoro², Muhamad Syariffuddin Zuhrie³, Fendi Achmad⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

zaky.22044@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT), sistem otomasi, dan kecerdasan buatan mendorong perlunya media pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman praktik secara nyata kepada mahasiswa. Namun, media pembelajaran yang mengintegrasikan perangkat keras, platform otomasi, dan kecerdasan buatan masih terbatas sehingga proses pembelajaran cenderung bersifat teoritis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *Training Kit Smart Automation* berbasis Home Assistant sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk yang dikembangkan terdiri atas *training kit*, jobsheet, serta sistem otomasi berbasis Home Assistant yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32, berbagai sensor dan aktuator, serta teknologi kecerdasan buatan berbasis asisten suara untuk mendukung interaksi pengguna dengan sistem. Kelayakan produk dievaluasi berdasarkan aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validitas diperoleh melalui penilaian ahli materi dan ahli media, kepraktisan diperoleh dari respons mahasiswa, sedangkan keefektifan diukur melalui pelaksanaan *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Training Kit Smart Automation* yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sebagai media pembelajaran. Penggunaan *training kit* mampu meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam memahami dan mengimplementasikan konsep otomasi berbasis Home Assistant dan kecerdasan buatan. Dengan demikian, *Training Kit Smart Automation* berbasis Home Assistant layak digunakan sebagai media pembelajaran praktikum pada mata kuliah yang berkaitan dengan otomasi dan *Internet of Things*.

Kata Kunci : *Training Kit*, *Smart Automation*, Home Assistant, *Internet Of Things*, Kompetensi Mahasiswa.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah mendorong transformasi di berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Integrasi Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), komputasi tepi (edge computing), serta sistem otomasi menjadi kompetensi yang harus dimiliki oleh lulusan bidang teknik untuk menjawab kebutuhan industri yang semakin terdigitalisasi. AI dan IoT tidak hanya dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi proses industri, tetapi juga mampu melakukan pemantauan secara real-time, prediksi, pengambilan keputusan, serta pengendalian perangkat secara cerdas. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI dan IoT memberikan peningkatan kinerja pada sistem otomasi, monitoring, maupun pengelolaan data dalam berbagai bidang aplikasi (Muraru et al., 2025; Shukla et al., 2026).

Dalam bidang pendidikan teknik, perkembangan tersebut menuntut tersedianya media pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman praktik sesuai dengan teknologi yang digunakan di dunia industri. Pembelajaran tidak lagi cukup hanya mengenalkan konsep mikrokontroler atau sensor secara terpisah, tetapi perlu mengintegrasikan perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, serta kecerdasan buatan dalam satu ekosistem pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran berbasis trainer menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa karena memungkinkan mahasiswa mempelajari konsep secara langsung melalui kegiatan praktikum yang bersifat aplikatif.

Salah satu platform otomasi yang berkembang pesat adalah Home Assistant, yaitu platform otomasi berbasis open source yang mampu mengintegrasikan berbagai perangkat IoT melalui berbagai protokol komunikasi dalam satu dashboard. Home Assistant mendukung integrasi sensor, aktuator, ESP32, serta berbagai layanan AI sehingga memungkinkan pengguna membangun sistem otomasi yang fleksibel dan mudah dikembangkan. Penelitian mengenai implementasi Home Assistant menunjukkan bahwa platform ini mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan perangkat pintar, mendukung sistem keamanan rumah, serta memudahkan integrasi berbagai perangkat IoT (Aavild et al., 2025; Munteanu et al., 2022; Tri et al., 2026). Selain itu, berkembangnya model bahasa berukuran kecil (Small Language Model) dan Large Language Model membuka peluang penerapan asisten cerdas yang dapat berinteraksi menggunakan bahasa alami sehingga sistem otomasi menjadi lebih interaktif dan adaptif [2],[6].

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan media pembelajaran maupun sistem otomasi berbasis IoT. Pengembangan sistem berbasis ESP32 telah banyak dilakukan untuk monitoring dan pengendalian perangkat

melalui web maupun jaringan internet. Penelitian lain juga telah mengembangkan sistem Home Assistant sebagai platform smart home serta memanfaatkan berbagai sensor untuk meningkatkan otomatisasi perangkat (Aavild et al., 2025; Munteanu et al., 2022; Tri et al., 2026), (Najib et al., 2024). Di sisi lain, penelitian mengenai AI lebih banyak diarahkan pada pengembangan sistem cerdas pada bidang kesehatan, pertanian, energi, maupun layanan digital (Muraru et al., 2025; Palacios-Castrillo et al., 2026; Shukla et al., 2026). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa AI, IoT, dan Home Assistant merupakan teknologi yang memiliki potensi besar untuk diimplementasikan dalam pembelajaran teknik.

Meskipun demikian, berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu masih ditemukan beberapa kesenjangan penelitian (research gap). Sebagian besar penelitian mengenai Home Assistant berfokus pada implementasi smart home atau otomasi bangunan, sedangkan penelitian mengenai trainer pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan mikrokontroler tanpa integrasi platform otomasi secara menyeluruh. Selain itu, implementasi AI pada media pembelajaran praktikum masih relatif terbatas sehingga mahasiswa belum memperoleh pengalaman dalam membangun sistem otomasi cerdas yang menyerupai kondisi di industri. Integrasi Home Assistant dengan AI lokal serta berbagai sensor dan aktuator sebagai media pembelajaran juga masih jarang ditemukan dalam penelitian sebelumnya.

Dalam bidang pendidikan teknik, perkembangan tersebut menuntut tersedianya media pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman praktik sesuai dengan teknologi yang digunakan di dunia industri. Pembelajaran tidak lagi cukup hanya mengenalkan konsep mikrokontroler atau sensor secara terpisah, tetapi perlu mengintegrasikan perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, serta kecerdasan buatan dalam satu ekosistem pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran berbasis trainer menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa karena memungkinkan mahasiswa mempelajari konsep secara langsung melalui kegiatan praktikum yang bersifat aplikatif (Pradana & Suswanto, 2022).

Salah satu platform otomasi yang berkembang pesat adalah Home Assistant, yaitu platform otomasi berbasis open source yang mampu mengintegrasikan berbagai perangkat IoT melalui berbagai protokol komunikasi dalam satu dashboard. Home Assistant mendukung integrasi sensor, aktuator, ESP32, serta berbagai layanan AI sehingga memungkinkan pengguna membangun sistem otomasi yang fleksibel dan mudah dikembangkan. Penelitian mengenai implementasi Home Assistant menunjukkan bahwa platform ini mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan perangkat pintar, mendukung sistem keamanan rumah, serta memudahkan integrasi berbagai perangkat IoT (Aavild et al., 2025; Munteanu et al., 2022; Tri et al., 2026). Selain itu, berkembangnya model bahasa berukuran kecil (*Small Language Model*) dan *Large Language Model* membuka peluang penerapan asisten cerdas yang dapat berinteraksi menggunakan bahasa alami sehingga sistem otomasi menjadi lebih interaktif dan adaptif (Muraru et al., 2025; Palacios-Castrillo et al., 2026), serta meningkatkan keandalan kontrol perangkat berbasis suara tanpa ketergantungan penuh pada koneksi cloud eksternal (Rahman et al., 2023).

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan media pembelajaran maupun sistem otomasi berbasis IoT. Pengembangan sistem berbasis mikrokontroler ESP32 telah banyak dilakukan untuk monitoring dan pengendalian perangkat melalui web maupun jaringan internet, baik untuk kebutuhan efisiensi industri maupun sebagai alat peraga interaktif dalam pendidikan teknologi (Sasmita et al., 2024). Penelitian lain juga telah mengembangkan sistem Home Assistant sebagai platform *smart home* serta memanfaatkan berbagai sensor untuk meningkatkan otomatisasi perangkat (Aavild et al., 2025; Munteanu et al., 2022; Tri et al., 2026), (Najib et al., 2024). Di sisi lain, penelitian mengenai AI lebih banyak diarahkan pada pengembangan sistem cerdas pada bidang kesehatan, pertanian, energi, maupun layanan digital (Muraru et al., 2025; Palacios-Castrillo et al., 2026; Shukla et al., 2026). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa AI, IoT, dan Home Assistant merupakan teknologi yang memiliki potensi besar untuk diimplementasikan dalam pembelajaran teknik.

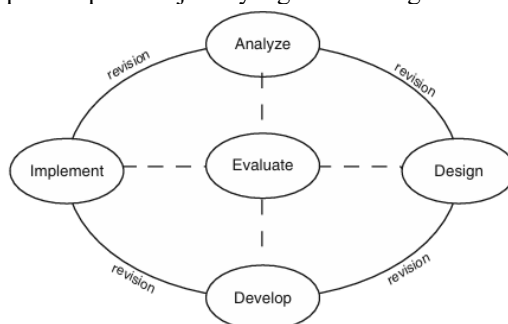
Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (novelty) berupa pengembangan training kit otomasi berbasis Home Assistant yang terintegrasi dengan kecerdasan buatan sebagai media pembelajaran praktikum bagi mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Training kit yang dikembangkan mengintegrasikan ESP32, berbagai sensor dan aktuator, dashboard Home Assistant, serta layanan AI sehingga mahasiswa dapat mempelajari konsep otomasi, Internet of Things, dan kecerdasan buatan dalam satu sistem yang utuh. Pengembangan media ini diharapkan mampu meningkatkan pengalaman belajar, keterampilan praktik, serta hasil belajar mahasiswa sesuai dengan kebutuhan perkembangan teknologi industri saat ini.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan training kit otomasi berbasis Home Assistant yang terintegrasi dengan kecerdasan buatan, menguji tingkat validitas dan kepraktisan media yang dikembangkan, serta menganalisis efektivitas penggunaannya dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang menggunakan model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). Model ADDIE dipilih karena memberikan tahapan

pengembangan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi sehingga menghasilkan produk pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna (Branch, 2009).



Gambar 1 Tahapan Pengembangan Model ADDIE (Branch, 2009:2)

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya. Produk yang dikembangkan berupa training kit otomasi dengan kecerdasan buatan berbasis Home Assistant OS yang mengintegrasikan Raspberry Pi sebagai server Home Assistant, ESP32 sebagai pengendali utama, sensor dan aktuator, dashboard Home Assistant, serta layanan kecerdasan buatan sebagai pendukung pembelajaran praktikum.

Tahap Analyze dilakukan melalui observasi pembelajaran, wawancara dengan dosen pengampu, serta studi dokumen Rencana Pembelajaran Semester (RPS) untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik mahasiswa, capaian pembelajaran, dan spesifikasi media yang akan dikembangkan. Tahap Design meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, penyusunan dashboard Home Assistant, jobsheet praktikum, manual book, instrumen validasi ahli, angket respons mahasiswa, serta penyusunan soal pretest dan posttest. Tahap Develop dilakukan dengan merakit perangkat keras, menginstal dan mengonfigurasi Home Assistant OS, ESPHome, serta mengintegrasikan sensor, aktuator, dan layanan kecerdasan buatan ke dalam sistem. Produk yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh tiga dosen ahli yang terdiri atas ahli materi dan ahli media. Hasil validasi digunakan sebagai dasar revisi hingga diperoleh produk yang layak diimplementasikan. Tahap Implement dilakukan melalui uji coba kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Sebelum pembelajaran, mahasiswa diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal. Selanjutnya mahasiswa mengikuti kegiatan praktikum menggunakan training kit yang telah dikembangkan. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, mahasiswa diberikan posttest serta angket respons terhadap penggunaan media pembelajaran. Tahap Evaluate dilakukan secara formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan melalui validasi ahli dan revisi produk pada setiap tahap pengembangan. Evaluasi sumatif dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan training kit terhadap hasil belajar mahasiswa. Analisis data validitas dan kepraktisan dilakukan menggunakan persentase skor penilaian. Analisis hasil belajar diawali dengan uji normalitas Shapiro–Wilk untuk mengetahui distribusi data pretest dan posttest. Apabila data tidak berdistribusi normal, perbedaan hasil belajar dianalisis menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test dengan taraf signifikansi 0,05. Selanjutnya, peningkatan hasil belajar dihitung menggunakan Normalized Gain (N-Gain) dan diklasifikasikan ke dalam kategori tinggi ($g \geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq g < 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$).

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan **training kit otomasi dengan kecerdasan buatan berbasis Home Assistant OS** sebagai media pembelajaran praktikum pada mata kuliah otomasi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Training kit dikembangkan melalui tahapan model ADDIE berdasarkan hasil analisis kebutuhan pembelajaran, karakteristik mahasiswa, serta capaian pembelajaran yang harus dicapai pada mata kuliah tersebut. Produk yang dikembangkan mengintegrasikan Raspberry Pi sebagai server Home Assistant, ESP32 sebagai pengendali utama, berbagai sensor dan aktuator, dashboard Home Assistant, serta layanan kecerdasan buatan untuk mendukung pembelajaran otomasi berbasis Internet of Things (IoT). Kualitas produk selanjutnya dievaluasi melalui pengujian validitas oleh dosen ahli, kepraktisan berdasarkan respons mahasiswa, serta keefektifan melalui analisis hasil belajar menggunakan uji normalitas Shapiro–Wilk, uji Wilcoxon Signed Rank Test, dan perhitungan Normalized Gain (N-Gain) untuk mengetahui kelayakan training kit sebagai media pembelajaran.

3.1 Training Kit Smart Automation

Secara fisik, training kit dirancang dalam bentuk panel praktikum yang dilengkapi dengan terminal distribusi daya, konektor universal, serta berbagai modul sensor dan aktuator yang mudah diakses oleh mahasiswa selama kegiatan praktikum. Selain itu, sistem menggunakan Raspberry Pi 5 sebagai server utama yang menjalankan Home Assistant, sedangkan ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler untuk membaca data sensor dan mengendalikan

aktuator melalui komunikasi nirkabel. Tampilan Training Kit Smart Automation yang telah dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Training Kit Smart Automation berbasis Home Assistant

Training kit dilengkapi berbagai sensor dan aktuator yang mendukung implementasi beberapa skenario praktikum, seperti pemantauan suhu dan kelembapan, pendeteksian hujan, pengukuran jarak, pengukuran kelembapan tanah, identifikasi menggunakan RFID, pengendalian lampu, serta simulasi otomasi berbasis perintah suara. Integrasi seluruh komponen dilakukan melalui platform Home Assistant sehingga mahasiswa dapat melakukan pemantauan (monitoring), pengendalian (controlling), dan pembuatan aturan otomasi (automation) melalui satu antarmuka. Spesifikasi komponen utama yang digunakan pada Training Kit Smart Automation disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Spesifikasi Komponen Training Kit Smart Automation

Komponen	Fungsi
Raspberry Pi 5	Server utama yang menjalankan Home Assistant, Ollama, Whisper, Piper, MQTT, dan layanan pendukung lainnya.
ESP32 DevKit V1	Mikrokontroler untuk membaca sensor dan mengendalikan aktuator melalui ESPHome.
Relay 2 Channel	Mengendalikan beban AC maupun DC secara otomatis.
Sensor DHT22	Mengukur suhu dan kelembapan udara.
Sensor Hujan	Mendeteksi adanya air atau hujan.
HC-SR04	Mengukur jarak objek menggunakan gelombang ultrasonik.
Soil Moisture Sensor	Mengukur tingkat kelembapan tanah.
RFID RC522	Membaca kartu atau tag RFID sebagai sistem identifikasi.
TTP223 Touch Sensor	Sensor sentuh sebagai perangkat input digital.
Servo SG90	Aktuator untuk simulasi gerakan otomatis.
MAX98357A	Modul amplifier audio digital berbasis I2S.
INMP441	Mikrofon digital I2S untuk menerima perintah suara.
Speaker	Menghasilkan keluaran suara dari AI Assistant.
Lampu AC 220 V	Beban yang dikendalikan melalui relay sebagai simulasi <i>smart home</i> .
Terminal 5V dan GND	Menyediakan sumber daya bagi sensor dan modul praktikum.

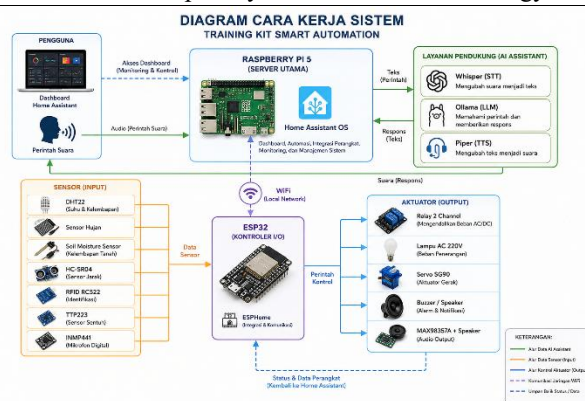
Cara kerja Training Kit Smart Automation diawali dari proses akuisisi data oleh berbagai sensor yang terhubung dengan ESP32 melalui antarmuka ESPHome. Sensor yang digunakan meliputi sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, sensor hujan untuk mendeteksi keberadaan air, sensor HC-SR04 untuk mengukur jarak objek, sensor kelembapan tanah (soil moisture sensor), RFID RC522 sebagai sistem identifikasi, sensor sentuh TTP223, serta mikrofon digital INMP441 sebagai masukan suara pengguna. Seluruh data sensor diproses oleh ESP32 sebelum dikirimkan ke Raspberry Pi 5 melalui jaringan Wi-Fi lokal.

Raspberry Pi 5 berfungsi sebagai server utama yang menjalankan Home Assistant beserta layanan pendukung seperti MQTT, Whisper (Speech-to-Text), Ollama (Large Language Model), dan Piper (Text-to-Speech). Home Assistant menerima data dari ESP32, kemudian menampilkan informasi sensor pada dashboard secara real-time sekaligus menjalankan aturan otomasi (automation) yang telah dibuat pengguna. Selain menerima data sensor, sistem juga menerima masukan berupa perintah suara yang diproses oleh layanan Whisper menjadi teks. Selanjutnya, teks tersebut dianalisis oleh Ollama untuk menentukan respons atau tindakan yang sesuai, kemudian hasilnya diubah menjadi suara menggunakan Piper dan disampaikan melalui speaker.

Berdasarkan hasil pemrosesan tersebut, Home Assistant mengirimkan perintah kendali kepada ESP32 untuk mengaktifkan aktuator sesuai skenario otomasi yang telah ditentukan. Aktuator yang digunakan meliputi relay dua kanal untuk mengendalikan beban AC maupun DC, lampu AC 220 V sebagai simulasi smart home, motor servo SG90 sebagai aktuator mekanik, serta modul MAX98357A yang menghasilkan keluaran audio melalui speaker. Dengan mekanisme tersebut, sistem mampu melakukan proses pemantauan (monitoring), pengendalian (controlling), dan otomasi perangkat secara terintegrasi. Alur kerja Training Kit Smart Automation ditunjukkan pada Gambar 3.

DOI: <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.11642>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



Gambar 3 Diagram Cara Kerja Training Kit Smart Automation

3.2 Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan Training Kit Smart Automation yang dikembangkan sebelum diimplementasikan kepada mahasiswa. Proses validasi melibatkan tiga validator yang terdiri atas ahli media dan ahli materi. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen validasi yang mencakup aspek media dan materi.

Hasil validasi media disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penilaian, media memperoleh persentase rata-rata sebesar 87,50% dengan kategori Sangat Valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa Training Kit Smart Automation telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran. Aspek dengan penilaian tertinggi adalah kemampuan training kit dalam meningkatkan keterlibatan pengguna selama praktikum dengan persentase 100%, sedangkan aspek dengan nilai terendah adalah kerapian tata letak komponen sebesar 73,33%. Meskipun demikian, nilai tersebut masih berada pada kategori Valid sehingga tidak memengaruhi tingkat kelayakan media secara keseluruhan. Masukan dari validator digunakan sebagai dasar penyempurnaan tata letak komponen pada tahap revisi produk.

Tabel 2 Hasil Validasi Ahli Media

Keterangan	Nilai
Persentase tertinggi	100%
Persentase terendah	73,33%
Rata-rata validitas	87,50%

Selanjutnya, hasil validasi materi disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil penilaian, materi memperoleh persentase rata-rata sebesar 90,67% dengan kategori Sangat Valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disusun telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, memiliki kebenaran konsep, serta relevan dengan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT), Home Assistant, dan kecerdasan buatan. Indikator dengan nilai tertinggi adalah ketepatan penyajian dan kebenaran ilmiah materi yang memperoleh persentase 100%, sedangkan indikator lainnya berada pada rentang 86,67%–93,33% dengan kategori Sangat Valid. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang dikembangkan mampu mendukung pemahaman konsep maupun keterampilan praktis mahasiswa dalam mengoperasikan sistem Smart Automation.

Tabel 3 Hasil Validasi Ahli Materi

Keterangan	Nilai
Persentase tertinggi	100%
Persentase terendah	73,33%
Rata-rata validitas	87,50%

Berdasarkan hasil validasi media dan materi, Training Kit Smart Automation memperoleh kategori Sangat Valid sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil validasi ini menunjukkan bahwa produk telah memenuhi aspek isi, tampilan, fungsi, dan kemudahan penggunaan, serta dapat dilanjutkan pada tahap uji kepraktisan dan uji keefektifan.

3.3 Hasil Kepraktisan

Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan Training Kit Smart Automation berdasarkan angket respons mahasiswa setelah mengikuti kegiatan praktikum. Hasil penilaian menunjukkan bahwa 24 mahasiswa (80,0%) memberikan penilaian pada kategori Sangat Baik, 5 mahasiswa (16,7%) pada

kategori Baik, dan 1 mahasiswa (3,3%) pada kategori Cukup. Tidak terdapat mahasiswa yang memberikan penilaian pada kategori Kurang maupun Sangat Kurang, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Kepraktisan

Kategori	Frekuensi	Persentase
Sangat Baik	24	80,0%
Baik	5	16,7%
Cukup	1	3,3%
Kurang	0	0%
Sangat Kurang	0	0%

Berdasarkan hasil angket diperoleh rata-rata skor kepraktisan sebesar 88,27% dengan kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Training Kit Smart Automation mudah digunakan, memiliki petunjuk praktikum yang jelas, serta mampu membantu mahasiswa dalam memahami materi dan melaksanakan kegiatan praktikum secara mandiri. Dengan demikian, media yang dikembangkan memenuhi aspek kepraktisan dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

3.4 Hasil Uji Keefektifan

Keefektifan Training Kit Smart Automation dievaluasi melalui hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif mahasiswa. Hasil belajar kognitif diukur menggunakan nilai pretest dan posttest. Berdasarkan Tabel 5, rata-rata nilai pretest sebesar 62,17, sedangkan rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 81,33, sehingga terjadi peningkatan sebesar 19,17 poin atau 30,83%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan Training Kit Smart Automation mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Tabel 5 Ringkasan Hasil Pretest dan Posttest

Uraian	Pretest	Posttest
Rata-rata	62,17	81,33
Selisih	-	19,17
Peningkatan	-	30,83%

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data posttest tidak berdistribusi normal sehingga analisis dilanjutkan menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil uji Wilcoxon memperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 (<0,05), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Selain itu, hasil analisis N-Gain memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,5358 atau 53,58% dengan kategori sedang, yang menunjukkan bahwa penggunaan Training Kit Smart Automation memberikan peningkatan hasil belajar pada kategori sedang.

Selain aspek kognitif, penilaian juga dilakukan pada ranah psikomotorik dan afektif. Hasil penilaian psikomotorik memperoleh rata-rata 85,67% dengan kategori Sangat Baik, sedangkan hasil penilaian afektif memperoleh rata-rata 87,80% dengan kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa mampu mengoperasikan training kit dengan baik, mengikuti prosedur praktikum secara benar, serta menunjukkan sikap positif selama proses pembelajaran.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan Training Kit Smart Automation berbasis Home Assistant sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE. Produk yang dikembangkan mengintegrasikan ESP32, Home Assistant, berbagai sensor dan aktuator, serta kecerdasan buatan berbasis asisten suara dalam satu media pembelajaran praktikum.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Training Kit Smart Automation memenuhi kriteria sangat valid, sangat praktis, dan efektif sebagai media pembelajaran. Validasi oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa produk layak digunakan, sedangkan hasil angket respons mahasiswa menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 88,27% dengan kategori Sangat Baik. Selain itu, hasil uji keefektifan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa pada aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif setelah menggunakan training kit. Dengan demikian, Training Kit Smart Automation berbasis Home Assistant layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung pembelajaran sistem otomasi dan Internet of Things pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para validator ahli materi dan ahli media atas masukan yang diberikan dalam penyempurnaan produk, serta kepada seluruh mahasiswa yang telah berpartisipasi dalam uji coba Training Kit Smart Automation.

Reference

Aavild, A. P., de Lasson, A. R., Andersen, C. M., Christensen, E., Moreschini, S., Hästbacka, D., Taibi, D., & Albano, M. (2025). Distributed Home Automation with Home Assistant. *IoT 2024 - Proceedings of the 14th International Conference on the Internet of Things*, 206–

DOI: <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.11642>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

212. <https://doi.org/10.1145/3703790.3703828>
- Branch, Ar. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE*. Springer.
- Munteanu, L., Suvar, M. C., & Florea, G. D. (2022). Residential security through the Home Assistant Platform. *MATEC Web of Conferences*, 354, 00008. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202235400008>
- Muraru, M. M., Evstafev, E., & Iantovics, L. B. (2025). Study of Small and Medium-Scale Open-Source Language Models in Human-like logic and Comprehension Tasks. *Procedia Computer Science*, 270, 4776–4785. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.09.603>
- Najib, A., Sulartopo, S., Sasmoko, D., Danang, D., & Suasana, I. S. (2024). Sistem Pendeteksi Bencana Kebakaran Menggunakan ESP32 Dan Arduino Berbasis WEB (Studi Kasus Di Toko Citra Berkah Karangawen Demak). *Jurnal Sains dan Teknologi Komputer*, 1(1).
- Palacios-Castrillo, C., Palacios, R., Gesteira-Miñarro, R., Chávez-Macías, A., & López, G. (2026). Analysis of the security and privacy of smart personal assistants with real and synthetic voices. *Journal of Information Security and Applications*, 101(June). <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2026.104554>
- Pradana, A. Y., & Suswanto, H. (2022). Pengembangan Trainer Mikrokontroler Berbasis IoT Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Teknik Elektro. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(2), 145-152.
- Rahman, M. A., Setiawan, A., & Asyhar, R. (2023). Integrasi Asisten Suara Bahasa Alami Berbasis Kecerdasan Buatan Lokal pada Otomasi Rumah Pintar. *Jurnal Otomasi dan Kontrol Teknik*, 5(2), 89-97.
- Sasmita, R., Wibowo, T., & Nugroho, A. (2024). Pemanfaatan Mikrokontroler ESP32 dalam Media Pembelajaran Praktikum Internet of Things di Perguruan Tinggi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Edukasi*, 12(1), 34-42.
- Shukla, G., Dixit, S., Kumar, A., Shukla, A. K., & Shukla, K. N. (2026). Digital innovations for sustainable energy: A review of AI and IoT in smart green energy systems. *Sustainable Futures*, 11(April), 101957. <https://doi.org/10.1016/j.sft.2026.101957>
- Tri, A., Hidayat, A., Harun, M. U., Rasyid, A., Nadhori, I. U., & Wahyudi, Y. E. (2026). Smart Home Implementation with Home Assistant Platform in Modern Housing. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences*, 38–52.