

Pengembangan *Prototype Smart Home* berbasis IoT untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas XI TEI di SMK Negeri 1 Jabon

Arvian Ega Nararya Athallah^{1*}, Fendi Achmad², Muhamad Syariffuddien Zuhrie³,
Ali Nur Fathoni⁴

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

*Email Korespondensi: arvian.19070@mhs.unesa.ac.id

ABSTRACT

Sejarah Artikel:

Diterima 20-07-2025

Disetujui 29-07-2025

Diterbitkan 31-07-2025

This study aims to develop an Internet of Things (IoT)-based Smart Home prototype learning media to improve learning outcomes in the Microprocessor and Microcontroller subject for 11th-grade Industrial Electronics Engineering (TEI) students at SMK Negeri 1 Jabon. The research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The sample consisted of 36 students from the 11th-grade TEI class in the 2024/2025 academic year. Product validation conducted by validators yielded very high validity scores: 97% for the smart home prototype, 95% for the jobsheet, and 95% for the student response questionnaire, indicating the learning media is highly valid. Regarding practicality, the media received positive responses with an average score of 3.03 (76%), suggesting it is practical for use in the learning process. The media's effectiveness is demonstrated by the increase in students' average scores, from a pretest score of 74.31 to a posttest score of 85.28, with significance testing indicating a significant relationship ($sig. 0.000 < 0.05$). Therefore, the IoT-based Smart Home prototype is proven to be valid, practical, and effective in enhancing student learning outcomes in the Microprocessor and Microcontroller subject at SMK Negeri 1 Jabon.

Keywords: *Smart Home Prototype, Internet of Things, Learning Media, Jobsheet, Learning Outcomes*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran Prototype Smart Home berbasis Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 1 Jabon. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Sampel penelitian terdiri dari 36 peserta didik kelas XI TEI SMK Negeri 1 Jabon tahun ajaran 2024/2025. Validasi produk dilakukan oleh para validator dan diperoleh skor validitas sangat tinggi, yaitu 97% untuk prototype smart home, 95% untuk jobsheet, dan 95% untuk angket respon peserta didik, sehingga media pembelajaran ini dinyatakan sangat valid. Dari aspek kepraktisan, media ini mendapatkan respon positif dengan skor rata-

rata 3,03 (76%), mengindikasikan media yang praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Keefektifan media terlihat dari peningkatan nilai rata-rata peserta didik, yaitu nilai pretest sebesar 74,31 menjadi posttest 85,28, dengan uji signifikansi menunjukkan hubungan yang signifikan ($\text{sig. } 0,000 < 0,05$). Dengan demikian, Prototype Smart Home berbasis IoT terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler di SMK Negeri 1 Jabon.

Katakunci: *Prototype Smart Home, Internet of Things, Media Pembelajaran, Jobsheet, Hasil Belajar*

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Arvian Ega Nararya Athallah, Fendi Achmad, Muhamad Syariffuddien Zuhrie, & Ali Nur Fathoni. (2025). Pengembangan Prototype Smart Home berbasis IoT untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas XI TEI di SMK Negeri 1 Jabon. *CARONG: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 2(1), 347-367. <https://doi.org/10.62710/gvrxbp34>

PENDAHULUAN

Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di bidang teknik diharapkan dapat terjun ke dunia kerja dengan kompetensi yang sesuai dan memenuhi standar kualitas yang dibutuhkan oleh industri. Di sisi lain, industri terus berkembang, terutama dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi yang mengalami perkembangan cepat. Karena itu, penting bagi kita untuk terus mengikuti perkembangan tersebut. Di tengah status Indonesia sebagai negara berkembang, tidak mengikuti perkembangan teknologi dan informasi merupakan langkah yang tidak tepat. Bahkan, lebih dari itu, kita perlu mengejar perkembangan tersebut, terutama dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi, untuk tetap bersaing, sejalan dengan negara-negara maju.

Internet of Things (IoT) bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang terus-menerus tersambung. Ini melibatkan kemampuan seperti berbagi data dan pengendalian jarak jauh yang dapat diterapkan pada berbagai objek di dunia nyata. Contohnya adalah bahan pangan, perangkat elektronik, koleksi barang, peralatan, dan bahkan benda hidup yang semuanya terhubung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang selalu aktif.

Pada 5 Maret 2024 di Cirebon, PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk (Telkom), menggelar kompetisi Internet of Things (IoT) bertajuk Indibiz IoT Competition 2024 dengan tema “Bersama Telkom Membangun Ekosistem IoT Indonesia” untuk peserta didik SMA dan SMK dari Jawa Barat dan Jawa Tengah. Tujuan dari lomba ini adalah untuk memperlihatkan kemampuan terbaik peserta didik dalam menampilkan inovasi terbaiknya di bidang IoT. Menurut (Hidajat S, 2024) Karya yang dipilih ini tidak hanya memiliki potensi komersial saja, tetapi juga dapat berdampak positif kepada lingkungan, masyarakat, maupun dunia usaha, selaras dengan arahan Presiden agar lulusan SMK dapat memiliki skill yang sesuai dengan kebutuhan industri. Besar harapan kami agar penyelenggaraan event ini berdampak pada peserta didik agar dapat mengasah kemampuannya dalam bidang IoT serta meningkatkan value sekolah yang berpartisipasi. Pentingnya pengetahuan tentang IoT bagi peserta didik SMK terbukti dengan diadakannya lomba oleh PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk (Telkom) tersebut. Teknologi IoT merupakan evolusi dari mikroprosesor yang terkoneksi secara terus-menerus dengan internet. Oleh karena itu, mata pelajaran seperti mikroprosesor dan mikrokontroler menjadi relevan untuk memberikan pengetahuan tentang IoT kepada peserta didik SMK.

Untuk memastikan bahwa peserta didik dapat mencapai hasil pembelajaran yang optimal dalam mempelajari IoT, diperlukan penggunaan media pembelajaran yang sesuai. Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajarmengajar dapat merangsang minat dan keinginan baru, meningkatkan motivasi serta semangat dalam proses belajar, dan bahkan memiliki dampak psikologis yang signifikan terhadap peserta didik (Arsyad, 2011:15)

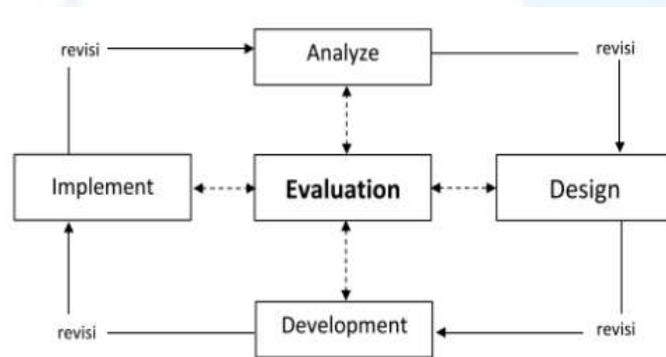
SMK Negeri 1 Jabon, sebagai lembaga pendidikan yang memiliki kompetensi khusus, terutama di jurusan Teknik Elektronika Industri, memiliki tanggung jawab untuk mencetak lulusan yang memiliki keahlian tinggi di bidangnya. Tujuan utamanya adalah agar lulusan tersebut dapat langsung terjun ke dunia kerja atau memulai usaha sendiri dengan keahlian yang telah mereka peroleh selama belajar di sekolah. Untuk mencapai hal ini, penting bagi sekolah untuk memiliki infrastruktur yang memadai, termasuk media pembelajaran. Dengan adanya media pembelajaran yang baik, diharapkan dapat membantu dalam pengembangan pengetahuan dan keterampilan peserta didik, sehingga mereka dapat mencapai prestasi baik di dalam maupun di luar lingkungan sekolah.

Berdasarkan hasil observasi di sekolah tersebut, menurut guru mata pelajaran, media pembelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler sudah terdapat Arduino Uno R3 sebagai salah satu alat pembelajaran.

Namun, mengingat tingkat kesulitan materi tersebut, diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya menarik perhatian peserta didik dan mampu menunjukkan implementasinya dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga layak untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dengan demikian, diharapkan peserta didik dapat memiliki minat yang tinggi untuk terus mempelajari mikroprosesor dan mikrokontroler, serta mencapai prestasi belajar yang optimal.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, antara lain: *Analyze* (menganalisa), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), *Implement* (implementasi), dan *Evaluate* (mengevaluasi). Berikut ditampilkan gambar serta penjelasan prosedur pengembangan ADDIE.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan ADDIE
(Sumber: Hakim dkk, 2020)

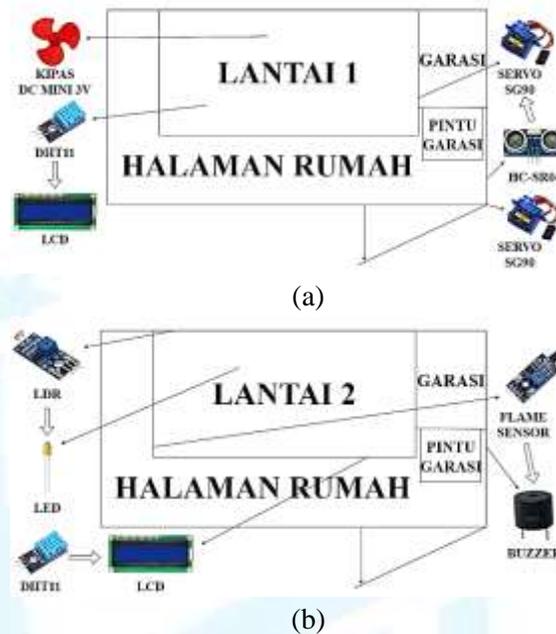
1. *Analysis* (Analisis)

Di tahap ini penulis mendefinisikan masalah apa yang akan diangkat, menentukan tujuan, dan menentukan subjek penelitian. Kemudian mengumpulkan informasi yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat media pembelajaran prototype smart home berbasis IoT. Tujuan dari tahapan analisis adalah untuk mengetahui apa saja yang perlu dipersiapkan dalam mengembangkan media pembelajaran. Dalam mengembangkan media ini diperlukan analisis kebutuhan, analisis materi pembelajaran, dan analisis lingkungan. Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran. Analisis materi pembelajaran meliputi penentuan materi pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah dan kebutuhan peserta didik. Analisis lingkungan dilakukan untuk mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap desain merupakan tahap perancangan awal media pembelajaran yang akan dikembangkan. Tahap desain dilakukan untuk menindak lanjuti hasil dari tahap analisis agar pengembangan dapat berjalan sesuai kebutuhan penggunaan. Hasil desain awal yang direncanakan peneliti akan dievaluasi oleh dosen pembimbing untuk dilakukan perbaikan dan pemberian masukan. Tahap desain dilakukan

dengan merencanakan desain 2 dimensi dan 3 dimensi. Berikut desain 2 dimensi dan 3 dimensi, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. (a) Desain 2D Lantai 1 *Prototype Smart Home* (b) Desain 2D Lantai 2 *Prototype Smart Home*



Gambar 3. 1 Desain 3D *Prototype Smart Home* tampak depan



Gambar 3. 2 Desain 3D *Prototype Smart Home* tampak samping



Gambar 3.3 Desain 3D *Prototype Smart Home* tampak belakang

Dalam rancangan prototype smart home berbasis IoT akan dibuat, terdapat komponen-komponen yang akan dirangkai dalam satu bentuk prototype smart home berbasis IoT. Berikut adalah komponen dan fungsi komponen penyusunnya:

a. Blok proses:

- 1) ESP32 berfungsi sebagai platform pengembangan yang memungkinkan pengguna untuk memprogram dan menguji berbagai aplikasi IoT (Internet of Things).

b. Blok masukan

- 1) Sensor Ultrasonic HC-SR04 berfungsi sebagai sensor pengukur jarak. Dalam Prototype Smart Home ini, Sensor Ultrasonic HC-SR04 berfungsi untuk mengukur jarak mobil yang masuk ke dalam garasi. Sensor ini akan berhubungan dengan Servo SG90.
- 2) Sensor DHT11 berfungsi sebagai sensor pengukur suhu dan kelembapan. Dalam Prototype Smart Home ini, Sensor DHT11 berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembapan di dalam ruangan. Sensor ini akan berhubungan dengan I2C LCD.
- 3) Sensor LDR MDL-07 berfungsi sebagai sensor pengukur intensitas cahaya. Dalam Prototype Smart Home ini, Sensor LDR MDL-07 berfungsi untuk merespon cahaya. Sensor ini akan berhubungan dengan LED 3V.
- 4) Sensor Flame berfungsi sebagai alat pendeteksi keberadaan api atau nyala api. Dalam Prototype Smart Home ini, Sensor Flame berfungsi untuk mendeteksi api. Sensor ini akan berhubungan dengan Buzzer.

c. Blok keluaran

- 1) Servo SG90 berfungsi untuk menggerakkan objek. Dalam Prototype Smart Home ini, Servo SG90 berfungsi untuk menggerakkan pintu garasi.
- 2) Kipas DC mini 3V berfungsi untuk mendinginkan ruangan.
- 3) LED 3V berfungsi untuk menerangi ruangan.
- 4) Buzzer berfungsi untuk menghasilkan suara atau bunyi. Dalam Prototype Smart Home ini, Buzzer berfungsi sebagai alarm kebakaran.
- 5) I2C LCD berfungsi untuk menampilkan informasi yang diterima dari sensor dalam format yang mudah dibaca. Dalam Prototype Smart Home ini, I2C LCD berfungsi untuk menampilkan suhu dan kelembapan secara langsung.

d. Blynk App berfungsi sebagai platform IoT (Internet of Things) yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau perangkat dari jarak jauh menggunakan perangkat mobile. Dalam Prototype Smart Home ini, Blynk App berfungsi untuk menampilkan suhu, membuka pagar,

- menampilkan indikator Sensor Flame dan Sensor LDR, dan menyalakan Kipas DC mini 3V.
- e. Komponen tambahan
- 1) Resistor berfungsi untuk membatasi arus yang mengalir melalui LED.
 - 2) Kabel Jumper berfungsi untuk menghubungkan berbagai komponen elektronik.
 - 3) Breadboard berfungsi untuk merancang sebuah rangkaian elektronik sederhana tanpa harus menyolder.



Gambar 3. Desain Cover Jobsheet

3. Development (Pengembangan)

Pembuatan media pembelajaran berupa *prototype smart home* berbasis IoT dan jobsheet-nya adalah implementasi dari pengembangan media yang sesuai dengan pencapaian pembelajaran pada kurikulum merdeka, yaitu pemahaman tentang sistem minimum mikroprosesor/mikrokontroler dan bahasa pemrograman. Desain *prototype smart home* berbasis IoT ini disusun dalam bentuk 3 dimensi agar dapat langsung diaplikasikan dalam pembelajaran. Setelah pembuatan *prototype smart home* berbasis IoT selesai, langkah berikutnya melibatkan penilaian oleh dosen sebagai validator untuk menentukan kelayakan *prototype smart home* berbasis IoT dan jobsheet. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah produk yang telah dibuat cocok untuk digunakan, sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Setelah menerima umpan balik, peneliti akan merevisi produk sesuai saran yang diberikan. Setelah melewati tahap revisi awal, produk akan diajukan kembali kepada validator untuk validasi tahap berikutnya. Setelah produk dianggap layak, tahap selanjutnya adalah uji coba langsung kepada peserta didik kelas XI TEI SMK Negeri 1 Jabon.

4. Implementation (Implementasi)

Media pembelajaran yang telah mendapat penilaian kelayakan oleh ahli media dan materi diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas untuk mengetahui pengaruh *prototype smart home* berbasis IoT terhadap hasil belajar peserta didik. Penerapan tersebut dilakukan dengan cara mengujikan penggunaan aplikasi terhadap peserta didik kelas XI TEI sebanyak 36 orang. Uji coba ini dilakukan dengan memberikan angket respon peserta didik yang akan menentukan nilai kepraktisan dari *prototype smart home* berbasis IoT yang dikembangkan. Evaluasi pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan efektivitas dari penggunaan media pembelajaran *prototype smart home* berbasis IoT untuk materi Mikroprosesor Dan Mikrokontroler.

5. Evaluate (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahapan terakhir yang dibutuhkan untuk memeriksa keberhasilan pengembangan *prototype smart home* berbasis IoT. Tahap evaluasi ini dilakukan analisis data pada hasil implementasi dan validasi untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan baik dari tingkat validitas, kepraktisan, dan efektifitas. Hasil dari tahap evaluasi ini nantinya akan digunakan sebagai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan proses pengembangan dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*). Terdapat 5 tahapan dalam pengembangan model ADDIE, produk yang akan dihasilkan dari penelitian ini adalah *Prototype Smart Home* berbasis IoT dan *jobsheet* yang diaplikasikan oleh peserta didik kelas XI TEI SMK Negeri 1 Jabon.

1. Tahap Analisis

Data analisis didapatkan peneliti melalui metode kajian lapangan dengan cara melakukan observasi di SMK Negeri 1 Jabon, terkait dengan *prototype smart home* yang diaplikasikan pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Hasil dari observasi tersebut menyatakan bahwa media pembelajaran *prototype smart home* berbasis IoT yang digunakan masih belum optimal dalam memenuhi tuntutan dunia kerja di era industri 4.0, tahap berikutnya adalah melakukan analisis berupa analisis potensi dan masalah, analisis kepustakaan dan kurikulum, serta analisis studi lapangan.

a. Analisis potensi dan masalah

Analisis potensi dan masalah ini ditemukan beberapa masalah, yaitu:

- 1) Media pembelajaran *prototype smart home* berbasis IoT yang digunakan belum optimal untuk menghadapi era industri 4.0.
- 2) Ukuran *prototype smart home* yang digunakan terlalu besar sehingga susah untuk digunakan di ruang kelas.
- 3) Penggunaan model pembelajaran konvensional membuat peserta didik kurang memperhatikan guru saat pembelajaran berlangsung.

Selain itu, adapula potensi yang dapat menunjang keberhasilan penelitian ini, yaitu:

- 1) Tersedia ruang kelas yang memadai untuk melakukan kegiatan pembelajaran.
- 2) Terdapat pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler.
- 3) Terdapat 36 peserta didik dalam kelas XI TEI SMK Negeri 1 Jabon.
- 4) Peserta didik sudah memiliki pemahaman dasar dan keterbukaan terhadap teknologi internet.

b. Analisis kepustakaan dan kurikulum

Tahap analisis kepustakaan dan kurikulum ini memperoleh hasil sebagai berikut:

- 1) Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum merdeka.
- 2) Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar digantikan dengan Elemen dan Capaian Pembelajaran.
- 3) Elemen yang digunakan yaitu Pemrograman Sistem Embedded dengan capaian pembelajaran tentang sistem minimum mikroprosesor/mikrokontroler dan bahasa pemrograman.

c. Analisis studi lapangan

Pada tahap ini, tahapan analisis terdiri dari 2 jenis, yaitu: 1) kebutuhan *prototype smart home*, dan 2) kebutuhan *jobsheet*. Berikut penjelasan dari hasil analisis kebutuhan:

1) Analisis Kebutuhan *Prototype Smart Home* berbasis *IoT*

Analisis ini berupa rancangan desain dan rangkaian masukan/keluaran. Kebutuhan *prototype smart home* berbasis *IoT* ini meliputi:

- a) Sensor Ultrasonic HC-SR04
- b) Sensor DHT11
- c) Sensor LDR MDL-07
- d) Sensor Flame
- e) Servo SG90
- f) Kipas DC mini 3V
- g) LED 3V
- h) Buzzer
- i) I2C LCD

2) Analisa Kebutuhan Jobsheet

Analisis kebutuhan jobsheet disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran dan materi pembelajaran terkait yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

2. Tahap Desain

Pada tahap ini terdapat dua jenis tahapan, yaitu perancangan *prototype smart home* berbasis *IoT* dan *jobsheet*.

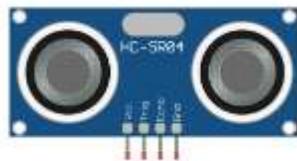
a. Perancangan Prototype Smart Home berbasis IoT

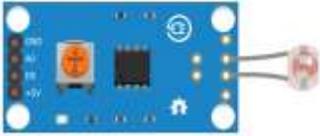
Pembuatan desain *prototype smart home* berbasis *IoT* yang berupa perangkat masukan maupun keluaran yang digunakan sebagai media pembelajaran. Uji kelayakan rancangan ini di ujikan kepada validator supaya diketahui tingkat kelayakan sebelum media pembelajaran digunakan pada saat proses pembelajaran. Berikut ini merupakan penjelasan untuk langkah-langkah dalam perancangan *prototype smart home* berbasis *IoT*.

1) Perancangan perangkat masukan dan keluaran *Prototype Smart Home* berbasis *IoT*.

Pada tahap ini, langkah pertama yang dilakukan adalah merancang skema rangkaian dengan menggunakan aplikasi Fritzing. Tabel 4.1 di bawah ini merupakan gambar skema, tampilan, dan produk rangkaian pada *prototype smart home* berbasis *IoT*.

Tabel 4.1 Skema produk

No	Deskripsi	Gambar
1.	Sensor Ultrasonic HC-SR04	

No	Deskripsi	Gambar
2.	Sensor DHT11	
3.	Sensor LDR MDL-07	
4.	Sensor Flame	
5.	Servo SG90	
6.	Kipas DC mini 3V	
7.	LED 3V	
8.	Buzzer	

No	Deskripsi	Gambar
9.	I2C LCD	

2) Perancangan tampilan *Prototype Smart Home*

Untuk mendesain rancangan tampilan 3D pada *prototype smart home* menggunakan aplikasi *Sketch Up Pro*. Hasil desain rancangannya dapat dilihat pada gambar 3.4, 3.5, dan 3.6.

b. Perancangan *Jobsheet*

Perancangan *jobsheet prototype smart home* berbasis *IoT* dibuat dengan memperhatikan langkah-langkah penyusunan *jobsheet* sebagai berikut.

1) Analisis Kurikulum

Dalam tahap analisis kurikulum ini digunakan sebagai acuan bagi peneliti untuk menentukan materi dan kompetensi atau capaian yang harus dicapai oleh peserta didik. Capaian Pembelajaran yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan *jobsheet* ini adalah *prototype smart home* berbasis *IoT*.

2) Menyusun Peta Kebutuhan *Jobsheet*

Setelah capaian pembelajaran (CP) yang telah ditentukan, kemudian adalah langkah menyusun peta kebutuhan *jobsheet*. Berdasarkan tujuan pembelajaran dari CP, maka ditentukanlah jumlah dan urutan materi pada *jobsheet*. Terdapat 3 materi yang akan digunakan *jobsheet* ini, yaitu: mengevaluasi arsitektur *system embedded*, merancang sistem minimum, dan menerapkan bahasa pemrograman.

3) Menentukan Judul *Jobsheet*

Judul dari tiap *jobsheet* ditentukan dari capaian pembelajaran yang digunakan, dan diuraikan menjadi beberapa judul yang ada di dalam *jobsheet*. Pada *jobsheet prototype smart home* berbasis *IoT* terdapat 3 judul *jobsheet* praktikum yaitu:

- Merancang Sistem Minimum
- Menerapkan Bahasa Pemrograman
- Mengevaluasi Arsitektur Sistem Embedded

3. Tahap Pengembangan

Terdapat 2 jenis pengembangan pada penelitian ini, yaitu pengembangan *prototype smart home* dan pengembangan *jobsheet* yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran yang digunakan.

a. Hasil pengembangan *Prototype Smart Home*

Dalam pengembangan *prototype smart home* ini peneliti menggunakan bahan MDF, Lem G, Lem Tembak, Kawat, Spon Cuci Piring (pohon), Plastik mika, Cat warna hijau, Karton, dan Infraboard pada *Prototype Smart Home*. Dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 (*Prototype Smart Home*)

Sedangkan untuk detail komponen yang terdapat pada *prototype smart home* dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 prototype smart home

No	Nama	Foto
1.	ESP32	
2.	Sensor Ultrasonic HC-SR04	
3.	Sensor DHT11	
4.	Sensor LDR MDL-07	
5.	Sensor Flame	

No	Nama	Foto
6.	Servo	
7.	Kipas DC mini 3V	
8.	LED 3V	
9.	Buzzer	
10.	I2C LCD LCD	

b. Hasil Pengembangan *Jobsheet*

Jobsheet prototype smart home dicetak dengan menggunakan kertas berukuran A5 yang berisikan berisikan 26 halaman. Untuk font yang digunakan adalah Times New Roman dengan ukuran font di 12pt. Hasil dari pengembangan *jobsheet* dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4. 2 *Jobsheet* Praktikum Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas XI

4. Tahap Implementasi

Pada saat melakukan penelitian, tahap ini juga dilakukan. Dalam tahap ini beberapa ahli seperti ahli media dan materi ikut terlibat sebagai pemberian nilai. Pada tahap ini juga peserta didik ikut berperan sebagai pelaku atau sasaran uji coba pemakaian. Penilaian media pembelajaran dilakukan oleh satu dosen Teknik Elektro Unesa yaitu bapak Fendi Achmad dan dua guru SMK Negeri 1 Jabon yaitu bapak Moch Ichwan dan bapak Ulil Absor. Setelah proses penilaian atau validasi media oleh validator, kemudian melakukan uji coba *prototype smart home* pada peserta didik sebagai peserta atau sasaran uji coba. Uji coba untuk pemakaian dilakukan pada peserta didik kelas XI Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Jabon yang berjumlah 36 peserta didik selama 2 minggu mulai pada tanggal 22 Januari 2025.

5. Tahap Evaluasi

a. Unjuk Kerja Media

Sebelum dilakukannya penilaian oleh validator, peneliti melakukan pengujian terhadap *prototype smart home* guna mengetahui kinerja dari *prototype smart home* yang sudah dibuat. Tabel 4.3 berikut ini merupakan data hasil uji coba *prototype smart home*.

Tabel 4. 3. Hasil unjuk kerja media

No	Komponen	Hasil Pengujian
1.	Sensor Ultrasonic HC-SR04	Sensor Ultrasonic HC-SR04 terhubung dengan Servo SG90 dan dapat bekerja dengan baik saat digunakan pada percobaan 1 dan 3
2.	Sensor DHT11	Sensor DHT11 terhubung dengan I2C LCD dan dapat bekerja dengan baik saat digunakan pada percobaan 1 dan 3
3.	Sensor LDR MDL-07	Sensor LDR MDL-07 terhubung dengan LED 3V dan dapat berfungsi dengan baik saat digunakan pada percobaan 2 dan 3

No	Komponen	Hasil Pengujian
4.	Sensor Flame	Sensor Flame terhubung dengan Buzzer dan dapat bekerja dengan baik saat digunakan pada percobaan 2 dan 3
5.	Servo SG90	Servo SG90 terhubung dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04 dan dapat bekerja dengan baik saat digunakan pada percobaan 1 dan 3
6.	Kipas DC mini 3V	Kipas DC mini 3V dapat berfungsi dengan baik dalam percobaan 3.
7.	LED 3V	LED 3V terhubung dengan Sensor LDR MDL-07 dan dapat berfungsi dengan baik saat digunakan pada percobaan 2 dan 3
8.	Buzzer	Buzzer terhubung dengan Sensor Flame dan dapat bekerja dengan baik saat digunakan pada percobaan 2 dan 3
9.	I2C LCD LCD	I2C LCD terhubung dengan Sensor DHT11 dan dapat bekerja dengan baik saat digunakan pada percobaan 1 dan 3

b. Evaluasi oleh Validator

Pada tahap evaluasi ini terdapat 3 penilaian dari validator, diantaranya adalah validasi *prototype smart home*, validasi jobsheet, dan validasi angket respon peserta didik.

1) Penilaian Validator *Prototype Smart Home*

Hasil uji validasi *prototype smart home* ini berupa angket yang telah diisi oleh validator media. Dalam proses penilaian *prototype smart home* yang dilakukan oleh beberapa validator yaitu bapak Fendi Achmad, bapak Moch Ichwan, dan bapak Ulil Absor. Penilaian *prototype smart home* ini dilakukan guna menentukan kelayakan dari *prototype smart home* yang sudah dibuat. Data hasil penilaian dari validator media (*prototype smart home*) bisa dilihat pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4. 4 Data Hasil Validasi *Prototype Smart Home*

No.	Skor Maks	Jumlah	Skor Rata-Rata Validator
1	4	12	4.00
2	4	12	4.00
3	4	12	4.00
4	4	12	4.00
5	4	11	3.67
6	4	11	3.67
7	4	12	4.00
8	4	11	3.67
9	4	12	4.00
10	4	11	3.67
11	4	12	4.00
	Total	128	3.88
		Persentase	97%

Berdasarkan tabel hasil penelitian diatas, validator menyatakan bahwa *prototype smart home* layak digunakan.

2) Penilaian Validator *Jobsheet*

Angket yang telah diisi oleh validator dijadikan sebagai hasil untuk uji validasi *jobsheet*. Pada penilaian *jobsheet* ini dilakukan oleh beberapa validator yaitu bapak Fendi Achmad, bapak Moch Ichwan, dan bapak Ulil Absor. Sebagai validator untuk menguji kelayakan dari *jobsheet*. Untuk data penilaian validator dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 Data Hasil Validasi *Jobsheet*

No.	Skor Maks	Jumlah	Skor Rata-Rata Validator
1	4	12	4.00
2	4	11	3.67
3	4	12	4.00
4	4	11	3.67
5	4	12	4.00
6	4	11	3.67
7	4	11	3.67
8	4	10	3.33
9	4	12	4.00
10	4	12	4.00
11	4	12	4.00
	Total	126	3.82
		Persentase	95%

Berdasarkan hasil penilaian dari validator pada tabel 4.5, validator menyatakan bahwa *jobsheet* layak digunakan.

3) Penilaian Validator Angket Respon Peserta Didik

Angket yang telah diisi oleh validator dijadikan sebagai hasil untuk uji validasi angket respon peserta didik. Pada penilaian angket respon peserta didik ini dilakukan oleh beberapa validator yaitu bapak Fendi Achmad, bapak Moch Ichwan, dan bapak Ulil Absor. Sebagai validator untuk menguji kelayakan dari angket respon peserta didik. Untuk data penilaian validator dapat dilihat pada tabel 4.6

No.	Aspek	Nomor Butir	Jumlah	Skor Rata-Rata Validator
1	Kebenaran Konsep	a	12	4.00
2		b	11	3.67
3		c	11	3.67
4	Kaidah Penulisan	a	12	4.00
5		b	11	3.67
6		c	12	4.00
7		d	11	3.67
8	Bahasa	a	12	4.00

No.	Aspek	Nomor Butir	Jumlah	Skor Rata-Rata Validator
9		b	11	3.67
10		c	11	3.67
Total Skor			114	3.80
Persentase				95%

Berdasarkan hasil penilaian dari validator pada tabel 4.6, validator menyatakan bahwa angket respon peserta didik layak digunakan.

Uji normalitas distribusi menggunakan *Saphiro Wilk* untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak, dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 = sampel berdistribusi tidak normal

H_1 = sampel berdistribusi normal

Kriteria pengujian ini didapatkan menggunakan data hasil program SPSS. Menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. H_0 akan diterima jika hasil dari pengujian menunjukkan taraf signifikansi (sig.) > 0,05. Sedangkan, H_0 akan ditolak dan H_1 akan diterima jika hasil signifikansi (sig.) < 0,05.

Tabel 4.8. Hasil Uji Normalitas *pretest* dan *posttest* menggunakan *Saphiro Wilk*

Kode Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	Pretest	0.203	36	0.001	0.913	36	0.008
	Posttest	0.162	36	0.018	0.922	36	0.014

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil nilai signifikansi tertinggi sebesar 0.014. Hasil signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 Sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai *pretest* dan *posttest* berasal dari sampel yang berdistribusi tidak normal.

Sampel diketahui berdistribusi tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji statistik parametrik berupa Uji Wilcoxon sampel berpasangan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan yang bermakna pada sampel yang berpasangan. Berikut uraian hipotesis yang diuji.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*.

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*.

Kriteria pengujian merupakan data hasil menggunakan program SPSS. Taraf signifikansi yang digunakan ialah $\alpha = 0,05$. H_0 akan diterima jika hasil pengujian taraf signifikansi menunjukkan (sig.) > 0,05. Sedangkan, H_0 akan ditolak atau H_1 akan diterima jika hasil pengujian taraf signifikansi menunjukkan (sig.) < 0,05.

Test Statistics^a

	POSTES
	-
	PRETES
Z	-5.286 ^b

Asymp. Sig. (2-tailed) 0.000

a. Wilcoxon Signed Ranks

Test

b. Based on negative ranks.

Tabel di atas menunjukkan hasil signifikansi kurang dari 0,05 yaitu $<0,000$ yang artinya nilai signifikansi (sig.) $<0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka disimpulkan bahwa ada perbedaan pada pencapaian hasil belajar ranah kognitif peserta didik sebelum menggunakan media *Prototype Smart Home* berbasis *IoT* dan sesudah menggunakan media *Prototype Smart Home* berbasis *IoT*.

Selain menguji hipotesis peneliti juga melakukan penyebaran angket mengenai kepraktisan media pembelajaran *Prototype Smart Home* berbasis *IoT* pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler berupa angket respon peserta didik, berikut merupakan hasil tabel angket respon peserta didik.

Berdasarkan hasil respon siswa menunjukkan bahwa, peserta didik menjawab nilai rata-rata 3,03 dengan persentase sebesar 76%. Hal ini menunjukkan bahwa, angket respon peserta didik memiliki kategori praktis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang ada, peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil validasi, media pembelajaran *Prototype Smart Home* berbasis *IoT* dinyatakan sangat valid untuk digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 1 Jabon. Validitas prototype smart home menunjukkan skor rata-rata 3,88 dengan persentase 97%, jobsheet memperoleh skor rata-rata 3,82 dengan persentase 95%, dan angket respon peserta didik memperoleh skor rata-rata 3,80 dengan persentase 95%. Ketiga komponen tersebut telah memenuhi kriteria validitas dengan kategori sangat valid, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.
2. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik yang melibatkan 36 siswa kelas XI TEI SMK Negeri 1 Jabon, media pembelajaran *Prototype Smart Home* berbasis *IoT* dinyatakan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Penilaian menunjukkan jumlah skor sebesar 1746, rata-rata skor 3,03, dan persentase sebesar 76%, yang mengindikasikan bahwa peserta didik memberikan respon yang baik terhadap penggunaan prototype smart home, jobsheet, dan angket dalam pembelajaran. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan tergolong praktis dan layak diterapkan dalam mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler.
3. Media pembelajaran prototype *smart home* berbasis *IoT* terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TEI SMK Negeri 1 Jabon pada mata pelajaran Mikrokontroler dan Mikroprosesor, ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari pretest ke posttest serta hasil uji signifikansi yang menunjukkan hubungan yang bermakna (sig. $0,000 < 0,05$).

SARAN

Berdasarkan saran yang dapat diberikan ialah, pihak sekolah diharapkan dapat mendukung pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi seperti Prototype Smart Home berbasis IoT secara lebih luas dalam proses belajar mengajar, khususnya pada mata pelajaran yang berkaitan dengan teknologi dan elektronika, guna meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis siswa. Selain itu, untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar pengembangan media pembelajaran tidak hanya difokuskan pada aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan, tetapi juga mencakup aspek yang lebih luas dan mendalam, serta mengintegrasikan teknologi terbaru agar media pembelajaran dapat terus relevan dan adaptif terhadap perkembangan industri dan kebutuhan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A. (2017). Efektivitas dan kendala pembelajaran sains berbasis inkuiri terhadap capaian dimensi kognitif siswa: Meta analisis. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 1–9.
- Afrizal, M. A. (2019). Rancang bangun rumah pintar berbasis IoT (Internet of Things) sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler di SMKN 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 7(1), 79–86.
- Ahsani, E. L. F., Rusilowati, A., & Anni, C. T. (2020). The Development of Integrated Science Teaching Materials Based on the Science Literacy of Fifth Graders. *1st ICONECT International Conference Education, Culture and Technology, Query Date*, 14, 24.
- Amin, F. A. R. (2020). *Prototype Pengereng Gabah Menggunakan Internet Of Things Berbasis Arduino Mega*. Universitas Amikom Purwokerto.
- Angko, N. (2013). Pengembangan bahan ajar dengan model addie untuk mata pelajaran matematika kelas 5 SDS Mawar Sharon Surabaya. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1), 1–15.
- Arrazaq, M. F. (2023). *RANCANG BANGUN SAKLAR OTOMATIS DENGAN WAKTU YANG DITENTUKAN MENGGUNAKAN WEMOS D1 MINI BERBASIS IOT UNTUK HEMAT ENERGI*.
- Arsyad, A. (2011). *Media pembelajaran*. Jakarta: PT Raja grafindo persada.
- Balyk, N., Leshchuk, S., & Yatsenyak, D. (2023). Design and implementation of an IoT-based educational model for smart homes: a STEM approach. *Journal of Edge Computing*, 2(2), 148–162.
- Herda, D. L., Veronica, V., Dahlan, A. A., Roza, N. A., & Saputra, N. (2023). Pelatihan Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT) di SMK Taruna 2 Padang. *Jurnal Abdimas: Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat*, 5(1), 8–15.
- Hidayat, F., & Muhamad, N. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1(1), 28–37.
- Ibrahim, A. S., Abbas, A. M., Hassan, A. M. A., Abdel-Rehim, W. M. F., Emam, A., & Mohsen, S. (2023). Design and implementation of a pilot model for IoT Smart Home Networks. *IEEE Access*, 11, 59701–59728.
- Iswara, R. F., Nasution, M. I., & Nasution, N. (2022). Prototipe Smart Home Dengan IoT (Internet of Things) Berbasis Wemos D1 Mini. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*, 7(2).
- Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model addie untuk pengembangan bahan ajar berbasis kemampuan pemecahan masalah berbantuan 3d pageflip. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)*, 1(1), 516–525.
- Kusuma, N. A. A. (2019). *Rancang bangun smart home menggunakan wemos d1 r2 arduino compatible berbasis esp8266 esp-12f*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah

- Lestari, F., Pratiwi, D., Putri, N. U., & Sinia, R. O. (2022). Peningkatan Pengetahuan Smart Home dan Penerapan keamanan Pintu Otomatis. *COMSEP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 280–285. <https://doi.org/10.54951/comsep.v3i3.313>
- Malau, R. A., Alhaifz, A., & Sari, V. W. (2023). Perancangan Prototype Smart Home Sistem Multisensor Berbasis Arduino Uno Menggunakan Android. *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, 2(5), 256–267.
- Mardianto, M. I. (2013). Peningkatan Hasil Belajar Lompat Jauh Melalui Pendekatan Pembelajaran Bermain Loncat Katak Pada Siswa Kelas 5 SDN Duwet Kota Pekalongan. *Jurnal ACTIVE*, 2, 12.
- Maslahah, S., Hantoro, A. D., Prasetyo, I. B., & Sukinah, S. (2022). Efektivitas media pembelajaran materi peluang bagi siswa tunanetra kelas 5 sekolah dasar. *Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(1), 72–80.
- Purnomo, E. (2021). *PROTOTYPE SMART HOME DENGAN KONSEP IOT BERBASIS RASPBERRY PI 3 MENGGUNAKAN OPENHAB DAN TELEGRAM*. STMIK AKAKOM YOGYAKARTA.
- Racha-Pacheco, P., Ribeiro, J. T., & Afonso, J. (2023). Architecture towards Technology—A Prototype Design of a Smart Home. *Buildings*, 13(7), 1859.
- Reisinger, M. R., Prost, S., Schrammel, J., & Fröhlich, P. (2023). User requirements for the design of smart homes: dimensions and goals. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 14(12), 15761–15780.
- Safitri, M., & Aziz, M. R. (2022). Addie, sebuah model untuk pengembangan multimedia learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 51–59.
- Samsugi, S., Neneng, N., & Suprpto, G. N. F. (2021). Otomatisasi Pakan Kucing Berbasis Mikrokontroler Intel Galileo Dengan Interface Android. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(1), 143–152.
- Shakaramiro, M. A. (2024). *INTERNET OF THINGS PADA SMART HOME MENGGUNAKAN COMMAND VOICE DENGAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266*. Universitas Nasional.
- Silalahi, F. F. (2023). *Rancang Bangun Prototype Smart Home Electrical Installation Berbasis IOT Menggunakan ESP8266*. Universitas Medan Area.
- Singh, M., & Dhablia, A. (2023). Smart Home Automation using IoT: Prototyping and Integration of Home Devices. *Research Journal of Computer Systems and Engineering*, 4(2), 130–143.
- Slameto. (2019). Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. *Jakarta. PT. Rineka Cipta*.
- Sudjana, N. (2020). *Penelitian dan penilaian pendidikan*. Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. *Alfabeta, Bandung*.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Syachtiyani, W. R., & Trisnawati, N. (2021). Analisis motivasi belajar dan hasil belajar siswa di masa pandemi covid-19. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(1), 90–101.
- Usman, U., Susilowati, S. M. E., & Widiyaningrum, P. (2017). Analisis Kesesuaian RPP terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Biologi dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2), 243–251.
- Widodo, Y. B., Ichsan, A. M., & Sutabri, T. (2020). Perancangan Sistem Smart Home Dengan Konsep Internet Of Things Hybrid Berbasis Protokol Message Queuing Telemetry Transport. *J. Teknol. Inform. Dan Komput*, 6(2), 123–136.
- Wilianto, W., & Kurniawan, A. (2019). Sejarah, cara kerja dan manfaat internet of things. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 8(2), 36–41.