Journal of Electronics and Education (JEED)
Vol. 2 No. 2, September 2024, Pages: 27-35, ISSN: 3026-0973 (Online)

TRAINING KIT INTERNET OF THINGS BERBASIS NODEMCU ESP8266 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK TEKNIK ELEKTRONIKA DI SMKN 1 SAPTOSARI

INTERNET OF THINGS TRAINING KIT BASED ON NODEMCU ESP8266 AS A LEARNING MEDIA FOR ELECTRONICS ENGINEERING PRACTICES AT SMKN 1 SAPTOSARI

Rafiq Freda Aryanta, Satriyo Agung Dewanto
Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
rafiqfreda.2019@student.uny.ac.id

ABSTRAK

Media Pembelajaran merupakan sarana efektif untuk membantu pengajar dalam menyampaikan materi kepada siswa, terutama pada pembelajaran yang membutuhkan praktik. Pada praktikum pemrograman *Internet of Things* di Program Keahlian Teknik Elektronika di SMKN 1 Saptosari masih menggunakan komponen-komponen yang terpisah. Untuk itu, penelitian dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *training kit* beserta modul dan *jobsheet*. Penelitian ini termasuk penelitian R&D (*Research and Development*). Penelitian menggunakan metode ADDIE yang memiliki 5 tahapan, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Subjek penelitian adalah siswa program keahlian Teknik Elektronika SMKN 1 Saptosari. Pengambilan data menggunakan angket dengan penilaian skala *likert*. Angket berisi instrumen penilaian yang terdiri dari aspek materi, penyajian media, manfaat, dan penggunaan. Pengujian dilakukan bersama dengan ahli materi, ahli media, dan pengguna. Pengembangan yang dilakukan menghasilkan *training kit internet of things* berbasis NodeMCU ESP8266 beserta modul dan *jobsheet*. Hasil uji kelayakan *training kit* dari sisi materi dan media didapatkan media pembelajaran sangat layak digunakan dengan perbaikan. Hasil uji validasi bersama ahli materi didapatkan nilai 85,88% dan ahli media didapatkan nilai 92% dikategorikan sangat layak. Hasil uji kelayakan bersama pengguna didapatkan nilai 81,86% dikategorikan sangat layak. Oleh karena itu, media pembelajaran layak digunakan dalam proses pembelajaran.
Kata Kunci: *Internet of Things*, Media Pembelajaran, NodeMCU ESP8266, *Training Kit*

ABSTRACT

Learning media has proven an effective way to help teachers explain learning material to students, especially in practical subjects. In the Internet of Things programming practicum in the Electronics Engineering Skills Program at SMKN 1 Saptosari*, separate components are still used. For this reason, research was carried out to develop learning media in the form of training kits along with modules and jobsheets. This research includes R&D (Research and Development) research. The research used the ADDIE method which has 5 stages: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The research subjects were students of the Electronics Engineering skills program at* SMKN 1 Saptosari*. Data were collected using a questionnaire with a Likert scale assessment. The questionnaire contains assessment instruments consisting of material aspects, media presentation, benefits, and use. The feasibility test was conducted with material experts, media experts, and users. The research resulted in an Internet of Things Training Kit based on* NodeMCU ESP8266 *with modules and jobsheets. The feasibility test of the training kits conducted with material and media experts showed that learning media is very feasible with some revisions. The validation test showed that the instrument was categorized as feasible, with material experts obtaining a score of* 85.88% *and media experts obtaining a score of* 92%*. The feasibility test with users obtained a score of* 81.86% *which was categorized as highly feasible. Therefore, learning media is suitable for use in the learning process.*
Keyword: *Internet of Things, Learning Media, NodeMCU ESP8266, Training Ki*

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan, yang selanjutnya disebut SMK, merupakan tingkat pendidikan yang penting dalam menghasilkan lulusan yang siap kerja untuk memenuhi kebutuhan pasar [13]. Media pembelajaran pada program keahlian Teknik Elektronika SMK Negeri 1 Saptosari masih sedikit. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada 23 Februari hingga 5 Maret 2023, terdapat *trainer* yang belum digunakan. Sebelumnya, media pembelajaran belum ada masih sebatas mikrokontroler dan komponen yang terpisah-pisah. Hal ini menjadi salah satu penyebab kurang maksimalnya proses pembelajaran. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan pengembangan *training kit*, modul, dan *jobsheet* yang sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk praktek *internet of things*. Materi *Internet of Things* dipilih karena materi tersebut saat ini sedang berkembang dan lebih modern. Sehingga harapannya *training kit*, modul, dan *jobsheet* dapat digunakan untuk beberapa tahun ke depan.

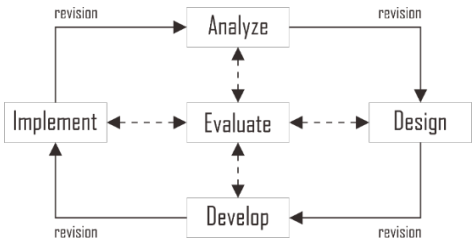
Berdasarkan hasil identifikasi, masalah dibatasi pada pengembangan *training kit*, modul, dan *jobsheet*. Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengembangan *training kit internet of things* berbasis NodeMCU ESP8266 sebagai media pembelajaran Program Keahlian Teknik Elektronika di SMKN 1 Saptosari. Tujuan penelitian yakni mengetahui tingkat kelayakan *training kit internet of things* berbasis NodeMCU ESP8266 sebagai media pembelajaran berdasarkan aspek materi, media, pengguna.

Kemajuan teknologi berdampak pada pembelajaran. Proses pembelajaran terkait media, metode, dan hasil pembelajaran. Media sering dijadikan sebagai alat atau bahan ajar dari guru ke siswa [7]. Dengan adanya media pembelajaran, guru akan lebih mudah dalam menyampaikan materi, sehingga kelancaran proses pembelajaran dapat terwujud. Media pembelajaran memiliki peran untuk mengadakan, memperlihatkan, dan memotivasi siswa supaya dapat berinteraksi menggunakan media pembelajaran yang diberikan guru [3]. Menurut IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) *Internet of Things* didefinisikan sebagai sebuah jaringan dengan masing-masing benda yang tertanam dengan sensor yang terhubung ke dalam jaringan internet.

Hasil penelitian yang relevan diperlukan untuk mendukung kajian teoritis yang telah didapatkan, sehingga dapat digunakan sebagai landasan pada kerangka berfikir. Penelitian yang relevan adalah penelitian oleh Yenni Fatimah dengan judul "Pengembangan *Trainer Kit* Mikrokontroler ESP8266 dengan Wemos D1R1 Berbasis *Internet of Things* pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler SMK Negeri 3 Wonosari". Penelitian ini relevan karena menggunakan Mikrokontroler yang sama yakni ESP8266. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan sama yakni menghasilkan media pembelajaran berbasis ESP8266 untuk materi *Internet of Things* dengan menggunakan aplikasi Blynk. Media pembelajaran yang dibuat terdiri dari *training kit* dan *jobsheet*. Media pembelajaran dinyatakan sangat layak.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan berupa penelitian pengembangan atau *Research and Development*. Tujuan penelitian pengembangan adalah untuk menciptakan solusi baru atau memperbaiki yang sudah ada, dengan mempertimbangkan kebutuhan dan kendala yang ada. Model pengembangan yang digunakan adalah model penelitian ADDIE. Model ini merupakan pendekatan berkelanjutan yang mana setelah tahap evaluasi, kita dapat kembali ke tahap analisis untuk memperbarui dan memperbaiki produk yang dikembangkan.



Gambar 1. Model Penelitian ADDIE

Model penelitian ADDIE yang memiliki 5 tahapan, yaitu:

1. Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi masalah, tujuan, dan kebutuhan pengembangan. Analisis digunakan sebagai acuan dalam perancangan media pembelajaran. Proses analisis dilakukan dengan cara observasi ke SMKN 1 Saptosari dan wawancara dengan guru pengampu.

2. Desain (*Design*)

Tahap untuk membuat perencanaan produk. Perancangan yang dilakukan mulai dari merancang praktek yang akan dilakukan berdasarkan kompetensi yang ingin dicapai, menentukan komponen yang dibutuhkan, bentuk *training kit*, modul, dan *jobsheet* sesuai dengan yang dibuat.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan terdiri dari pembuatan *training kit*, modul, dan jobsheet sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat sebelumnya. Setelah proses pembuatan modul, *jobsheet*, dan *training kit* selesai. Selanjutnya, dilakukan uji coba secara mandiri dan juga dengan ahli untuk mengetahui apakah masih terdapat kekurangan dan untuk perbaikan.

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap Implementasi dilakukan dengan mencoba menerapkan modul, *jobsheet*, dan *training kit* dalam proses pembelajaran. Implementasi dilakukan secara tatap muka langsung di SMKN 1 Saptosari bersama dengan siswa-siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika. Proses yang dilakukan untuk memastikan bahwa modul, jobsheet, dan *training kit* berjalan sesuai rencana dan dengan baik.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi adalah tahapan untuk mengevaluasi modul, *jobsheet*, dan *training kit*. Proses evaluasi dilakukan menggunakan angket yang terdiri dari instrumen penilaian. Evaluasi awal oleh ahli media dan ahli materi dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika UNY. Selanjutnya, evaluasi bersama siswa-siswi dan guru pada tahap implementasi.

Tempat dilakukannya penelitian di SMK Negeri 1 Saptosari yang berada di Jl. Wonosari – Panggang KM. 22, Kepek, Saptosari, Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55871. Waktu untuk melaksanakan penelitian mulai bulan Maret 2023 hingga Februari 2024.

Subjek Penelitian: (1) Peserta didik kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika Konsentrasi Teknik Audio Video SMK Negeri 1 Saptosari Tahun Ajaran 2023/2024 sejumlah 35 siswa, (2) Ahli media dan ahli materi dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, dan (3) Guru Mata Pelajaran Pemrograman pada Program Keahlian Teknik Elektronika di SMK Negeri 1 Saptosari. Objek penelitian: *Training Kit Internet of Things* berbasis NodeMCU ESP8266.

Teknik pengumpulan data difungsikan untuk memperoleh data sebagai acuan pembuatan analisis. Dalam penelitian yang dilakukan menggunakan beberapa metode pengumpulan data diantaranya: (1) Observasi, untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan belajar mengajar mata pelajaran pemrograman di Program Keahlian Teknik Elektronika SMK Negeri 1 Saptosari, (2) Wawancara, dilakukan secara tidak terstruktur terhadap guru pengampu di SMKN 1 Saptosari untuk mengetahui masalah yang ada, dan (3) Angket, untuk mengetahui respon dan penilaian, serta evaluasi media pembelajaran dari subjek penelitian.

Untuk penilaiannya menggunakan skala *likert*. Sistem pemilihan dengan skala *likert* mempunyai 5 alternatif jawaban seperti berikut ini:

Tabel 1. Skala Likert

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Kurang Setuju (KS)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Instrumen penelitian merupakan alat untuk mengukur fenomena alam atau sosial

[11]. Instrumen disusun dalam bentuk angket tertutup dengan pilihan jawaban yang telah ditentukan sehingga responden dapat memilih pilihan yang ada. Terdapat 3 subjek yang dituju, antara lain: (1) ahli materi untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dari segi materi, (2) ahli Media untuk mengetahui penilaian dari ahli media terhadap kelayakan media pembelajaran dari segi media, dan (3) pengguna (siswa-siswi SMKN 1 Saptosari kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika Konsentrasi Teknik Audio Video) untuk mengetahui penilai dari pengguna terhadap kelayakan *training kit*. Untuk pengujian ahli materi dan media dilakukan dengan menggunakan metode penilaian oleh ahli (*judgement experts*).

Uji validitas pada instrumen penelitian menggunakan *Pearson Product Moment*, yaitu metode statistik untuk mengukur sejauh mana hubungan linier antara dua variabel numerik. *Item* dinyatakan *valid* apabila nilai *Pearson Correlation* (r_{hitung}) > (r_{tabel}) dan Nilai Sig. (*P-Value*) < 0,05. Rumus *Pearson Product Moment*:

$$r_{xy} = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\}\{n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

n = Banyaknya pasangan data X dan Y
$\sum X$ = Total jumlah dari variabel X
$\sum Y$ = Total jumlah dari variabel Y
$\sum X^2$ = Kuadrat dari total jumlah dari variabel X
$\sum Y^2$ = Kuadrat dari total jumlah dari variabel X
$\sum XY$ = Hasil perkalian dari total jumlah dari variabel X

Uji reliabilitas untuk mengetahui seberapa konsisten pengukuran instrumen terhadap apa yang diukurnya. Pengujian reliabilitas menggunakan metode *Alpha Cronbach* karena mempunyai pilihan jawaban benar lebih dari 1 rumus. Instrumen dikatakan reliabel apabila hasil perhitungan menunjukkan nilai lebih besar dari 0,6. Pengujian validitas dan reliabilitas menggunakan *software* IBM SPSS versi 25.0. Rumus *Alpha Cronbach*:

$$ri = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\Sigma Si^2}{St^2}\right)$$

Keterangan:

ri = Reliabilitas instrumen
k = Jumlah butir soal
ΣSi^2 = Jumlah variansi skor tiap item
St^2 = Variansi total

Teknik analisis untuk mengolah data yang diperoleh dari responden. Analisis yang digunakan yaitu analisis deskriptif. Berdasarkan hasil penilai yang diperoleh, dapat dilakukan analisis data dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Hasil penilaian yang diperoleh dihitung rata-ratanya menggunakan rumus:
   Rata-rata = Jumlah skor penilai / Jumlah penilai
2. Hasil rata-rata penilaian yang berupa skor kemudian dijadikan data kualitatif yang memiliki skala 4 untuk mengetahui tingkat kelayakan instrumen. Tingkat kelayakan instrumen dilihat dari berapa presentasi nilai yang didapatkan. Rumus dalam mengkonversi ke presentase sebagai berikut.
   Persentase Kelayakan = Skor yang didapat / Skor maksimum x 100%
3. Hasil persentase yang diperoleh, dapat diketahui kategori kelayakan instrumen yang dikembangkan. Acuan konversi dari persentase kelayakan ke kategori kelayakan pada tabel berikut.

Tabel 2. Konversi Kriteria Kelayakan

Persentase Kelayakan	Kategori
76 – 100%	Sangat Layak
51 – 75%	Layak
26 – 50%	Kurang Layak
0 – 25%	Sangat Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode ADDIE sehingga melalui tahapan – tahapan berikut ini:

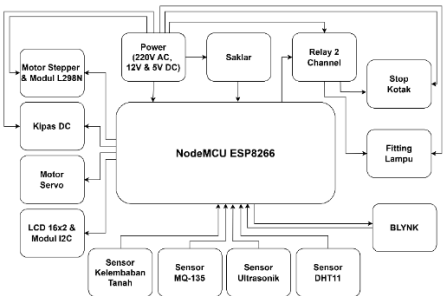
1. Analisis

Analisis dilakukan dengan cara observasi ke SMK Negeri 1 Saptosari dengan bertemu dengan guru pengampu mata pelajaran pemrograman. Hasil observasi didapatkan belum terdapat media pembelajaran mengenai materi *internet of things*. Ada *training kit* robotika dengan NodeMCU ESP8266 dari pemberian, tetapi belum dimanfaatkan karena tidak terdapat modul dan *jobsheet*. Pengembangan *training kit*, modul, dan *jobsheet* mengacu pada capaian pembelajaran. Koordinasi dengan guru pengampu dilakukan agar sesuai dengan yang dibutuhkan.

2. Desain

Perancangan dilakukan untuk membuat gambaran atau garis besar media pembelajaran yang akan dikembangkan terdiri dari modul, *jobsheet*, dan *training kit*. Materi yang dibahas adalah *internet of things* dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Berikut perencanaan yang dilakukan antara lain: merancang praktek yang akan dilakukan, menentukan komponen yang dibutuhkan, merancang *training kit*, modul dan *jobsheet*.

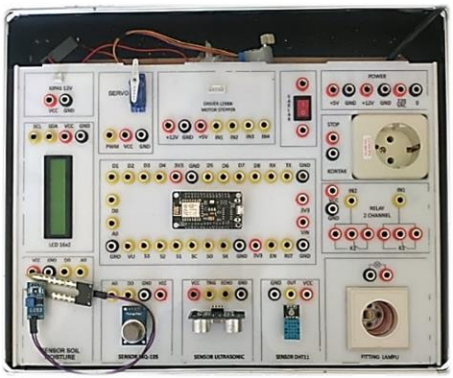
Gambar 2. Desain *Training Kit*



Gambar 3. Diagram Blok *Training Kit*

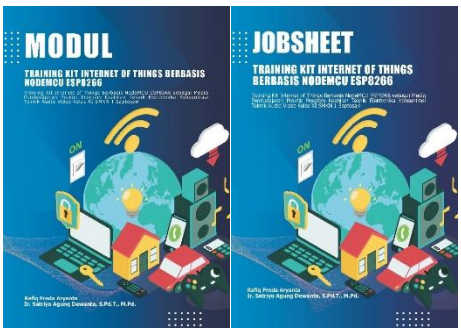
3. Pengembangan

Proses pengembangan awal terfokus pada pembuatan alat. Dimulai dengan mencetak akrilik dan pembelian komponen. Selanjutnya, untuk wadah *training kit* menggunakan koper. Berikut ini hasil *training kit* yang sudah dibuat.



Gambar 4. *Training Kit*

Modul terdiri dari bagian penjelasan mengenai materi dasar *Internet of Things*, komponen-komponen yang digunakan, keselamatan praktek, dan cara pengoperasian *training kit*. *Jobsheet* memuat tujuan praktek, dasar teori, alat dan bahan yang digunakan, keselamatan kerja, langkah-langkah percobaan, dan tugas yang perlu dikerjakan. Berikut modul dan *jobsheet* yang dibuat.



Gambar 5. Modul dan *Jobsheet*

Pengujian komponen *training kit*. Komponen dicoba satu per satu untuk mengetahui apakah komponen dapat berfungsi dengan baik. Tabel 3 menjelaskan pengujian komponen *training kit*.

Pengujian *jobsheet* dilakukan dengan mencoba semua percobaan dan tugas yang sudah dibuat pada *jobsheet* terutama percobaan *Internet of Things* menggunakan Blynk. Selanjuntya, percobaan dilakukan satu

per satu untuk mengetahui apakah sudah sesuai. Tabel 4 merupakan hasil pengujian *jobsheet*.

Tabel 3. Pengujian Komponen

No	Komponen	Kondisi
1	NodeMCU ESP8266	Baik
2	Sensor Ultrasonik	Baik
3	Sensor DHT11	Baik
4	Sensor MQ-135	Baik
5	Sensor Kelembaban Tanah	Baik
6	Relay 2 Channel	Baik
7	Fitting Lampu	Baik
8	Stop Kontak	Baik
9	LCD 16x2 dengan I2C	Baik
10	Kipas Angin DC	Baik
11	Motor Stepper	Baik
12	Motor Servo	Baik
13	Catu Daya (5V DC, 12V DC, 220 VAC)	Baik
14	Lampu 9 Watt	Baik
15	Kabel Penghubung	Baik

Tabel 4. Pengujian *Jobsheet Training Kit*

Job	Percobaan	Ket.
1	Pengenalan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	Baik
2	Kontrol Lampu dan Alat Elektronik dengan Relay	Baik
3	Sensor Ultrasonik	Baik
4	Sensor MQ-135	Baik
5	Sensor DHT11	Baik
6	Sensor Kelembaban Tanah	Baik
7	Kipas DC	Baik
8	Motor Stepper	Baik
9	Motor Servo	Baik

Hasil yang diperoleh dari pengujian tiap percobaan pada jobsheet didapatkan bahwa percobaan dapat dilakukan dengan baik. *Training kit* dapat berfungsi dengan baik untuk melakukan setiap percobaan yang ada.

4. Implementasi

Implementasi dilakukan kepada pengguna yakni siswa-siswi Program Keahlian Teknik Elektronika Kelas XI di SMK Negeri 1 Saptosari. Kegiatan dilakukan secara langsung di dalam kelas. Kegiatan yang dilakukan adalah pengenalan *training kit*, demonstrasi *training kit*, uji coba *training kit*, dan penilaian kelayakan berupa angket oleh siswa.

5. Evaluasi

Tahap evaluasi adalah tahapan untuk mengevaluasi modul, *jobsheet*, dan *training kit*. Proses evaluasi dilakukan menggunakan angket yang terdiri dari instrumen penilaian. Sebelumnya, instrumen di uji validitas dan reliabilitas untuk mengetahui kualitas instrumen. Pengujian validitas menggunakan metode *Pearson Product Moment.* Hasil uji validitas terhadap instrumen pada angket pengguna sebagai berikut.

Tabel 5.Hasil Uji Validitas *Pearson Product Moment*

No	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,472	0,334	*Valid*
2	0,437	0,334	*Valid*
3	0,380	0,334	*Valid*
4	0,472	0,334	*Valid*
5	0,579	0,334	*Valid*
6	0,727	0,334	*Valid*
7	0,563	0,334	*Valid*
8	0,402	0,334	*Valid*
9	0,390	0,334	*Valid*
10	0,347	0,334	*Valid*
11	0,408	0,334	*Valid*
12	0,439	0,334	*Valid*
13	0,684	0,334	*Valid*
14	0,588	0,334	*Valid*
15	0,562	0,334	*Valid*
16	0,381	0,334	*Valid*
17	0,401	0,334	*Valid*
18	0,481	0,334	*Valid*
19	0,551	0,334	*Valid*
20	0,455	0,334	*Valid*

Hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa seluruh *item* memiliki nilai r_{hitung} yang lebih besar dari r_{tabel} dan signifikansi < 0,05. Sehingga, seluruh *item* yang digunakan pada angket pengguna dinyatakan *valid* dan dapat digunakan.

Uji reliabilitas instrumen menggunakan analisis *Alpha Cronbach* untuk mengetahui apakah instrumen cukup andal/reliabel

digunakan dalam penelitian. Hasil perhitungan reliabilitas *item* menunjukkan bahwa instrumen dinyatakan reliabel untuk digunakan dengan nilai *Cronbach's Alpha* 0,824 > 0,6 (N=20). Berikut hasil uji reliabilitas.

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	*N of Items*	Keterangan
0,824	20	Reliabel

Uji validasi ahli materi dilakukan untuk memperoleh penilaian, tanggapan, dan saran perbaikan terhadap materi media pembelajaran yang dibuat. Hasil validasi dianalisis dan hitung berdasarkan Tabel 2. Konversi Kriteria Kelayakan. Berikut hasil uji validasi ahli materi.

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Persentase	Kategori
Tujuan Pembelajaran	85%	Sangat Layak
Penyampaian Materi	83,3%	Sangat Layak
Manfaat	88,6%	Sangat Layak
Total	85,8%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Materi diatas diperoleh penilaian ahli materi terhadap media pembelajaran dari segi materi dengan persentase keseluruhan 85,8%. Penilaian terdiri dari aspek penilaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, dan manfaat. Penilaian tersebut termasuk dalam kategori sangat layak.

Uji validasi ahli media dilakukan untuk memperoleh penilaian, tanggapan, dan saran perbaikan terhadap media pembelajaran yang dibuat. Hasil validasi dianalisis dan hitung berdasarkan Tabel 2. Konversi Kriteria Kelayakan. Berikut hasil uji validasi ahli media.

Berdasarkan Tabel 8. Hasil Validasi Ahli Media diatas diperoleh penilaian ahli materi terhadap media pembelajaran dari segi media dengan persentase keseluruhan 92%. Penilaian terdiri dari aspek penilaian kualitas teknis, penyajian media, dan manfaat. Penilaian tersebut termasuk dalam kategori sangat layak.

Tabel 8. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Persentase	Kategori
Kualitas Teknis	95%	Sangat Layak
Penyajian Media	90%	Sangat Layak
Manfaat	92%	Sangat Layak
Total	92%	Sangat Layak

Selanjutnya, menguji kelayakan media pembelajaran kepada pengguna yakni siswa-siswi kelas XI program keahlian Teknik Elektronika konsentrasi Teknik Audio Video di SMKN 1 Saptosari sebanyak 35 siswa. Berikut hasil uji kelayakan bersama pengguna.

Tabel 9. Hasil Uji Kelayakan Pengguna

Aspek	Persentase	Kategori
Materi	80,8%	Sangat Layak
Penyajian Media	86,3%	Sangat Layak
Manfaat	83,6%	Sangat Layak
Penggunaan	80,9%	Sangat Layak
Total	83,4%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 9. Hasil Uji Kelayakan Pengguna diatas dapat diketahui bahwa persentase kelayakan menurut penilaian pengguna secara keseluruhan adalah 83,46%. Penilaian terdiri dari aspek penilaian materi, penyajian media, manfaat dan penggunaan. Pada Tabel 8. Konversi Nilai Kelayakan, persentase kelayakan 83,46% termasuk dalam kategori sangat layak. Sehingga, hasil uji kelayakan pengguna pada media pembelajaran *Training*

Kit Internet of Things berbasis NodeMCU ESP8266 adalah sangat layak.

SIMPULAN

Penelitian yang telah dilaksanakan didapat kesimpulan diantaranya: Hasil pengembangan yaitu *training kit*, modul, dan *jobsheet*. *Training kit* terdiri dari komponen *input/output* dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk praktik *Internet of Things*. Modul berisi materi dasar *Internet of Things*, penjelasan komponen *training kit*, cara penggunaan *training kit*, dan keselamatan kerja. *Jobsheet* berisi lembar kerja praktik yang akan dilakukan oleh siswa sebanyak 9 percobaan. Dalam penggunaan *training kit* harus dibarengi dengan penggunaan modul dan *jobsheet*.

Media Pembelajaran *Training Kit Internet of Things* berbasis NodeMCU ESP8266 setelah dilakukan pengujian bersama dengan ahli materi, ahli media, dan pengguna dinyatakan sangat layak. Pengujian bersama ahli materi mendapat nilai 85,88%, ahli media didapatkan nilai 92%, dan pengguna (siswa dan guru) didapatkan nilai 83,46%. Sehingga, *training kit*, modul, dan *jobsheet* yang dikembangkan mendapat hasil pengujian yang baik dengan kategori sangat layak dan dapat digunakan untuk pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standar, K. d. (2022). *Keputusan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022.* Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Ernawati, I., & Sukardiyono, T. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electrical, Informatics, anda Vocational Education) Volume 2*, 204-210.

Fatimah, Y. (2022). *Pengembangan Trainer Kit MIkrokontroler ESP8266 dengan Wemos D1R1 Berbasis Internet of Things pada Mata Pelajaran MIkroprosesor dan MIkrokontroler SMK Negeri 3 Wonosari.* Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Hidayat, E. R. (2021). Validasi Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Mikrokontroler Model Traffic Light pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler . *JUrnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9-16.

Karo-Karo S, I. R., & Rohani. (2018). Manfaat Media dalam Pembelajaran. *AXIOM Vol.VII*, 91-96.

Lee, W. W., & Owen, D. L. (2004). *Multimedia-based Instructional Design (2nd ed.).* Pfeiffer.

Matador, W. (2022, Januari 24). *Perkembangan IoT di Indonesia.* Retrieved from Widya Matador: https://widyamatador.com/blog/perkembangan-iot-di-indonesia/

Nuritta, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misyat Vol. 03*, 171-187.

Rahman, U. A. (2022). *Pengembangan Sistem Monitoring Kondisi Lampu, Suhu dan Kelembaban Berbasis IoT sebagai Media Pembelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler di SMK 3 Muhammadiyah Yogyakarta.* Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Saktia, H. (2022). *Pengembangan Training Kit Mikrokontroler Berbasis Arduino Mega dan NodeMCU ESP8266 pada Program Keahlian Teknik Audio VIdeo SMKN1 Dlingo.* Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Sestri, Y. (2021). Menjadi Guru yang Kreatif dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran di Masa Pandemi.

Sugihartini, N., & Yudiana, K. (2018). ADDIE Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukasi (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran. *Jurnal Pendidikan Teknoloogi dan Kejuruan Vol. 15, No. 2*, 277.

Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: CV. Alfabeta.

Wahyuni, I. (2018). Pemilihan Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*, 1-14.

Wibowo, N. (2016). Upaya Memperkecil Kesenjangan Kompetensi Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan dengan Tuntutan Dunia Industri. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(1): 45.