

PENGEMBANGAN *TRAINER* MIKROKONTROLER ESP8266 UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DI SMKN 1 SIDOARJO

Rahardian Ananda Putra

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya Universitas Negeri Surabaya
rahardian.19041@mhs.unesa.ac.id edysulistiyo@unesa.ac.id

Edy Sulistiyo

Nur Kholis

Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
nurkholis@unesa.ac.id

Parama Diptya Widayaka

Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
paramawidayaka@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan keluaran layak digunakan berupa *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada materi PAM. Standar kelayakan tersebut dilihat dari berbagai perspektif, yaitu validitas, efektifitas, serta kepraktisan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model penelitiannya adalah *One-shot Case Study*. Tahap eksperimen *trainer* dan *jobsheet*, eksperimen dilaksanakan kepada 31 peserta didik kelas X TAV (Teknik Audio Video) di SMKN 1 Sidoarjo. Instrumen yang dipakai adalah validitas *trainer* dan *jobsheet*, kuisioner respon peserta didik dan motivasi belajar peserta didik, serta lembar evaluasi peserta didik. Hasil kajian menyatakan media layak digunakan. Hasil ini ditunjukkan dengan kualitas validitas *trainer* 86% (valid), dan *jobsheet* 88% (valid). Hasil tingkat praktis ditinjau dari hasil kuisioner respon peserta didik yang memperoleh 79% (praktis). Kemudian tingkat efektifitas ditinjau dari hasil evaluasi peserta didik yang mendapatkan rata-rata 83. Nilai ini menunjukkan hasil evaluasi peserta didik melampaui batas KKM (75). Berlandaskan hasil analisis menggunakan SPSS, pengujian *one-sample t-test* nilai akhir evaluasi peserta didik setelah diterapkannya media mendapatkan nilai *t* hitung 10,581 yang diartikan nilai rata-rata evaluasi belajar peserta didik kelas X TAV 2 SMKN 1 Sidoarjo lebih besar dari batas KKM serta keluaran penelitian dinilai efektif meningkatkan hasil belajar. Tingkat motivasi belajar peserta didik ditinjau berdasarkan hasil kuisioner motivasi belajar peserta didik yang mendapatkan 83,87%, sehingga dapat dikatakan bahwa sarana yang dikembangkan bisa membangkitkan motivasi belajar peserta didik dengan peningkatan motivasi yang dikategorikan ke tingkat motivasi sedang. Dengan nilai rata-rata evaluasi 84, disimpulkan bahwa media yang dikembangkan meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Kata Kunci: *trainer, jobsheet, mikrokontroler, keefektifan, motivasi belajar.*

Abstract

*The goal of this research is to produce output suitable that may be used as trainers and jobsheets for the NodeMCU ESP8266 microcontroller on PAM material. The validity, efficacy, and practicality standards are three different ways to look at feasibility. In this study, the ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation) is method of product development was applied. One-shot Case Studies are the type of research model employed. The experiment was conducted on 31 students from class X TAV (Audio Video Engineering) at SMKN 1 Sidoarjo during the trainer and jobsheet phase. Trainer and work sheet validity, student response questionnaires, student learning motivation, and student assessment sheets were the instruments used. The study's findings indicated that the research product may be utilized appropriately. These results are shown by the quality of trainer validity 86% (valid), and jobsheet 88% (valid). The findings of the student response survey, which received 79% (practical), show the practical level outcomes. The amount of efficacy is then determined by students' assessment scores, which are on average 83. This number displays the outcomes of the student assessments completed after the KKM cap of 75. The average value of student learning outcomes in class X TAV 2 SMKN 1 Sidoarjo is greater than the KKM limit, and the study output is considered effective in improving learning outcomes based on the findings of the analysis using SPSS, which yielded a *t*-value of 10.581 for the one-sample *t*-test for the final value of the student evaluation after the application of the media. For the level of student learning motivation, it was reviewed based on the student learning motivation questionnaire's, which were 83.87%, it can be concluded that produced media can boost students' motivation, which is classified as moderate degree of motivation. With an average evaluation score of 84, it is clear that developed media boosts students' willingness to learn.*

Keywords: *trainers, jobsheet, microcontroller, effectiveness, motivation to learn.*

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi yang berkembang dengan pesat ini, dunia pendidikan menuntut untuk peserta didik dapat berpartisipasi dengan aktif di segala aspek. Hal ini dipengaruhi dengan berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan. Pendidikan memiliki kontribusi primer dalam membangun kualitas sumber daya manusia (SDM) yang kompetitif serta berkembang dengan kemajuan teknologi saat ini. Dengan meningkatnya mutu pendidikan akan berdampak besar pada peningkatan mutu SDM di masa kini, dimana SDM dapat mengikuti perkembangan era dan teknologi yang semakin maju. Dan sebaliknya, tidak adanya sumber daya manusia yang memadai mengakibatkan kualitas karyawan yang rendah.

Untuk meningkatkan mutu pendidikan terutama dibidang pembelajaran. Lembaga pendidikan ataupun sekolah merupakan sarana yang sangat penting guna dapat mewujudkan peningkatan mutu pendidikan. Salah satu lembaga pendidikan yang berfokus pada peningkatan SDM dengan memiliki kompetensi yang dapat diterima oleh dunia kerja adalah SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) (Arifuddin & Bambang Suprianto, 2020). Dalam prosesnya, peran guru merupakan yang utama dalam membangun SDM yang berkompentensi tinggi. Selain itu metode pembelajaran serta penggunaan sarana pembelajaran yang tepat pada saat pembelajaran merupakan faktor yang mendukung dalam proses pembelajaran tersebut, Efendi & Chandra, (2019). Pembelajaran di SMK lebih menekankan dalam persiapan peserta didik untuk bisa langsung terjun ke dunia kerja. Fokus pembelajaran di SMK saat ini lebih berpusat pada praktik, yang dapat meningkatkan kualitas SDM dari segi keahlian yang dibutuhkan di dunia kerja. Maka diperlukan adanya media pembelajaran, serta alat pendukung lainnya yang baik sehingga bisa mendukung pembelajaran dengan baik dan optimal. Hal ini diatur dalam UU RI No. 20

Tahun 2003 dan PP No. 13 Tahun 2015, setiap satuan Pendidikan harus menyiapkan media dan pendukung lainnya. yang mampu memenuhi kebutuhan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan kejiwaan peserta didik. Salah satu sarana prasarana yang dibutuhkan dalam pendidikan adalah media pembelajaran. Media pembelajaran mampu untuk memotivasi peserta didik serta membantu dalam proses belajar. Pentingnya untuk melihat fungsi serta peran media pembelajaran, bukan hanya kecanggihannya. Akan tetapi harus ada pertimbangan apakah media pembelajaran ini bisa mengakomodasi peserta didik dan guru pada saat pembelajaran (Nurrita. 2018).

Berdasarkan hasil dari penelitian oleh Wardiyanto & Yundra, (2019) bahwa di SMKN 1 Jenangan Ponorogo, guru menggunakan *trainer* mikrokontroler Arduino berbasis *Internet of Things* untuk sarana pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram, mendapatkan hasil sebesar 81,25% untuk aspek kepraktisan dan 82,1286% untuk aspek kemudahan. Dan juga dari hasil pengamatan oleh peneliti di SMKN 1 Sidoarjo didapatkannya data-data yang mendukung untuk pengembangan media pembelajaran. Data-data tersebut diantaranya adalah Kurikulum Merdeka dengan model pembelajaran secara langsung yang digunakan di SMKN 1 Sidoarjo. Dari pengaplikasian model pembelajaran tersebut guru menghadapi kendala dimana peserta didik cenderung cepat bosan dan kurang tertarik dengan pelajaran, sehingga hasil belajar peserta didik tidak dapat mencapai/melebihi KKM.

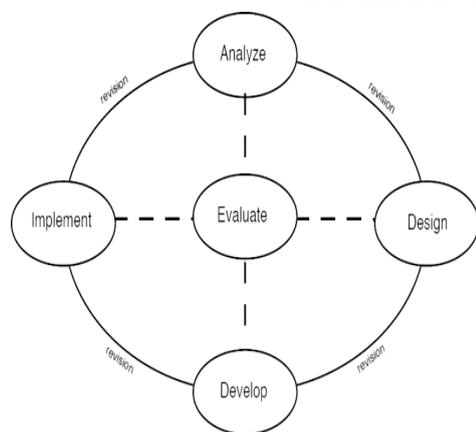
Dalam konteks ini, maka diperlukan sarana pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran dan media yang mengikuti kemajuan teknologi. Salah satu media yang cocok yaitu *trainer* mikrokontroler berbasis NodeMCU ESP8266 yang dapat digunakan pada mata pelajaran PAM di SMKN 1 Sidoarjo. Jika dilihat dari pemaparan yang ada di atas, sehingga penelitian ini berjudul Pengembangan Media *Trainer* Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 Untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Materi PAM di SMKN 1 Sidoarjo.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

tingkat kelayakan *trainer* yang dikembangkan, untuk mengetahui tingkat kepraktisan *trainer* NodeMCU ESP8266, untuk mengetahui tingkat keefektifan *trainer* yang ditinjau dari hasil belajar peserta didik, dan untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik setelah diterapkannya *trainer* mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

METODE

Peneliti menerapkan pendekatan metode kajian dan pengembangan serta rancangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluation*). Model pengembangan ini merancang sistem pembelajaran yang instruksional dengan pendekatan system. Pendekatan sistematis ini memilah proses perencanaan pembelajaran menjadi langkah-langkah yang diurutkan secara logis, dan memberikan keluaran dari setiap langkah sebagai masukan berikutnya (Cahyadi, 2019). ADDIE digunakan karena mengembangkan keluaran yang berfungsi sebagai *trainer* mikrokontroler berbasis NodeMCU ESP8266 untuk media pembelajaran pada materi PAM di SMKN 1 Sidoarjo. Metode ini dipilih sebagai prosedur dalam penelitian ini. Dalam pengujian produk, model ADDIE melibatkan tahapan analisis data dan pelaporan sebagai tahap akhir. Penggunaan tahapan ini berkaitan dengan produksi dalam skala yang lebih luas. Akan tetapi penelitian ini memiliki batasan hanya dalam lingkup sekolah yaitu SMKN 1 Sidoarjo, khususnya pada kelas X jurusan TAV. Tahapan model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE
(Sumber: Cahyadi, 2019)

Langkah-langkah untuk mengembangkan sarana pembelajaran *trainer* mikrokontroler berbasis NodeMCU ESP8266 yang menggunakan ADDIE terdiri dari beberapa tahapan. Berikut tahapan-tahapan penelitian tersebut.

1. Analisis (*Analyze*)

Dalam tahapan ini, peneliti melakukan pencarian serta analisis dari data yang telah diperoleh sebelumnya dengan wawancara kepada guru yang bersangkutan dan mengamati secara langsung pembelajaran yang ada di SMKN 1 Sidoarjo. Dari hal tersebut didapatkan data tentang proses praktikum dalam pembelajaran pemrograman hanya menggunakan media Arduino dan komponen elektronika yang terpisah. Terdapat juga keterbatasan dalam jumlah media yang dapat digunakan. Data ini akan digunakan oleh peneliti untuk melakukan evaluasi yang lebih tepat dalam penelitian.

a. Analisis Kurikulum

Dalam tahap ini analisis didasarkan pada kurikulum yang diterapkan di sekolah yang merupakan faktor penting dalam pengembangan *trainer*, Pradhana & Machfuroh, (2020). Analisis ini terkait dengan Capaian Pembelajaran (CP) dalam kurikulum merdeka serta silabus yang digunakan.

b. Analisis Karakteristik Peserta didik

Tahap kedua dalam analisis ini adalah analisis karakteristik peserta didik. Dalam tahap ini peneliti mendapatkan suatu kondisi dimana peserta didik cenderung merasa bosan dan minat serta perhatiannya menurun selama pembelajaran. Hasil belajar peserta didik sangat dipengaruhi oleh hal tersebut, sehingga data tersebut dapat menjadi alasan pentingnya penggunaan media pembelajaran. Khususnya media pembelajaran yang dikembangkan yaitu *trainer* mikrokontroler NodeMCU ESP8266, yang diharapkan akan meningkatkan keinginan belajar peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Serta sebagai alternatif sarana pembelajaran yang diaplikasikan dalam pengajaran. Tahapan ini sebagai pertimbangan penting dalam menilai tingkat keterlibatan dan minat peserta didik jika *trainer* dilakukan uji coba dalam pembelajaran.

c. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti berasumsi jika peserta didik memerlukan sarana pembelajaran yang

kreatif untuk membantu peserta didik memahami materi yang diajarkan dalam pengajaran. Tujuannya untuk mendorong peserta didik menjadi lebih aktif.

Dari tahapan tersebut akan menjadi dasar bagi peneliti dalam mengembangkan *trainer* yang terencana dan dirancang untuk mencapai Capaian Pembelajaran yang sudah ditetapkan, serta mewujudkan lingkungan yang menunjang untuk belajar di sekolah.

2. Desain (Design)

Dalam tahap ini peneliti merancang 2 jenis media yaitu *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266. *Trainer* yang dikembangkan adalah sebuah kit pembelajaran berbasis NodeMCU ESP8266 yang berupa koper dengan ukuran 37 x 26 x 12 cm. Di bawah ini merupakan rancangan tata letak *trainer* dan bentuk koper yang ditunjukkan di Gambar 2 dan 3.



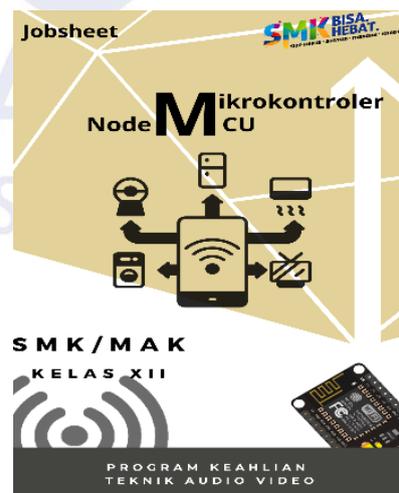
Gambar 2. Koper *Trainer*



Gambar 3. *Layout Trainer*

Dalam perancangannya *trainer* ini akan menggabungkan beberapa komponen menjadi 1 *trainer*, berikut adalah komponen-komponen yang menyusun *trainer* tersebut. Blok proses: NodeMCU ESP8266; Blok masukan: sensor PIR, sensor ultrasonik, sensor DHT11, sensor hujan, sensor api, sensor gas MQ-2, serta modul RFID; dan blok keluaran: LCD 16x2, *relay*, LED, *Buzzer*, dan motor.

Dalam merancang *jobsheet* untuk *trainer* ini, peneliti menggunakan silabus dan CP sebagai acuan. Pada penelitian ini CP yang digunakan sebagai acuan adalah arsitektur mikrokontroler dalam mata pelajaran pemrograman dan aplikasi mikrokontroler. Dari acuan tersebut peneliti merumuskan isi materi dan tugas-tugas yang terkait dengan *trainer*. Berikut merupakan judul eksperimen yang telah dibuat untuk *trainer*. Memprogram ESP8266 untuk alarm PIR dengan *bot* Telegram, memprogram ESP8266 untuk sensor suhu dan servo Sg90 dengan Blynk, memprogram ESP8266 untuk sensor ultrasonik dan *relay* untuk pengukur tanki/tandon air dengan Blynk, memprogram ESP8266 untuk modul RFID sebagai palang pintu otomatis dengan Blynk, memprogram ESP8266 untuk sensor hujan dan servo Sg90 dengan Blynk untuk deteksi hujan otomatis, dan latihan-latihan dengan sensor gas, dan api serta LCD. Desain sampul *jobsheet* ditampilkan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Sampul *Jobsheet*

3. Pengembangan (Develop)

Dalam tahap ini, penelitian mengembangkan 2 media pembelajaran yaitu *trainer* dan *jobsheet*

NodeMCU ESP8266 yang sudah sesuai dengan CP dan Kurikulum Merdeka. *Trainer* ini dirancang secara 3D untuk memudahkan pengaplikasian dalam pembelajaran. Setelah *trainer* dan *jobsheet* telah dibuat, 2 media ini akan di validasi oleh validator untuk menentukan kelayakan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Untuk validasi media ini terdapat 2 instrumen yaitu validasi *trainer* dan validasi *jobsheet* dengan ukuran penilaian yang bisa ditinjau dari Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Penilaian Validasi

Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

(Sumber: Sugiyono, 2013)

Data yang didapat dari hasil validasi akan dianalisis untuk menentukan validitas media menggunakan analisis hasil skor yang dihitung persentase dengan rumus 1.

$$\text{Hasil Rate (HR)} = \frac{\sum \text{Skor Validator}}{\sum \text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

(Sumber: Hidayat & Supriyanto, 2021)

Kemudian Hasil *Rate* (HR) akan dikategorikan dengan menggunakan Tabel 2 mengenai perhitungan kevalidan.

Tabel 2. *Rate* Hasil Perhitungan Validitas

Klasifikasi Kualitas	Hasil <i>Rate</i> (%)
Tidak Valid	25% - 43%
Kurang Valid	44% - 62%
Valid	63% - 81%
Sangat Valid	82% - 100%

(Sumber: Hardani dkk., 2020)

Selain instrumen validasi, terdapat juga angket respon peserta didik, angket motivasi belajar peserta didik, serta evaluasi hasil belajar peserta didik (kognitif dan psikomotor). Setelah mendapatkan hasil validasi, kemudian akan diuji coba kepada peserta didik di tahap selanjutnya. Kemudian hasil tersebut akan ditaksir dengan menggunakan rumus 2 dan rumus 3.

Respon peserta didik = Isi+Instruksional+Teknis (2)

(Sumber: Sianturi dkk., 2018)

$$\text{Skor Motivasi} = \frac{\sum \text{Skor siswa}}{\sum \text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (3)$$

(Sumber: Sianturi dkk., 2018)

Hasil perhitungan tersebut akan dicari validitas dan reabilitasnya dengan aplikasi SPSS dan Excel. Kuisisioner bisa dinyatakan reliabel jika nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,6 (Perangin-angin, 2019). Kemudian untuk motivasi belajar akan dianalisis dengan menggunakan regresi linier berganda dan korelasinya (Ghozali, 2018). Agar mengetahui tingkat motivasi belajar peserta didik sesudah diterapkannya *trainer* pada pembelajaran akan dikategorikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Motivasi Belajar Peserta didik

Kategori	Kriteria
Rendah	$X < (M - 1.SD)$
Sedang	$(M - 1.SD) \leq X < (M + 1.SD)$
Tinggi	$(M + 1.SD) \leq X$

Sumber: (Tafonao, 2018)

Untuk hasil belajar peserta didik baik tes kognitif maupun psikomotorik akan dihitung menggunakan rumus 4.

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor yang didapat}}{\sum \text{Skor Maksimal}} \times 100 \quad (4)$$

(Sumber: Mohamad Johan & Dyoty Auliya Vilda Ghasya, 2018)

Kemudian dari hasil perhitungan akan dicari nilai akhir menggunakan rumus 5.

$$\text{NT} = \frac{(70 \times P) + (30 \times K)}{100} \quad (5)$$

(Sumber: Meyer dkk., 2018)

Keterangan:

NT: Nilai Total

P : Psikomotorik

K : Kognitif

Setelah mendapatkan nilai akhir, hasil belajar peserta didik ini akan dilakukan analisis dengan menggunakan SPSS untuk uji prasyarat (*one*

sample t-test), uji normalitas, serta uji hipotesis.

4. Implementasi (*Implement*)

Dalam tahap implementasi ini, akan dimulai dengan persiapan guru dan peserta didik untuk subjek yang akan terlibat dalam penelitian. Keterlibatan ahli materi dan media sebagai penilai uji coba produk yang telah dibuat. Jika ahli materi (guru) telah selesai melaksanakan uji validitas maka akan langsung diuji cobakan pada peserta didik. Subjek penelitian ini adalah 31 peserta didik kelas X TAV 2 SMKN 1 Sidoarjo. Di penelitian ini, peneliti menggunakan rancangan eksperimen *one-shot case study* yang bisa ditinjau pada Gambar 5.



Gambar 5. Desain Eksperimen *One-Shot Case Study*
(Sumber: Hardani dkk., 2020)

5. Evaluasi (*Evaluation*)

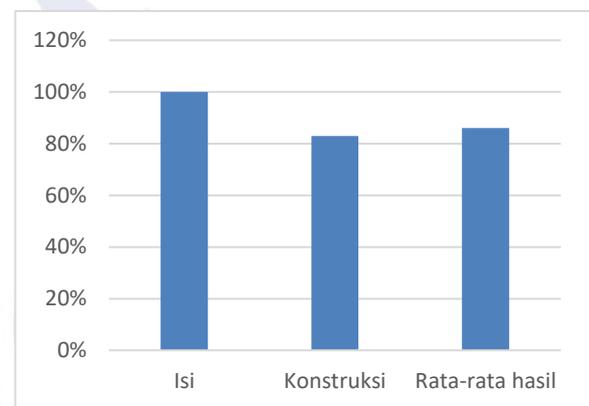
Dalam tahap terakhir, peneliti akan mengevaluasi terhadap *trainer* dan *jobsheet* terkait data-data yang diperoleh sebelumnya agar media dapat berjalan lebih baik lagi, sehingga dapat mencapai kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keluaran dari kajian ini berupa *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan pengoperasian yang menggunakan Bahasa C. *Trainer* ini telah diterapkan dalam standar Capaian Pembelajaran pada materi arsitektur mikrokontroler. Hasil pengujian dalam penelitian ini berupa penilaian yang didapatkan dari validasi oleh validator atau ahli dibidang masing-masing. Validator sendiri termasuk 2 tenaga pengajar di Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya serta 1 tenaga pendidik jurusan Teknik Audio Video (TAV) SMKN 1 Sidoarjo. Hasil tersebut akan dilakukan analisis baik rating tiap indikator maupun perhitungan dengan SPSS.

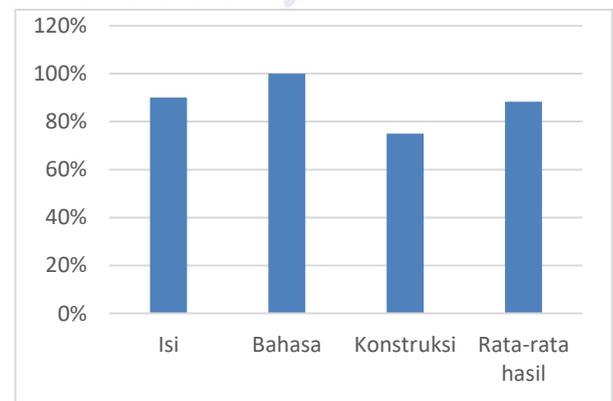
1. Validitas

Untuk hasil dari validasi ini akan terbagi menjadi 2 bagian, yaitu validasi *trainer* dan validasi *jobsheet*. Pada validasi *trainer*, media *trainer* mendapatkan penilaian dari validator sebesar 100% untuk aspek isi dan untuk aspek konstruksi mendapatkan 83%. Sehingga total validasi untuk *trainer* mendapatkan 86% dan dikategorikan sangat valid jika dilihat dari tabel perhitungan validitas. Berikut merupakan diagram batang mengenai hasil validasi *trainer* yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil *Rating* Validasi *Trainer*

Kemudian untuk validasi *jobsheet*, media *jobsheet* yang dikembangkan mendapatkan hasil dari penilaian validator sebesar 90% dari segi isi, dari segi konstruksi sebesar 100%, dan dari segi bahasa sebesar 75%. Sehingga dari data yang diperoleh dapat diambil kesimpulan jika *jobsheet* dari *trainer* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 ini dinilai "sangat layak" digunakan dengan rata-rata hasil validasi adalah 88%.

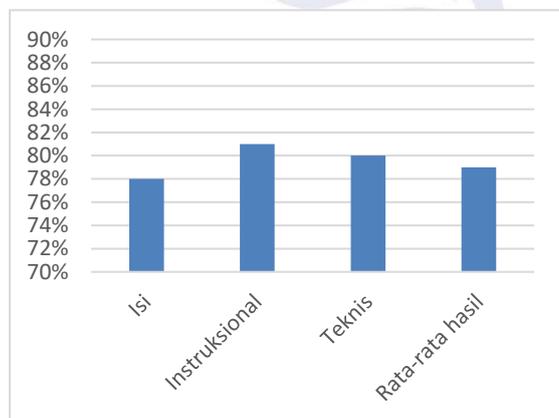


Gambar 7. Persentase Validasi *Jobsheet*

2. Kepraktisan

Dalam segi kepraktisan, penilaian akan ditinjau dari kuisioner respon peserta didik. Yang mana kuisioner ini adalah tanggapan peserta didik terhadap *trainer* dan *jobsheet* setelah digunakan. Hasil dari angket akan dianalisis dengan uji validitas dan realibilitas untuk mengetahui penyebaran angket apakah normal atau tidak (Purnawinadi, 2020). Dan hasil dari uji validitas menunjukkan bahwa angket terdistribusi dengan normal dan menunjukkan bahwa r hitung = 0,5364 > r tabel = 0,355, serta untuk hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa angket reliabel karena hasil uji sebesar 0,834 > nilai batas Cronbach's Alpha = 0,6.

Berdasarkan pengujian tersebut dilakukanlah rating hasil pada respon peserta didik, dimana aspek isi mendapatkan 78%, aspek instruksional mendapatkan 81%, dan pada aspek teknis mendapatkan 80%. Sehingga jika diambil rata-rata akan mendapatkan 79% dan termasuk kategori praktis. Berikut adalah Gambar 8 yang menunjukkan diagram batang hasil respon peserta didik.



Gambar 8. Hasil *Rating* Respon Peserta didik

3. Efektifitas

Efektifitas dikatakan sebagai ukuran dalam menentukan seberapa jauh sasaran (kuantitas, kualitas, dan waktu) dapat dicapai (Uyun & Myori, 2021). Untuk penilaian efektifitas ini dilihat berdasarkan evaluasi belajar (kognitif dan psikomotor) peserta didik setelah diterapkannya *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang diambil dari *posttest*. Untuk

mengetahui tingkat keefektifan dari *trainer* atas hasil belajar peserta didik, sehingga data evaluasi belajar akan dianalisis hipotesis menggunakan *one sample t-test* serta analisis normalitas. Tahap pertama pengujian akan dilakukan uji normalitas dengan bantuan aplikasi SPSS v26.0. Hasil pengujian normalitas dapat ditinjau pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig
Hasil Belajar	0,971	31	0,541

Tabel 4 menunjukkan bahwa skor signifikansi dari pengujian normalitas Shapiro-Wilk 0,541 > 0,05. Data penelitian dikatakan terdistribusi dengan normal. Kemudian pengujian selanjutnya adalah data diuji T dengan bantuan SPSS. Sehingga didapatkan data hasil uji T seperti yang ada di Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Analisis *Statistic*

	N	Rerata	Standart Deviasi	Std. Error Rerata
Evaluasi Belajar	31	83,58	4,515	0,811

Tabel 6. Hasil Uji T

	KKM = 75				
	t	df	Rerata Diferensial	Interval	
				Low	Up
Evaluasi Belajar	10,581	30	8,581	6,92	10,24

Berdasarkan Tabel 5 dan Tabel 6 diperoleh hasil *one sample statistic* dimana rerata adalah 83,58 dengan standar deviasi 4,515; serta rata-rata standar error pada 0,543. Pengujian *one sample test* mendapatkan skor t hitung 10,581; df sebesar 30; rata-rata diferensialnya sebesar 8,581; dan intervalnya ada pada 6.92 untuk bawah serta 10,24 untuk interval atas. Jika dilihat dari tabel t, taraf signifikansi 5% (0,05) maka ditetapkan batas 2,042. Sehingga didapatkan hasil dimana T hitung = 10,581 ≥ T tabel = 2,042. Berdasarkan hasil

telaah, untuk dapat melakukan pengujian hipotesis dengan hasil $T \text{ hitung} \geq T \text{ tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, nilai rata-rata evaluasi belajar peserta didik setelah menggunakan sarana *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 di atas nilai KKM (75).

4. Motivasi Belajar Peserta didik

Hasil kuisioner motivasi belajar peserta didik akan dianalisis dengan validitas, reliabilitas, regresi linier berganda, dan korelasi. Analisis tersebut menggunakan bantuan dari aplikasi SPSS v26.0. Hasil analisis yang pertama adalah validitas instrumen, dimana hasil $r_{hitung} = 0,6365 \geq r_{tabel} = 0,355$. Sehingga instrumen dapat dinyatakan valid.

Analisis yang selanjutnya adalah mencari nilai reliabilitas dari angket motivasi belajar peserta didik. Berdasarkan hasil perhitungan, instrument mendapatkan skor Cronbach's Alpha sebesar 0,856 lebih besar dari 0,6. Maka butir angket motivasi belajar peserta didik dapat dinyatakan reliabel. Tabel 7 dan 8 di bawah ini menunjukkan regresi linier berganda dan korelasi.

Tabel 7. Hasil Analisis Regresi Linier Berganda

	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>N</i>
Nilai akhir Motivasi	84,29	11,903	31
Hasil Belajar	83,58	4,515	31

Tabel 8. Hasil Korelasi

		Total	Hasil Belajar
<i>Pearson Correlation</i>	Nilai akhir motivasi	1,000	-0,289
	Hasil Belajar	-0,289	1,000
<i>Sig. (1-tailed)</i>	Nilai akhir motivasi	.	0,058
	Hasil Belajar	0,058	.
<i>N</i>	Nilai akhir motivasi	31	31
	Hasil Belajar	31	31

Berdasarkan Tabel 7 dan 8, hasil akan dianalisis dengan menggunakan rumus pada Tabel 3 dan didapatkanlah hasil untuk kategori tingkat motivasi sebagai berikut.

- Rendah = $X < 72$
- Sedang = $72 \leq X < 96$
- Tinggi = $96 \leq X$

Setelah nilai akhir angket motivasi belajar diubah menjadi persentase, hasil rekapitulasi diperoleh pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Deskriptif Variabel Motivasi Belajar

Variabel	Kategori	Frekuensi	(%)
Motivasi Belajar	Rendah	5	16,13%
	Sedang	8	25,8%
	Tinggi	18	58,07%
Jumlah		31	100%

Dari hasil analisis terhadap angket motivasi belajar peserta didik, media *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang dikembangkan penelitian ini mampu meningkatkan keinginan peserta didik untuk belajar di SMKN 1 Sidoarjo. Dengan hasil rata-rata 83,87% tingkat motivasi peserta didik dikelompokkan pada kategori sedang, dengan rata-rata peserta didik mencapai nilai evaluasi belajar 84.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan data penelitian yang sudah dikumpulkan dan telah ditelaah, sehingga bisa diambil kesimpulan sebagai berikut ini. Hasil akhir pengembangan *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 memperoleh persentase sebesar 86% untuk kelayakan *trainer* dan 88% untuk kelayakan *jobhseet*. Maka *trainer* dan *jobsheet* dikategorikan sebagai “sangat layak” sebagai media pembelajaran pada materi PAM. Tingkat praktis *trainer* dan *jobsheet* diperoleh dari lembar respon peserta didik mendapatkan rata-rata di 79%, maka *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dikategorikan praktis sebagai sarana dalam pembelajaran di SMKN 1 Sidoarjo dengan beberapa perbaikan. Hasil belajar peserta didik setelah dianalisis dapat ditinjau dari uji *one sampel test* yang mendapatkan poin t hitung 10,581

$\geq t$ tabel = 2,042. Maka diambil kesimpulan bahwa kita menolak H_0 dan menerima H_1 , pernyataan ini menunjukkan hasil evaluasi belajar peserta didik setelah diterapkannya *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 memuaskan dengan nilai rata-rata kelas di atas KKM (75). Hasil dari motivasi belajar peserta didik yang telah dianalisis, dapat ditinjau dari analisis kuisioner motivasi mendapatkan skor rata-rata sebesar 83,87% yang dikategorikan tingkat sedang. Sehingga dapat disimpulkan jika media pembelajaran *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada materi PAM.

Saran

Saran untuk implementasi sarana pembelajaran *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler berbasis NodeMCU ESP8266 sebagai berikut ini. Desain *trainer* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 perlu dikembangkan lagi dengan program-program lainnya. Menambahkan modul pembelajaran untuk mendukung *jobsheet* yang berfungsi untuk menambahkan wawasan peserta didik dalam belajar. Pentingnya untuk melapisi *trainer* dengan material yang tahan terhadap benturan sehingga tidak merusak struktur atau rangkaian listrik pada struktur. Pemilihan bahan dan alat dengan kualitas yang baik untuk menghindari eror saat digunakan maupun kerusakan saat *trainer* dibawa dengan segala macam kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifuddin, A., & Bambang Suprianto. (2020). Pengembangan *trainer* mikrokontroler berbasis arduino dengan menerapkan aplikasi kit papinbar pada mata pelajaran mikroprosesor mikrokontroler. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9(2), 335–340.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis addie model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42.
- Efendi, M. Y., & Chandra, J. E. (2019). Implementasi internet of things pada sistem kendali lampu rumah menggunakan telegram messenger bot dan nodemcu esp 8266. *Global Journal of Computer Science and Technology: A Hardware & Computation*, 19(1), 1–12.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program ibm spss25* (8th ed., Vol. 8). Univ. Diponegoro Press.
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Metode penelitian kualitatif & kuantitatif* (H. Abadi, Ed.; 1st ed., Vol. 1). CV. Pustaka Ilmu Group Yogyakarta.
- Hidayat, E. R., & Supriyanto, B. (2021). Validasi pengembangan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler model traffic light pada mata pelajaran mikroprosesor dan mikrokontroler. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 10(1), 9–16.
- Meyer, K., Harefa, D., S., D. L., & Wanggai, C. R. (2018). Penerapan media pembelajaran (e-learning) sebagai penunjang proses belajar yang efektif. *Jurnal Teologi Dan Pendidikan Agama Kristen*, 3(2), 37–43.
- Mohamad Johan, G., & Dyoty Auliya Vilda Ghasya, dan. (2018). Pengembangan media literasi big book untuk meningkatkan keterampilan membaca pemahaman siswa sekolah dasar. *Jurnal Tunas Bangsa*, 5(2), 184–198.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 03(1), 171–187.
- Perangin-angin, E. S. (2019). Pengaruh kualitas dimensi produk terhadap kepuasan pelanggan pada produk hafiz/hafizah talking doll. *AKRAB JUARA*, 4(1), 123–132.
- Pradhana, C., & Machfuroh, T. (2020). Monitoring pembakaran suhu batu bata konvensional berbasis mikrokontroler arduino dan iot (internet of things). *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 05(02), 1–8.
- Purnawinadi, I. G. (2020). Validitas konstruk (construct validity) dan uji reliabilitas instrumen. *Biostatistics*.
- Sianturi, A., Sipayung, T. N., & Simonangkir, F. M. A. (2018). Pengaruh model problem based learning (pbl) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa smpn 5 sumbul. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 29–42.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan r & d* (19th ed., Vol. 19). Penerbit Alfabeta.
- Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran

dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2).

Uyun, I., & Myori, D. E. (2021). Efektivitas penerapan trainer sebagai media pembelajaran dasar listrik elektronika. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 02(01), 47–51.

Wardiyanto, M. F., & Yundra, E. (2019). Pengembangan trainer kit mikrokontroler arduino uno berbasis iot sebagai media penunjang pembelajaran pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram di smk negeri 1 jenangan ponorogo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 08(01), 139–148.

