

**PENGEMBANGAN MEDIA TRAINER KIT SENSOR ARDUINO UNO SEBAGAI
MEDIA PENUNJANG PRAKTIKUM PADA MATA PELAJARAN TEKNIK
PEMROGRAMAN DI SMKN 1 DRIYOREJO**

Burhanuddin Yusuf Setyawahana
S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas
Teknik, Universitas Negeri Surabaya
burhanyusuf2602@gmail.com

Meini Sondang Sumbawati
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
meinisonidang@unesa.ac.id

Lilik Anifah
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
lilikanifah@unesa.ac.id

Edy Sulistiyo
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
edysulistiyo@unesa.ac.id

Abstrak

Media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor di SMKN 1 Driyorejo dapat dikatakan masih jauh dari kategori layak atau bahkan dapat disebut kurang memadai. Media pembelajaran yang kurang memadai ini menyebabkan motivasi belajar siswa SMKN 1 Driyorejo menjadi rendah. Siswa menjadi kurang antusias ketika melaksanakan kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor. Berdasarkan masalah tersebut, peneliti ingin mengembangkan *trainer kit* sensor arduino uno dengan sensor gas MQ2, sensor api, DHT11, Ultrasonik, LCD 2x16, *seven segment*, LED, Buzzer, PIR, dan Servo. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan *trainer kit* yang dapat membantu proses pembelajaran siswa dengan 3 kriteria sebagai berikut: (1) Menghasilkan *trainer kit* sensor arduino uno yang valid di SMKN 1 Driyorejo, (2) Menghasilkan *trainer kit* sensor Arduino uno yang praktis di SMKN 1 Driyorejo ditinjau dari respon siswa, (3) Menghasilkan *trainer kit* sensor Arduino uno yang efektif di SMKN 1 Driyorejo ditinjau dari hasil belajar siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development (R & D)*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah *trainer* dan modul. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi, wawancara, verifikasi dan ujian tulis serta tes kinerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid untuk digunakan dengan kategori kepraktisan baik serta efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor di SMKN 1 Driyorejo.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Trainer Sensor, Arduino, Mikrokontroler

Abstract

Learning media in Microcontroller and Microprocessor Programming Engineering subjects at SMKN 1 Driyorejo can be said to be still far from the proper category or can even be called inadequate. This inadequate learning media causes the learning motivation of SMKN 1 Driyorejo students to be low. Students are less enthusiastic when carrying out learning activities in Microcontroller and Microprocessor Programming Engineering subjects. Based on this problem, the researcher wants to develop an Arduino Uno sensor trainer kit with MQ2 gas sensor, fire sensor, DHT11, Ultrasonic, 2x16 LCD, seven segment, LED, Buzzer, PIR, and Servo. The purpose of this research is to produce a trainer kit that can help students' learning process with the following 3 criteria: (1) Produce a valid Arduino Uno sensor trainer kit at SMKN 1 Driyorejo, (2) Produce a practical Arduino Uno sensor trainer kit at SMKN 1 Driyorejo in terms of student responses, (3) Produce an effective Arduino uno sensor trainer kit at SMKN 1 Driyorejo in terms of student learning outcomes. This type of research is research and development (R & D). The research instruments used were trainers and modules. The data in this study were obtained through observation, interviews, verification and written examinations as well as performance tests. The results showed that the learning media developed were in the very valid category to be used with good practicality and effective categories to improve student learning outcomes in Microcontroller and Microprocessor Programming Engineering subjects at SMKN 1 Driyorejo.

Keyword: Learning Media, Sensor Trainer, Arduino, Microcontroller

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berlangsung begitu cepat dan signifikan saat ini. Perkembangan teknologi menawarkan banyak sekali manfaat dalam segala aspek kehidupan manusia. Penggunaan teknologi menjadi wahana yang membantu kehidupan manusia untuk meningkatkan kecepatan dalam menuntaskan aneka macam pekerjaan dan secara eksklusif berperan dalam membantu pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM).

Langkah konkret yang dapat dilakukan untuk mempersiapkan SDM yang kompeten, berdaya saing global, dan menguasai perkembangan teknologi adalah melalui sektor pendidikan. Salah satu bentuk lembaga pendidikan formal yang dituntut untuk melahirkan SDM yang mampu mengikuti perkembangan teknologi saat ini adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Secara tidak langsung, pengajar sekolah khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) wajib mampu mengenalkan teknologi terkini pada proses aktivitas pembelajaran supaya peserta didik dapat menjadi SDM yang unggul dan siap bersaing dalam revolusi industri 4.0.

Pendidikan menengah kejuruan merupakan jenjang pendidikan yang menitikberatkan pada pengembangan kemampuan siswa untuk siap bekerja pada bidang tertentu, beradaptasi dengan lingkungan kerja, melihat peluang kesempatan bekerja, dan pengembangan diri dalam masa yang akan mendatang. Namun, sistem pendidikan di Indonesia masih sering menitikberatkan aspek kognitif dalam proses pembelajaran dan mengabaikan faktor-faktor lain yang sebenarnya memiliki kaitan erat dengan aspek kognitif. Hal tersebut terjadi pada hampir semua jenjang pendidikan, salah satunya adalah jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Hasil belajar siswa, khususnya pada aspek kognitif, dipengaruhi oleh adanya beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan menjadi faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu dari faktor internal yang dapat mempengaruhi hasil belajar kognitif siswa adalah motivasi belajar.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa adalah dengan mengembangkan media pembelajaran yang efektif dan menyenangkan. Media pembelajaran merupakan alat bantu dalam proses pembelajaran yang dapat digunakan baik saat di dalam maupun di luar kelas. Secara lebih lanjut dijelaskan pula bahwa media pembelajaran merupakan komponen sumber belajar atau sarana fisik yang di dalamnya terdapat materi instruksional yang mampu merangsang motivasi siswa untuk belajar (Arsyad, Azhar, 2009). Menurut Rayanda Asyar (2012), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang bisa menyampaikan pesan secara terstruktur kepada siswa sebagai pembaca, sehingga dapat tercipta lingkungan belajar yang aman di mana siswa bisa melakukan kegiatan belajar secara mandiri dengan lebih efektif dan efisien.

Media pembelajaran merupakan suatu perantara atau alat yang digunakan dengan tujuan untuk

mempermudah proses pembelajaran, yaitu dengan cara meminimalisir kemungkinan terjadinya miskonsepsi antara siswa dengan guru. Media pembelajaran sangat berguna bagi guru dan membantu siswa untuk lebih mudah dalam memahami materi pembelajaran. Media pembelajaran diharapkan mampu memberi pengalaman yang konkret, memotivasi, dan meningkatkan daya serap belajar siswa.

Kontribusi media pembelajaran dalam proses pembelajaran pada penelitian yang dilakukan oleh Nur (2017) dengan judul Pengembangan Trainer Kit Sensor Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Di SMKN 1 Jetis. telah terbukti berpotensi dapat meningkatkan semangat siswa untuk menggali minat dan bakatnya, meningkatkan motivasi belajar, bahkan membawa kesan menyenangkan saat proses pembelajaran. Hal tersebut dapat berdampak pada meningkatnya pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran, sehingga siswa bisa memperoleh hasil belajar kognitif yang lebih baik. Namun, selain media pembelajaran yang baik, dalam proses pembelajaran juga diperlukan guru yang memiliki kemampuan untuk menyelaraskan penggunaan media pembelajaran dengan penerapan metode pembelajaran agar dapat tercipta pembelajaran yang efektif.

Menurut (Arsyad, Azhar, 2009) Beragam media pembelajaran dapat digunakan oleh pendidik sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor, misalnya grafik, trainer, film, slide, atau menggunakan teknologi seperti komputer. Hal tersebut bermanfaat untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi yang berupa visual, verbal, maupun kinetik.

Teknologi mikrokontroler sendiri merupakan teknologi yang sering dipandang ekonomis dan praktis oleh masyarakat dan pengembang di bidang elektronika. Sebagaimana kita ketahui, dengan sebuah mikrokontroler dapat membuat program untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Fungsi Arduino Uno ini dibuat untuk memudahkan manusia dalam melakukan *prototyping*, memprogram mikrokontroler, membuat alat-alat canggih berbasis mikrokontroler. Apabila mengacu dalam perkembangan teknologi mikrokontroler, secara tidak langsung SMK harus mampu membekali peserta didik dengan pengetahuan dan keterampilan tentang perkembangan teknologi yang berkaitan dengan mikrokontroler. Menurut (Gustomo, 2015) Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran relatif kecil ini. Bahkan dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan guru mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor kelas X SMK 1 Driyorejo menjelaskan

bahwa media pembelajaran yang digunakan pada SMKN 1 Driyorejo jauh dari kata layak, dikarenakan banyak trainer yang rusak karena debu, tetesan air hujan dan termakan rayap khususnya pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor. Dengan trainer yang kurang layak ini semangat belajar dari siswa SMK 1 Driyorejo menjadi menurun atau kurang berantusias ketika melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka peneliti merasa perlu untuk melakukan pengembangan media pembelajaran berbentuk trainer sensor Arduino yang bisa menjadi alternatif media pembelajaran dalam mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler dengan lebih menekankan pada aktivitas praktikum dan belajar mandiri. *Trainer Kit* sensor Arduino yang dilengkapi dengan modul diharapkan secara efektif dan efisien mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik, sehingga peserta didik dapat memiliki pemahaman yang lebih baik dan pengetahuan yang lebih luas terkait penggunaan mikrokontroler di berbagai bidang elektronika. Dengan demikian, hasil belajar kognitif siswa juga dapat ditingkatkan. Dampak jangka panjang yang diharapkan adalah peserta didik bisa menjadi lebih kreatif dan dapat mengikuti perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) terkini dengan baik.

METODE

Model Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2013:297), *Research and Development* adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan trainer mikrokontroler Arduino Uno R3 yang dilengkapi dengan modul pendamping trainer. Prosedur penelitian *Research and Development* (R&D) yang dilaksanakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart penelitian *Research and Development* (R&D) yang digunakan pada penelitian. (Sugiyono, 2013)

Yang pertama kali dilakuka oleh peneliti yakni melihat potensi dan masalah yang ada dengan cara mengobservasi lingkungan sekolah dan keadaan bengkel

TEI yang ada di SMKN 1 Driyorejo. Kemudian yang kedua peneliti melakukan pengumpulan data dengan mewawancarai guru pengampu mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor. Yang ketiga peneliti membentuk rancangan trainer dimulai dari desain layout depan hingga desain PCB yang akan dibuat. Kemudian yang keempat peneliti memvalidasi bentuk desain tersebut dengan dosen Pembina. Yang kelima peneliti mendapat masukan dari dosen Pembina dan melakukan revisi desain. Yang keenam setelah desain sudah divalidasi maka siap untuk dicetak dan dirakit menjadi trainer, lalu peneliti melanjutkan dengan uji coba trainer. Kemudian untuk yang ketujuh peneliti melakukan revisi pada bagian LCD. Yang kedelapan trainer diujikan kepada siswa SMK. Kesembilan peneliti menganalisa dan melaporkan bagaimana kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan trainer.

Penelitian dilakukan di kelas X Teknik Elektronika Industri, SMKN Negeri 1 Driyorejo semester genap tahun ajaran 2020/2021. Pengujian keefektifan produk dilakukan dengan *pre-experimental design* dengan menggunakan *One Shot Case Study* dan dianalisis dengan analisis t-test. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh gambar One Shot Case Study. (Sugiyono, 2013)

Keterangan:

X: Perlakuan dengan penggunaan trainer kit sensor arduino sebagai media pembelajaran.

O₁: Hasil belajar siswa setelah mendapat perlakuan.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah *trainer* dan modul. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui kegiatan observasi, wawancara, uji validasi dan ujian tulis, serta tes kinerja. Adapun ringkasan teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Teknik pengumpulan data.

No	Variabel	Teknik Pengambilan Data
1	Trainer	Validasi
2	Modul	Validasi
3	Kompetensi pengetahuan	Tes Tertulis
4	Kompetensi keterampilan	Tes Kinerja
5	Respon peserta didik	Angket/Kuesioner

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi (1) analisis validasi perangkat pembelajaran yang diperoleh dari lembar validasi yang telah dievaluasi oleh para ahli di bidangnya masing-masing. Kesimpulan dibuat berdasarkan data hasil validasi yang telah disesuaikan dengan kriteria kevalidan, (2) analisis keterlaksanaan pembelajaran yang diperoleh dari respon siswa terhadap *trainer*. Data yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk membuat kesimpulan berdasarkan kriteria kepraktisan, dan (3) analisis uji coba produk yang diperoleh dari tes keterampilan siswa.

Analisis yang pertama adalah analisis validasi perangkat pembelajaran. Adapun bobot nilai dari kriteria penilaian validasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Validator.

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

(Sumber: Riduwan, 2012:13)

Menghitung jumlah jawaban validator

$$\begin{array}{r}
 \text{Sangat Baik} = n \times 4 \\
 \text{Baik} = n \times 3 \\
 \text{Kurang Baik} = n \times 2 \\
 \text{Tidak Baik} = n \times 1 \\
 \hline
 \Sigma \text{Jawaban validator} = \quad \quad \quad + \\
 \quad (1)
 \end{array}$$

(Sumber: Riduwan, 2012:14)

Menemukan kategori jawaban validator

Penentuan kategori jawaban validator dilakukan dengan cara membagi Jumlah Total (Σ) jawaban validator dengan Jumlah Total (Σ) skor tertinggi atau skor maksimum.

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jawaban validator}}{\Sigma \text{Skor tertinggi validator}} \times 100\% \quad (2)$$

(Sumber: Riduwan, 2012:15)

Kategori kevalidan diketahui dengan cara mencocokkan hasil perhitungan persentase penilaian validasi dengan tabel kategori kevalidan, sehingga dapat diketahui kategori kevalidannya. Kategori kevalidan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori kevalidan Penilaian Validator.

Kategori	Skor validasi (%)
Tidak Valid	25% s.d. 43%
Kurang Valid	44% s.d. 62%
Valid	63% s.d. 81%
Sangat Valid	82% s.d. 100%

(Sumber: Sugiyono, 2013:305)

Analisis data yang berikutnya adalah analisis penilaian kepraktisan *trainer* yang diperoleh dari hasil pengisian lembar kepraktisan oleh siswa. Adapun bobot nilai dari kriteria penilaian kepraktisan oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Penilaian Respon Peserta Didik.

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

(Sumber: Riduwan, 2012:13)

Selanjutnya jawaban responden dihitung dengan rumus berikut.

$$\begin{array}{r}
 \text{Sangat Baik} = n \times 4 \\
 \text{Baik} = n \times 3 \\
 \text{Kurang Baik} = n \times 2 \\
 \text{Tidak Baik} = n \times 1 \\
 \hline
 \Sigma \text{Jawaban validator} = \quad \quad \quad + \\
 \quad (3)
 \end{array}$$

(Sumber: Riduwan, 2012:14)

Menentukan kategori jawaban responden

Kategori jawaban validator ditentukan dengan cara membagi Jumlah Total (Σ) jawaban validator dengan Jumlah Total (Σ) skor tertinggi atau skor maksimum validator.

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jawaban siswa}}{\Sigma \text{Skor tertinggi siswa}} \times 100\% \quad (4)$$

(Sumber: Riduwan, 2012:15)

Selanjutnya, hasil dari perhitungan tersebut disesuaikan dengan tabel kriteria rating validasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori kevalidan Respon Peserta Didik.

Kategori	Skor validasi (%)
Tidak Valid	25% s.d. 43%
Kurang Valid	44% s.d. 62%
Valid	63% s.d. 81%
Sangat Valid	82% s.d. 100%

(Sumber: Sugiyono, 2013:305)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil luaran penelitian ini dapat menyajikan data yang meliputi: (1) Hasil produk yang dikembangkan; (2) Hasil validasi produk; (3) Respon siswa; (4) Hasil belajar siswa.

Hasil Produk

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa *Trainer Kit* sensor berbasis mikrokontroler Arduino uno dengan sensor gas MQ2, sensor api, DHT11, Ultrasonik, LCD 2x16, *seven segment*, PIR, dan Servo. Berikut merupakan perwujudan *Trainer* Sensor berbasis arduino uno.



Gambar 3. Tampilan depan *Trainer*.

Modul yang dikembangkan berisi panduan dengan penjelasan yang rinci tentang bagaimana langkah-langkah penggunaan *Trainer Kit* sensor berbasis Arduino Uno. Modul berisi panduan untuk 8 percobaan. Cover modul trainer sensor berbasis Arduino Uno, dengan sensor gas MQ2, sensor api, DHT11, ultrasonik, LCD 2x16, seven segment, PIR dan servo dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Cover depan modul.

Analisis Validasi

Pengembangan Arduino Sensor *Trainer Kit* dirancang untuk mengetahui tingkat kelayakan setiap aspek dan tingkat kejelasan atau keterbacaan modul oleh siswa SMKN 1 Driyorejo. Adapun penilaian diperoleh dari lembar validasi yang telah diisi oleh 3 orang validator yang terdiri dari 2 orang dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Nasional Surabaya dan 1 orang guru SMKN 1 Driyorejo. Daftar nama validator perangkat pembelajaran dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

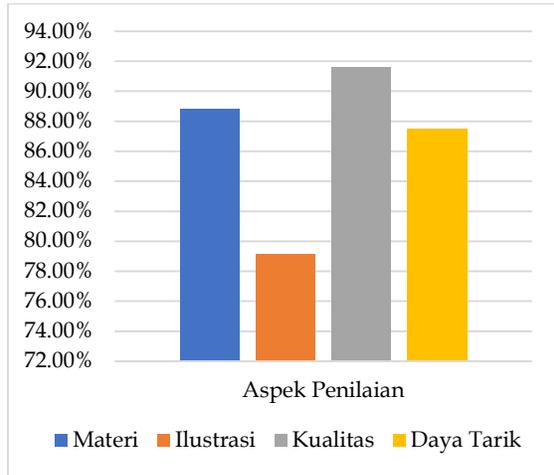
Tabel 6. Daftar Nama Validator.

Nama	Ket.
Fendi Achmad, S.Pd., M.Pd.	Dosen
Dr. Nurhayati, S.T., M.T.	Dosen
Syamsul Arifin, S.T.	Guru

Hasil penilaian seluruh aspek yang didapatkan dari ketiga validator selanjutnya dihitung persentase ratingnya dan dikategorikan sesuai dengan kategori kevalidan.

Data Hasil Validasi Penilaian Trainer

Hasil penilaian validasi *trainer* oleh validator perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 5.

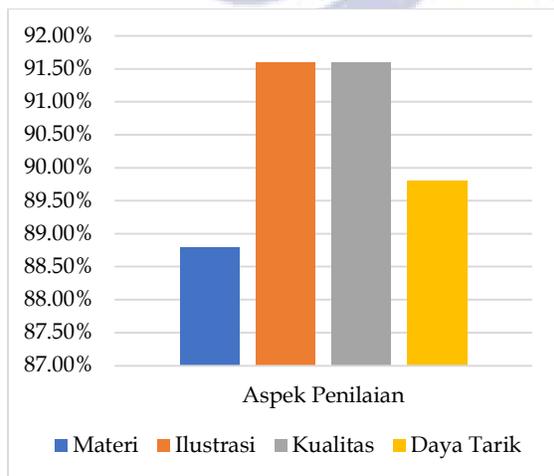


Gambar 5. Hasil Validasi Trainer.

Berdasarkan data yang disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 5, dapat diketahui persentase hasil validasi dari empat aspek, yaitu: 1) aspek materi sebesar 88,8%; 2) aspek ilustrasi sebesar 79,1%; 3) aspek kualitas tampilan media sebesar 91,6%; dan 4) aspek daya tarik sebesar 87,5%. Hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa seluruh aspek pada *Trainer Kit* sensor Arduino berada pada kategori sangat baik dengan rata-rata persentase skor validasi sebesar 87%, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Trainer* telah layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Data Hasil Validasi Penilaian Modul

Hasil penilaian validasi modul oleh validator perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 6.



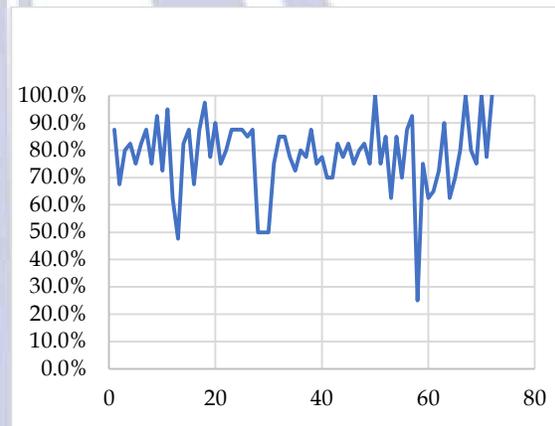
Gambar 6. Hasil Validasi Modul.

Berdasarkan hasil perhitungan data yang disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 6, dapat

diketahui bahwa hasil validasi modul yang mencakup tiga aspek, yaitu: 1) Materi adalah sebesar 88,8%; 2) Ilustrasi sebesar 91,6%; 3) Kualitas tampilan media sebesar 91,6%; dan 4) Daya tarik sebesar 87,5%. Hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa semua aspek pada modul *Trainer Kit* sensor Arduino tergolong dalam kategori sangat baik, dengan rata-rata persentase skor validasi sebesar 89,8%. Berdasarkan skor yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa modul layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Data Hasil Uji Keterbacaan Trainer

Hasil penilaian uji keterbacaan modul oleh siswa dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Respon Siswa.

Berdasarkan data yang tersaji pada Gambar 7, terlihat bahwa hasil observasi keterbacaan pada percobaan 1-8 dalam modul *Trainer Kit* sensor Arduino berada pada kategori baik, dengan rata-rata persentase skor sebesar 78%. Berdasarkan skor tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran layak untuk digunakan.

Data Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada siswa pada tahap pengujian media pembelajaran. Kegiatan pembelajaran diawali dengan pemberian *pre-test* kepada siswa untuk mengetahui pengetahuan awal siswa mengenai teknik pemrograman mikrokontroler dan mikroprosesor. Selanjutnya, guru/peneliti menyampaikan materi agar siswa memahami teknik pemrograman mikrokontroler dan mikroprosesor. Selanjutnya, siswa diminta untuk melakukan percobaan menggunakan *Trainer Kit* dengan panduan dari modul. Tahap berikutnya siswa diberi soal *post-test* pada akhir pembelajaran.

Data nilai *pre-test* dan *post-test* siswa yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis dengan uji t-tes untuk mengetahui apakah penggunaan media pembelajaran berupa *Trainer Kit* Sensor dan Modul dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Hasil Uji Normalitas X TEI 1

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas X TEI 1.

Tests of Normality			
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Nilai_Pre-test	.943	36	.065
Nilai_Post-test	.945	36	.072
*. This is a lower bound of the true significance.			
a. Lilliefors Significance Correction			

Berdasarkan Tabel 7 tersebut, diketahui bahwa nilai signifikansi pada Nilai Pre-test X TEI 1 sebesar 0,065 dan nilai signifikansi pada Nilai Post-test sebesar 0,072. Nilai signifikansi untuk kedua kelompok tersebut >0,05, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam *Test of Normality* Shapiro-Wilk di atas, dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar *Pre-test* dan *Post-test* berdistribusi normal.

Uji Normalitas X TEI 2

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas X TEI 2.

Tests of Normality			
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Nilai_Pre-test	.954	36	.136
Nilai_Post-test	.952	36	.121
*. This is a lower bound of the true significance.			
a. Lilliefors Significance Correction			

Berdasarkan hasil uji normalitas yang disajikan pada Tabel 8, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi pada Nilai *Pre-test* X TEI 2 adalah sebesar 0,136 dan nilai signifikansi pada Nilai *Post-test* adalah sebesar 0,121. Kedua kelompok memiliki nilai signifikansi > 0,05 yang berarti bahwa data nilai *Pre-test* dan *Post-test* berdistribusi normal.

Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini, dirumuskan hipotesis sebagai berikut.

H0= Tidak ada perbedaan rata-rata antara nilai *Pre-test* dengan nilai *Post-test* yang berarti tidak ada pengaruh penggunaan *Trainer Kit* Sensor dan Modul dalam meningkatkan hasil belajar untuk

mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor pada siswa X TEI SMKN 1 Driyorejo tahun 2021.

Ha= Ada perbedaan rata-rata antara nilai *Pre-test* dengan nilai *Post-test* yang berarti ada pengaruh penggunaan *Trainer Kit* Sensor dan Modul dalam meningkatkan hasil belajar untuk mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor pada siswa X TEI SMKN 1 Driyorejo tahun 2021.

Pengambilan keputusan dalam uji paired sample t-test didasarkan pada nilai signifikansinya. Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka H0 ditolak dan Ha diterima. Namun, jika ternyata nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, maka H0 diterima dan Ha ditolak (Singgih Santoso, 2014: 265).

Uji Paired Samples Test X TEI 1

Tabel 9. Hasil Uji Paired Sample t-test X TEI 1.

Paired Samples Test				
		T	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Nilai_Pre-test - Nilai_Post-test	-2.077	35	.045

Berdasarkan Tabel 9, dapat diketahui bahwa hasil uji "*Paired Sample Test*" memiliki nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,045 < 0,05, maka H0 ditolak dan Ha diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara nilai *Pre-test* dan *Post-test* yang berarti ada pengaruh penggunaan *Trainer Kit* Sensor dan Modul dalam meningkatkan hasil belajar untuk mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor pada siswa X TEI 1 SMKN 1 Driyorejo.

Uji Paired Samples Test X TEI 2

Tabel 10. Hasil Uji Paired Sample t-test X TEI 2.

Paired Samples Test				
		t	Df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Nilai_Pre-test - Nilai_Post-test	-2.605	35	.013

Data yang tersaji dalam Tabel 10 tersebut menunjukkan bahwa hasil "*Paired Sample test*" memiliki nilai signifikansi sebesar 0,013 < 0,05, maka H0 ditolak dan Ha diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa

terdapat perbedaan rata-rata antara nilai *Pre-test* dan *Post-test* yang berarti ada pengaruh penggunaan *Trainer Kit* Sensor dan Modul dalam meningkatkan hasil belajar untuk mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor pada siswa X TEI 2 SMKN 1 Driyorejo.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut.

Hasil validasi media pembelajaran berupa sensor dan modul *Trainer Kit* untuk mata pelajaran Teknologi Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor di SMKN 1 Driyorejo menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tersebut telah layak untuk digunakan dengan rincian sebagai berikut.

Uji kelayakan *Trainer Kit* sensor yang telah dilakukan berdasarkan skor validasi pada lembar validasi yang diisi oleh validator menyatakan bahwa *Trainer Kit* sensor yang dikembangkan telah memenuhi syarat dengan rata-rata persentase skor validasi 87% yang berada pada kategori "sangat valid", sehingga layak untuk digunakan sebagai alternatif media pembelajaran pada mata pelajaran Teknologi Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor di SMKN 1 Driyorejo.

Uji kelayakan modul yang telah dilakukan berdasarkan skor validasi pada lembar validasi yang diisi oleh validator menyatakan bahwa modul tersebut memenuhi syarat dengan rata-rata persentase skor sebesar 89,8% yang berada pada kategori "sangat valid", sehingga layak untuk digunakan sebagai alternatif media pembelajaran pada mata pelajaran Teknologi Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor di SMKN 1 Driyorejo.

Uji keterbacaan media pembelajaran yang telah dilakukan berdasarkan respon siswa pada angket keterbacaan menyatakan bahwa media pembelajaran telah memenuhi syarat kepraktisan dengan rata-rata skor validasi sebesar 78% yang berada pada kategorikan baik.

Uji keefektifan media pembelajaran yang dilakukan berdasarkan perbandingan nilai *Pre-test* dan *Post-test* siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran *Trainer Kit* Sensor dan Modul berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar untuk mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikrokontroler dan Mikroprosesor pada siswa X TEI 2 SMKN 1 Driyorejo.

Saran

Diharapkan penelitian pengembangan media pembelajaran *Trainer Kit* selanjutnya lebih memfokuskan pada materi dan fungsi yang akan dirancang agar lebih lengkap dan memiliki banyak variasi. Penelitian ini bisa dikembangkan lagi dengan cara menambah sensor yang digunakan pada trainer.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A. (2016). PENGEMBANGAN MEDIA TRAINER ARDUINO UNO PADA MATA PELAJARAN TEKNIK MIKROPROSESOR DI SMKN 2 SURABAYA. *Pengembangan Media Pembelajaran*.
- Arsyad, A. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Asyar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.
- Gustomo, B. (2015). *Pengenalan Arduino Dan Pemrogramannya*. Bandung: Informatika Bandung.
- Kriswandono, D. A. (2014). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER SENSOR WARNA BERBASIS ARDUINO UNP DALAM BENTUK APLIKASI ALAT PEMBACA 8 JENIS WARNA PADA MATA KULIAH BENGKEL ELEKTRONIKA DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA. *Pengembangan Media Pembelajaran*.
- Marwanto, D. (2016). RANCANG BANGUN TRAINER BERBASIS ARDUINO UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH INSTRUMENTASI KENDALI DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA. *Rancang Bangun Trainer Sensor Berbasis Arduino*.
- Nur, F. A. (2017). PENGEMBANGAN TRAINER KIT SENSOR BERBASIS ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA [PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN DI SMKN 1 JETIS. *Trainer KIT Sensor Berbasis Arduino*.
- Raharjo, S. (2016, Agustus). *Cara Uji Paired Sample T-Test dan Interpretasi dengan SPSS*. Retrieved from <https://www.spssindonesia.com>: <https://www.spssindonesia.com/2016/08/cara-uji-paired-sample-t-test-dan.html>
- Riduwan. (2012). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rifa'i, F. (2019). PENGEMBANGAN TRAINER KIT SENSOR FIRE FIGHTING BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM ROBOTIK DI SMK NEGERI 2 BOJONEGORO. *Pendidikan*.

- Sadirman, & Arif, S. (2007). *Media Pendidikan*.
Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, R. (1992). *Manfaat Media Pengajaran*.
Bandung: PT. Tarsito Bandung.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan
Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
Bandung: Alfabeta.

