

PENGEMBANGAN TRAINER KIT SENSOR FIRE FIGHTING BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM ROBOTIK DI SMK NEGERI 2 BOJONEGORO

Fajar Rifa'i

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
fajarriefai@mhs.unesa.ac.id

Puput Wanarti Rusimanto

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

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno* yang meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan di SMK Negeri 2 Bojonegoro.

Pengembangan *trainer* dan *jobsheet* ini menggunakan model pengembangan *Research and Development* (R&D). Desain penelitian yang digunakan yaitu *One-Shot Case Study*. Ujicoba *trainer* dan *jobsheet* dilakukan pada peserta didik kelas XII TEI SMK Negeri 2 Bojonegoro sebanyak 30 peserta didik. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi *trainer* dan *jobsheet*, angket kepraktisan *trainer* dan *jobsheet*, dan lembar penilaian peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan kevalidan dan dinyatakan sangat valid untuk digunakan dengan hasil persentase *trainer* sebesar 89,58% dan *jobsheet* sebesar 86,22%. Untuk keefektifan *trainer* dan *jobsheet* dapat dikatakan efektif, hasil belajar siswa ranah kognitif mendapat nilai rerata 81,66. Pada ranah psikomotor mendapat nilai rerata 81,83, serta nilai akhir belajar dengan rerata 81,78 dengan nilai t_{hitung} sebesar 9,211 dengan df adalah 29 dan memperoleh signifikansi 0,000. Sedangkan untuk kepraktisan dinyatakan sangat praktis dengan persentase respon siswa sebesar 88,11%. Berdasarkan hasil tersebut, maka penelitian ini menghasilkan *trainer* dan *jobsheet* yang layak meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Kata kunci : *Trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno*, *Trainer*, *Sensor api*, *Arduino*.

Abstract

This study aims to determine the feasibility of an arduino-based goods sorting conveyor trainer which includes validity, practicality, and effectiveness in SMK 2 Bojonegoro.

The development of this trainer and jobsheet uses the Research and Development (R & D) development model. The research design used is the One-Shot Case Study. The trainer and jobsheet trials were conducted on students of Class XII TEI of SMK Negeri 2 Bojonegoro as many as 30 students. The instruments used were validation sheets for trainers and jobsheets, practicality questionnaires for trainers and jobsheets, and student assessment sheets.

The results showed that validity was declared to be very valid for use with a percentage of trainer percentage of 89.58% and jobsheet of 86.22%. For the effectiveness of trainers and jobsheets can be said to be effective, student learning outcomes in the cognitive domain get an average value of 81.66. In the psychomotor domain, the mean score was 81.83, and the final learning value was 81.78 with a t_{count} of 9.221 with df was 29 and obtained a significance of 0.000. Whereas for practicality it is stated to be very practical with a percentage of student responses of 88.11%. Based on these results, this study produced decent trainers and jobsheets including validity, practicality and effectiveness.

Keywords : Fire fighting sensor kit trainer based on arduino uno, Trainer, Fire sensor, Arduino.

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah kejuruan (SMK) melaksanakan pendidikan kejuruan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Sisdiknas Nomor 20 Tahun 2003 yang menyebutkan bahwa, "pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu" (Kemendikbud, 2006). Pembelajaran yang diterapkan di SMK ditekankan untuk mempersiapkan para siswanya agar siap terjun ke

dalam dunia kerja. Fokus pembelajaran yang lebih ditekankan pada pemberian praktek dilakukan oleh SMK agar mampu mengoptimalkan penguasaan keterampilan (*skills*) dan kompetensi siswanya sesuai dengan kebutuhan industri.

Dalam meningkatkan kualitas pendidikan maupun pembelajaran lembaga pendidikan (sekolah) menjadi salah satu sarana yang penting dalam mewujudkannya, salah satunya adalah SMK (Sekolah

Menengah Kejuruan) yang merupakan suatu lembaga pendidikan yang berorientasi untuk menghasilkan individu-individu dengan kualitas sumber daya manusia yang memiliki tingkat kompetensi yang mampu diterima di dunia kerja/industri. Itu semua tidak terlepas oleh peran seorang pendidik/guru, metode pembelajaran, dan media pembelajaran yang tepat diberikan oleh guru pada siswa.

Untuk meningkatkan mutu pembelajaran, suatu metode pembelajaran dapat dihadirkan dengan menggunakan alat peraga pembelajaran atau sering dikenal dengan media pembelajaran Hamalik (1989: 29). sedangkan untuk pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik Arsyad (2002: 41).

Berdasarkan survei yang sudah dilakukan melalui *need assessment* pada tanggal 27 Februari 2018 di Kelas XII Teknik Elektronika Industri SMKN 2 Bojonegoro bahwa (1.) trainer pembelajaran yang digunakan kurang efektif, dikarenakan trainer yang digunakan masih sedikit. (2.) trainer pembelajaran yang digunakan masih menggunakan tipe lama (3.) Pembelajaran praktikum yang bersifat monoton, dikarenakan belum adanya pengembangan trainer untuk diaplikasikan kedalam suatu alat tertentu, sehingga siswa tidak bisa memaksimalkan kegiatan praktikum dan sulit dalam mengembangkan kemampuannya. Maka dengan adanya *trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno* diharapkan dapat membantu guru dalam kegiatan praktikum pada mata pelajaran perekayasaan sistem robotik agar dapat meningkatkan keterampilan dan hasil belajar siswa di dalam progam keahliannya. Dengan adanya penerapan media pembelajaran *trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno* diharapkan mampu membantu dalam proses pembelajaran siswa kelas XII Teknik Elektronika Industri agar tujuan pembelajaran tercapai yaitu siswa dapat merangkai dan memprogram mikrokontroler berbasis *arduino uno*.

Terkait dengan hal di atas, aktivitas belajar siswa juga harus sangat diperhatikan untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Karena walaupun sekarang banyak sekolah yang sudah menganut kurikulum 2013 dengan konsep siswa dituntut aktif di kelas, tetapi dalam kenyataannya masih banyak guru yang mengajar tidak diperhatikan oleh siswanya artinya di dalam kelas belum terjadi interaksi antara siswa dengan guru, hal ini yang nantinya akan dapat menurunkan aktivitas belajar pada siswa.

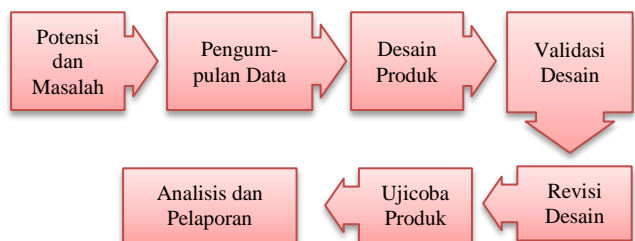
Keunggulan dari *trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno* yaitu dapat digunakan pada

beberapa mata pelajaran dan juga sebagai simulasi konsep robot pemadam api sekaligus, sehingga pada *trainer* ini tidak hanya mempelajari mengenai teknik perekayasaan sistem robotik namun juga mempelajari teknik dasar pemrograman, sensor dan aktuator, sistem pengendali elektronik, dan teknik mikrokontroler. Pada *trainer* ini nantinya akan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR 04, sensor gas MQ-2, dan sensor cahaya (*photodiode*) sebagai masukan dari *trainer*, sedangkan keluarannya menggunakan LED, motor servo, motor DC, buzzer, dan LCD 16 x 2 dengan menggunakan media *jobsheet* dan *manual book* sebagai panduan praktikum untuk peserta didik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno* yang layak di gunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasaan sistem robotik di SMK Negeri 2 Bojonegoro dengan kriteria sebagai berikut: (1) Kevalidan media trainer dan *jobsheet*; (2) Kepraktisan media trainer dan *jobsheet*; (3) Keefektifan media trainer dan *jobsheet* yang di tinjau dari hasil belajar siswa;

METODE

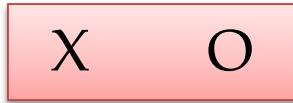
Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)* dikarenakan pada penelitian ini menghasilkan produk berupa *Trainer Kit Sensor Fire Fighting Berbasis Arduino Uno* Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik Di SMK Negeri 2 Bojonegoro. Namun pada penelitian ini hanya menggunakan tujuh tahapan termasuk pada tahapan terakhir menggunakan tahap analisis data dan pelaporan dari Sepuluh tahapan metode *Research and Development (R&D)* . Hal ini dilakukan karena tiga langkah berikutnya digunakan untuk pembuatan produk dalam ruang lingkup yang lebih luas (diproduksi secara masal), sedangkan pada penelitian ini produk yang diproduksi masih berupa contoh produk yang kemudian di ujicoba produk yang dilakukan pada lingkup terbatas dan dalam skala kecil yaitu di kelas XII TEI SMK Negeri 2 Bojonegoro pada mata pelajaran perekayasaan sistem robotik.



Gambar 1. Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development (R&D)* yang digunakan oleh peneliti.

Desain Eksperimen

Pengujian produk dengan menggunakan *pre-experimental design (nondesign)* dengan bentuk *One-Shot Case Study*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar dan respons peserta didik setelah menggunakan *trainer* yang ditunjukkan tampak seperti pada Gambar 2



Gambar 2. Desain Eksperimen *One-Shot Case Study* (Sugiyono, 2015: 110)

Keterangan:

X: *Treatment* atau perlakuan yang diberikan (*variable independent*) menggunakan *Trainer Kit Sensor Fire Fighting Berbasis Arduino Uno*.

O: Observasi nilai setelah *treatment* atau perlakuan (*variable dependent*).

Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan yaitu: (1) Observasi (2) Validasi (3) Angket (4) Tes Hasil Belajar (tes pilihan ganda dan tes kinerja)

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) Lembar Validasi *trainer* dan *jobsheet*. (2) Lembar respon siswa, (3) Lembar penilaian siswa.

Teknik Analisis Data

Analisis hasil validasi *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan dianalisis dari hasil lembar validasi dapat diketahui kelayakan dari *trainer* ini. Penilaian untuk mengukur kelayakan ini dilakukan dengan memberikan bobot nilai kualitatif. Untuk menganalisis kevalidan produk maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Penilaian validator

Tabel 1. Penilaian validator

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

(Sumber : Riduwan, 2015:13)

Menghitung jumlah jawaban validator

$$\begin{array}{r}
 \text{Sangat baik} \quad = n \times 4 \\
 \text{Baik} \quad = n \times 3 \\
 \text{Kurang Baik} \quad = n \times 2 \\
 \text{Tidak Baik} \quad = n \times 1 \\
 \hline
 \Sigma \text{ Jawaban validator} \quad = \dots\dots\dots(i) \\
 \text{(Riduwan, 2015:14)}
 \end{array}$$

Menentukan posisi jawaban validator

Untuk menentukan posisi jawaban validator yaitu dengan membagi Σ Jawaban validator dengan Σ Skor tertinggi validator / skor maksimum validator.

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

(Riduwan, 2015:15)

Hasil dari perhitungan selanjutnya di sesuaikan dengan tabel kriteria kevalidan seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Rating Validasi Penilaian Validator

Penilaian Kualitatif	Hasil Rating (%)
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, 2015:305)

Analisis data selanjutnya adalah menganalisis data penilaian kepraktisan *trainer* dan *jobsheet* yang diperoleh dari lembar angket kepraktisan siswa secara kualitatif. Untuk menganalisis kepraktisan respon siswa maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Penilaian validasi beserta bobotnya

Tabel 3. Skala Penilaian Respon Peserta Didik

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

(Sumber : Riduwan, 2015:13)

Menghitung jumlah jawaban responden

Untuk menentukan jumlah nilai/skor responden di gunakan rumus sebagai berikut.

$$\begin{array}{r}
 \text{Sangat baik} \quad = n \times 4 \\
 \text{Baik} \quad = n \times 3 \\
 \text{Kurang Baik} \quad = n \times 2 \\
 \text{Tidak Baik} \quad = n \times 1 \\
 \hline
 \Sigma \text{ Jawaban validator} \quad = \dots\dots\dots(i) \\
 \text{(Riduwan, 2015:14)}
 \end{array}$$

Menentukan posisi jawaban responden

Untuk menentukan posisi jawaban validator yaitu dengan membagi Σ Jawaban validator dengan Σ Skor tertinggi validator / skor maksimum validator.

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jawaban peserta didik}}{\Sigma \text{Skor tertinggi peserta didik}} \times 100 \% \dots\dots(ii)$$

(Riduwan, 2015:15)

Hasil dari perhitungan selanjutnya di sesuaikan dengan tabel kriteria kevalidan seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Rating Validasi Respon Peserta Didik

Penilaian Kualitatif	Hasil Rating (%)
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, 2015:305)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan *trainer* dan *jobsheet kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno*.. Penelitian ini lebih menekankan pada pengembangan produk yang menjadikan *trainer* dan *jobsheet* sebagai komponen pendukung dalam proses uji coba. Berikut disajikan desain *trainer* dan *jobsheet* secara berurutan pada Gambar 3, dan Gambar 4.



Gambar 3. Desain *Trainer*



Gambar 4. Desain Cover *Jobsheet*

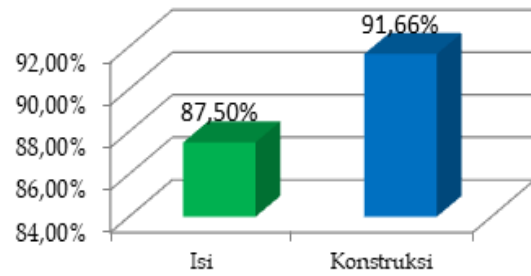
Validasi *Trainer* dan *Jobsheet*

Validasi *trainer* dan *jobsheet* dilakukan oleh 3 validator yaitu 2 dosen teknik elektro Universitas Negeri Surabaya sebagai validasi ahli dan 1 Guru SMK Negeri 2 Bojonegoro sebagai validator praktisi.

Hasil validasi *trainer* diketahui pada aspek penilaian isi memperoleh nilai presentase 87,50%, sedangkan pada aspek konstruksi diperoleh nilai presentase sebesar

91,66%. Berikut disajikan pada Gambar 5 grafik hasil validasi *trainer*.

Grafik Hasil Rating Validasi *Trainer*

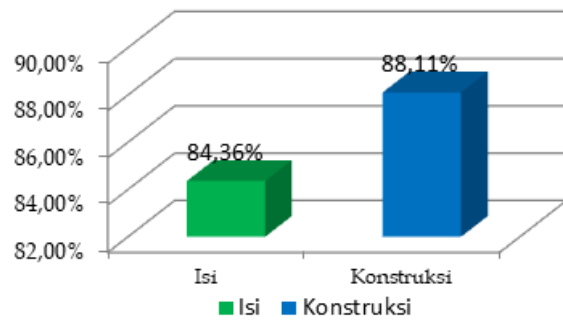


Gambar 5. Grafik Hasil Validasi *Trainer*

Sehingga apabila dari kedua aspek penilaian validator dihitung, maka rata-rata skor rating validasi *trainer* ialah sebesar 89,58% dan dapat disimpulkan bahwa *trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno* dikategorikan Sangat Valid.

Hasil validasi *jobsheet* dapat diketahui pada aspek penilaian isi memperoleh nilai presentase 84,36%, sedangkan pada aspek konstruksi diperoleh nilai presentase sebesar 88,11%. Berikut disajikan pada Gambar 6 grafik hasil validasi *jobsheet*.

Grafik Hasil Rating Validasi *Jobsheet*



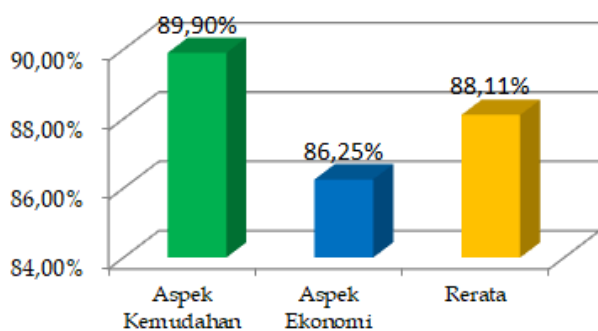
Gambar 6. Grafik Hasil Validasi *Jobsheet*

Sehingga apabila dari kedua aspek penilaian validator dihitung, maka rata-rata skor rating validasi *jobsheet* ialah sebesar 86,22% dan dapat disimpulkan bahwa *Jobsheet trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno* dikategorikan Sangat Valid.

Hasil Kepraktisan *Trainer* dan *Jobsheet*

Hasil kepraktisan *trainer* dan *jobsheet* diperoleh bahwa kelayakan keduanya ditinjau dari respon siswa terhadap aspek kemudahan sebesar 89,90% dan aspek ekonomi sebesar 86,25%. Presentase dari rata-rata respon peserta didik adalah sebesar 88,11%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa respon peserta didik terhadap media pembelajaran *TrainerKit Sensor Fire Fighting* Berbasis *Arduino Uno* adalah Sangat Praktis untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pada mata pelajaran perekayasaan sistem robotik di kelas XII TEI SMK Negeri 2 Bojonegoro. Berikut disajikan pada Gambar 7 grafik hasil kepraktisan *trainer* dan *jobsheet*.

Grafik Hasil Rating Kepraktisan *Trainer* dan *Jobsheet* dari Respon Siswa



Gambar 7. Grafik Hasil Kepraktisan *Trainer* dan *Jobsheet*

PENUTUP

Simpulan

(1) Kevalidan yang didapat ditinjau dari validitas para validator dengan rerata hasil rating kevalidan *trainer* sebesar 89,58% yang artinya *Trainer Kit Sensor Fire Fighting* berbasis *Arduino Uno* adalah sangat valid untuk digunakan. Untuk rerata hasil rating kevalidan *jobsheet* adalah sebesar 86,23% yang artinya *jobsheet* sangat valid untuk digunakan. Sedangkan Untuk rerata hasil rating kevalidan butir soal adalah sebesar 79,42% yang artinya butir soal valid untuk digunakan. (2) Keefektifan dari media pembelajaran *trainer* ini dapat dilihat dari nilai akhir belajar siswa yang telah melebihi KKM, dimana rerata nilai hasil akhir siswa adalah sebesar 81,78. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar peserta didik lebih besar atau lebih besar sama dengan KKM, sehingga *Trainer Kit Sensor Fire Fighting* Berbasis *Arduino Uno* dapat dikatakan efektif. (3) Kepraktisan *trainer* dan *jobsheet* diperoleh dari analisis respon siswa di mana hasil analisis angket respon peserta didik didapat presentase rata-rata sebesar 88,11%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *trainer* ini sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasaan sistem robotik di SMK Negeri 2 Bojonegoro. Sehingga kesimpulan keseluruhan dari hasil penelitian dan analisis data yang meliputi hasil validasi, kepraktisan, dan keefektifan pengembangan media *trainer* dan *jobsheet* dengan judul “Pengembangan *Trainer Kit Sensor Fire Fighting* Berbasis *Arduino Uno* Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik Di SMK Negeri 2 Bojonegoro” dikatakan layak digunakan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran untuk pihak yang berkepentingan. Adapun saran-saran yang ingin disampaikan yaitu sebagai berikut. (1) Berdasarkan kesimpulan diketahui bahwa *trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno* yang telah dikembangkan sudah valid. Kevalidan *trainer* ini diperoleh dari validasi ahli, sehingga dapat disarankan untuk menggunakan *trainer* dalam kegiatan belajar mengajar. (2) Berdasarkan hasil penelitian mengenai uji

coba penggunaan *trainer* sebagai bahan ajar siswa, dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan *trainer kit sensor fire fighting* berbasis *arduino uno* menjadi lebih efektif karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga disarankan untuk menggunakan *trainer* sebagai bahan ajar praktikum pada mata pelajaran perekayasaan sistem robotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Hamalik, Oemar. 2013. *Kurikulum dan pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Riduwan. 2015. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.