

# **TRAINER SENSOR DAN AKTUATOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KELAS XI TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI SMK NEGERI 3 WONOSARI**

## **TRAINER SENSOR AND ACTUATOR AS A LEARNING MEDIA FOR CLASS XI INDUSTRIAL ELECTRONICS ENGINEERING SMK NEGERI 3 WONOSARI**

Oleh: Edwin Hidayat, Universitas Negeri Yogyakarta, Email: [edwinhidayat.eh@gmail.com](mailto:edwinhidayat.eh@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan pengembangan, menguji unjuk kerja, dan menguji tingkat kelayakan *Trainer Sensor* dan Aktuator sebagai media pembelajaran pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator untuk siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan tahapan: (1) Analisis Potensi dan Masalah; (2) Pengumpulan Data; (3) Desain Produk; (4) Validasi Desain; (5) Revisi Desain; (6) Uji Coba Produk; (7) Revisi Produk; (8) Uji Coba Pemakaian; dan (9) Revisi Produk. Obyek penelitian ini adalah media pembelajaran *Trainer Sensor* dan Aktuator pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator untuk kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari. Media pembelajaran ini divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, serta 64 siswa kelas XI (sebelas) Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 3 Wonosari sebagai subyek uji coba pemakaian. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini berupa sebuah *Trainer Sensor* dan Aktuator sebagai media pembelajaran dengan 4 rangkaian percobaan meliputi: (1) Sensor Suhu LM35, (2) Sensor Ultrasonik HCSR-04, (3) Sensor Cahaya LDR (*Light Depending Resistor*), (4) Sensor Warna TCS230 yang dilengkapi dengan modul pembelajaran. Hasil pengujian unjuk kerja *Trainer Sensor* dan Aktuator, diketahui sensor dapat bekerja dengan baik yaitu mampu mendeteksi perubahan objek masing-masing sensor. Hasil validasi isi materi pengembangan media pembelajaran *Trainer Sensor* dan Aktuator oleh ahli materi mendapatkan persentase sebesar 88,15% dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil validasi konstruk yang dilakukan oleh ahli media mendapatkan persentase sebesar 84,72% dengan kategori sangat layak. Kemudian hasil uji coba pemakaian oleh siswa mendapatkan persentase sebesar 78,16% dengan kategori sangat layak. Sehingga *Trainer Sensor* dan Aktuator dapat dikategorikan "Sangat Layak" sebagai media pembelajaran pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator untuk siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari.

Kata kunci: *Trainer Sensor* dan Aktuator, Sensor dan Aktuator, Teknik Elektronika Industri.

### **Abstract**

*This research aims to produce Trainer Sensor and Actuator as learning media to design of development, test performance, and test the feasibility level of Trainer Sensor and Actuator as learning media on Sensor and Actuator Subjects for students of class XI Competence of Industrial Electronics Engineering Expertise at SMK Negeri 3 Wonosari. The research uses research and development method with stages: (1) Analysis Potential and Problem; (2) Data Collection; (3) Product Design; (4) Design Validation; (5) Design Revisions; (6) Product Trial; (7) Product Revision; (8) Trial of Use; and (9) Product Revisions. The object of this research is learning media Trainer Sensor and Actuator on Sensor and Actuator Subjects for class XI Competence of Industrial Electronics Expertise at SMK Negeri 3 Wonosari. The learning media is validated by material experts and media experts, as well as 64 students of class XI (eleven) Industrial Electronics Engineering SMK Negeri 3 Wonosari as the subject of trial use. The data analysis technique used is quantitative descriptive analysis technique. The result of this research is a Trainer Sensor and Actuator as learning media with 4 series of experiments covering: (1) LM35 Temperature Sensor, (2) Ultrasonic Sensor HCSR-04, (3) LDR Light Sensor (Light Depending Resistor), (4) TCS230 Color Sensor equipped with learning module. The results of testing performance Trainer Sensors and Actuators, known sensors can work well that is able to detect changes in the object of each sensor. The validation results of the content of learning media development of Trainer Sensor and Actuator by material experts get the percentage of 88.15% with very decent category. While the results of construct validation conducted by media experts get a percentage of 84.72% with very decent category. And then the results of trial usage by students get a percentage of 78.16% with very decent category. So Trainer Sensor and Actuator can be categorized as "Very Decent" as a learning media on Sensor and Actuator Subjects for students of class XI Competency of Industrial Electronics Engineering Expertise at SMK Negeri 3 Wonosari.*

*Keywords: Trainer Sensor and Actuator, Sensor and Actuator, Industrial Electronics engineering.*

## PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai bagian dari sistem pendidikan menengah yang ikut berperan dalam mencetak generasi muda pengisi pembangunan, sudah seharusnya mampu menyiapkan tenaga kerja yang ahli dan menghasilkan lulusan yang mempunyai keahlian dibidangnya. Namun, keberhasilan pendidikan kejuruan dalam menyiapkan lulusannya tidak terlepas dari pengelolaan proses pembelajaran yang baik.

Proses pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) seharusnya dilaksanakan secara interaktif, efektif, menyenangkan dan memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dalam proses belajar mengajar. Karena pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) lebih ditekankan pada penguatan praktik, maka dibutuhkan media pembelajaran yang inovatif. Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu seorang siswa dalam memberikan pengalaman yang bermakna dan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami sesuatu yang abstrak menjadi lebih nyata. Tidak diragukan lagi bahwa sebuah media itu perlu dalam pembelajaran, sehingga diperlukan suatu usaha untuk mengembangkan media.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SMK Negeri 3 Wonosari pada Kompetensi Keahlian Elektronika Industri media pembelajaran tentang sensor dan aktuator masih sangat minim dan perlu pengembangan media yang lebih baik untuk pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran sensor dan aktuator di SMK Negeri 3 Wonosari perlu dilakukan dikarenakan media

pembelajaran yang tersedia belum tersusun sebagai *trainer* dan komponen praktikum masih berupa *hardware* sensor terpisah. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan keterbatasan bahan ajar dan kurangnya alat praktik pada mata pelajaran sensor dan aktuator di SMK Negeri 3 Wonosari. Hal ini menyebabkan kurangnya pengalaman siswa dalam mempraktikkan media pembelajaran secara langsung sehingga siswa kurang memahami pembelajaran tersebut, maka dari itu *trainer* sensor dan aktuator sebagai media pembelajaran ini dibuat agar menambah wawasan siswa tentang sensor dan aktuator dan membantu mengurangi permasalahan yang ada.

Dengan demikian, karena media pembelajaran yang dikembangkan belum diketahui unjuk kerja dan tingkat kelayakannya, maka penulis bermaksud melakukan penelitian pengembangan (*Research & Development*). Dengan adanya *trainer* sensor dan aktuator sebagai media pembelajaran ini, harapannya dapat meningkatkan keaktifan, kemandirian, respon peserta didik dalam proses pembelajaran yang berlangsung, dan dapat memenuhi kebutuhan dalam proses belajar mengajar di SMK Negeri 3 Wonosari.

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan permasalahan: (1) *Trainer* sensor dan aktuator sebagai media pembelajaran seperti apa yang sesuai dengan mata pelajaran sensor dan aktuator untuk kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari?; (2) Bagaimana unjuk kerja *trainer* sensor dan aktuator sebagai media pembelajaran untuk kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari?; (3) Bagaimana tingkat kelayakan *trainer* sensor dan aktuator sebagai media pembelajaran untuk kelas

XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari?

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu: (1) Menghasilkan *trainer* sensor dan aktuator sebagai media pembelajaran yang sesuai dengan mata pelajaran sensor dan aktuator untuk kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari; (2) Mengetahui unjuk kerja *trainer* sensor dan aktuator sebagai media pembelajaran untuk kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari; (3) Mengetahui tingkat kelayakan *trainer* sensor dan aktuator sebagai media pembelajaran untuk kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari.

Menurut Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 tahun 2003 pasal 18 ayat 2, Pendidikan menengah terdiri atas pendidikan menengah umum dan pendidikan menengah kejuruan. Pendidikan kejuruan seharusnya dibangun dan dikembangkan berdasarkan kebutuhan dunia industri atau pun dunia usaha, sehingga akan terjalin hubungan yang begitu erat antara dunia industri atau dunia usaha dengan pendidikan kejuruan. Maka dari itu diperlukan sebuah kurikulum pendidikan dan pelatihan vokasi yang harus mampu beradaptasi dengan kondisi, perubahan, dan kebutuhan dunia kerja (Sudira, 2012).

Maka dapat disimpulkan pendidikan kejuruan adalah suatu proses pembelajaran keahlian tertentu beserta evaluasi berbasis kompetensi, yang mempersiapkan siswa menjadi tenaga kerja setingkat teknisi dan mengutamakan peserta didiknya untuk lebih mampu memilih karir, memasuki lapangan kerja, berkompetisi, dan mengembangkan dirinya dengan sukses di

lapangan kerja yang cepat berubah dan berkembang.

Menurut Hamalik (2001) pembelajaran merupakan kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan, agar dapat mempengaruhi siswa mencapai tujuan pendidikan yang pada dasarnya mengantarkan para siswa menuju pada perubahan-perubahan tingkah laku baik intelektual, moral, maupun sosial agar dapat hidup mandiri sebagai individu dan makhluk sosial. Sudira (2011) menguraikan bahwa pembelajaran dapat berdampak tinggi terhadap hasil belajar peserta didik. Pendidik harus mampu menyampaikan informasi dalam proses belajar mengajar.

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa hakikat Pembelajaran di SMK merupakan suatu kegiatan yang telah direncanakan berdasarkan acuan sebuah kurikulum yang digunakan oleh suatu lembaga pendidikan kejuruan yang dilaksanakan secara terstruktur agar dapat mempengaruhi perilaku dan pola pikir peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan membentuk kepribadian, keterampilan, dan kesiapan menghadapi dunia kerja.

Menurut Daryanto (2010) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran) sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. *Trainer* memiliki beberapa arti, Umi Rochayati dan Suprpto (2014) menyatakan bahwa *trainer* adalah suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai sarana praktikum yang dapat meningkatkan keterampilan praktik peserta didik.

Dari berbagai pendapat yang dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat dijadikan alat bantu untuk menyampaikan materi pembelajaran oleh guru kepada siswa sehingga pesan atau informasi yang disampaikan dapat lebih mudah diterima dan dipahami.

**METODE PENELITIAN**

**Jenis Penelitian**

Model penelitian ini mengacu pada metode penelitian dan pengembangan (R&D). *Research and Development (R&D)* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu (Sugiyono, 2006) . Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini terdapat 10 (sepuluh) tahapan yaitu (1) tahap analisis potensi dan masalah, (2) tahap pengumpulan data, (3) tahap desain produk, (4) tahap validasi desain, (5) tahap revisi desain, (6) tahap uji coba produk, (7) tahap revisi produk, (8) tahap ujicoba pemakaian, (9) tahap revisi produk, (10) produk masal.



Gambar 1. Langkah-Langkah Metode R&D

Untuk penelitian dan pengembangan produk ini hanya menggunakan sembilan tahapan, karena pada tahap kesepuluh tidak dilaksanakan produksi secara masal.

**Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMK N 3 Wonosari yang beralamat di Jl. Pramuka, Tawarsari, Wonosari, GunungKidul. Waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini pada bulan November 2017 sampai bulan Februari 2018.

**Target/Subjek Penelitian**

Subyek evaluasi dalam penelitian pengembangan adalah para ahli yaitu dosen dan guru. Sedangkan subyek pengguna ditujukan kepada siswa kelas XI (sebelas) Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari.

**Prosedur**

1) Analisis Potensi dan Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian pengembangan dengan mengidentifikasi berbagai potensi dan masalah yang ada di teknik elektronika industri SMK Negeri 3 Wonosari. Sebuah penelitian dapat berangkat dari adanya potensi dan masalah.

2) Pengumpulan Data

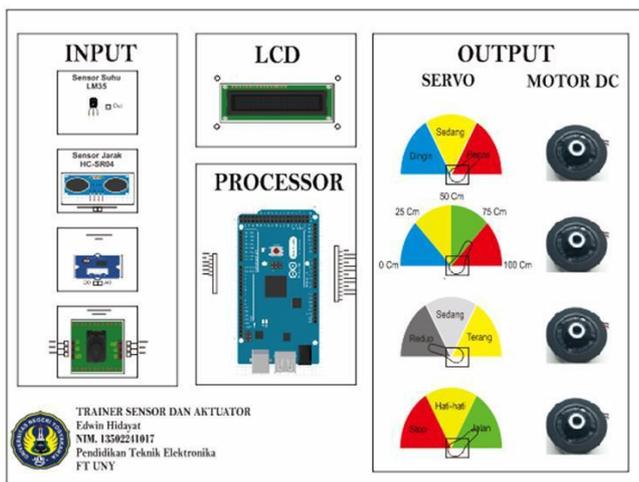
Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara, masih belum terdapat media pembelajaran berupa *trainer* sensor dan aktuator. Disamping itu informasi yang didapat juga digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan.

3) Desain Produk

Pada tahap ini merupakan tahapan untuk merencanakan gambaran dari *trainer* dan modul pembelajaran yang akan dikembangkan. Bentuk desain yang dihasilkan merupakan hasil pengembangan dari tahap analisis atau dalam hal

ini disesuaikan dengan kebutuhan. Tahap desain meliputi dua tahap yaitu: (a) desain produk dan, (b) desain tata letak produk yang akan dikembangkan. Desain produk dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan yang ada di SMK Negeri 3 Wonosari Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri.

Hasil rancangan desain produk *trainer* sensor dan aktuator dapat dilihat pada gambar 2. Sedangkan keterangan masing-masing blok pengujian *trainer* sensor dan aktuator dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.



Gambar 2. Desain Trainer Sensor dan Aktuator  
Tabel 1. Pengujian Tiap Sensor

Blok	Keterangan
1	Sensor Suhu LM35
2	Sensor Ultrasonik HCSR-04
3	Sensor Cahaya LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> )
4	Sensor Warna TCS230

#### 4) Validasi Desain

Desain produk *trainer* sensor dan aktuator yang telah dirancang kemudian divalidasi. Validasi dilakukan untuk mengetahui apakah desain atau rancangan produk sudah sesuai dengan tujuan awal dilakukannya penelitian atau tidak. Validasi dilakukan setelah *trainer*

dinyatakan layak untuk pembelajaran oleh ahli media dan ahli materi.

#### 5) Revisi Desain

Revisi desain dilakukan setelah dilakukannya validasi desain oleh pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman. Dari revisi tersebut maka akan didapati kelemahan dan kekuatan produk yang dirancang. Kelemahan yang didapat kemudian direvisi atau diperbaiki sehingga produk yang dirancang dapat meminimalisasi kelemahan yang ada.

#### 6) Uji Coba Produk

Desain produk yang telah dibuat dan direvisi selanjutnya produk disusun dan direalisasikan sesuai dengan desain yang dibuat. Realisasi produk mencakup *hardware* dan modul. Produk yang telah terealisasi kemudian dapat diujicobakan. Uji coba dilakukan oleh dosen dan guru.

#### 7) Revisi Produk 1

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian produk oleh dosen dan guru, maka dapat diketahui kesalahan dan kekurangan dari produk saat pelaksanaan uji coba produk. Maka selanjutnya dilakukan revisi produk untuk meningkatkan kelayakan dan kualitas *trainer* sensor dan aktuator.

#### 8) Uji Coba Pemakaian

Setelah dilakukan perbaikan (revisi) pada produk *trainer* sensor dan aktuator, maka selanjutnya uji coba pemakaian produk dapat dilakukan oleh 64 siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK

Negeri 3 Wonosari. Pada tahap uji coba pemakaian, media pembelajaran *trainer* sensor dan aktuator kembali dinilai guna mengetahui kekurangan dan kelemahan yang terjadi dilapangan. Produk yang telah diuji cobakan pada siswa kemudian akan dinilai oleh siswa dari segi kelayakan media dengan menggunakan kuisisioner (angket) yang telah disusun dan divalidasi oleh validator instrumen.

#### 9) Revisi Produk 2

Revisi produk ini dilakukan apabila dalam pemakaian produk yang lebih luas terdapat kekurangan dan kelemahan yang mengganggu jalannya proses pembelajaran. Sehingga dapat dilakukan penyempurnaan dan pembuatan *trainer* sensor dan aktuator baru lagi.

#### Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang kemudian dianalisis. Ada dua teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu: (1) Studi pustaka, (2) Pengujian dan pengamatan, (3) Kuesioner (angket).

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan angket yang diberikan kepada: (1) ahli materi dilihat dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan; (2) ahli media dilihat dari aspek tampilan, teknis pengoperasian, dan kemanfaatan; (3) siswa dilihat dari aspek aspek kualitas isi dan pembelajaran, dan kualitas teknis.

#### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif dengan penjabaran sebagai berikut.

#### 1) Data kuantitatif

Data yang diperoleh dari instrumen kelayakan *trainer* sensor dan aktuator untuk user/siswa dibuat dalam bentuk Skala *Likert*. Dengan Skala *Likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Jawaban dari setiap item instrumen yang menggunakan skala *Likert* mempunyai gradasi sangat positif sampai sangat negatif. Dalam penelitian ini menggunakan gradasi 4 skala. Gradasi tersebut berupa kata-kata SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju) dan STS (sangat tidak setuju).

Tabel 1. Kriteria Skor Penilaian

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

#### 2) Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari penjabaran data kualitatif yang diperoleh kedalam kriteria skor penilaian. Langkah analisis data kualitas *trainer* sensor dan aktuator yang dilakukan yaitu:

##### a) Menghitung rerata skor

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = skor rata-rata

n = jumlah penilai

$\sum x$  = skor total masing-masing

##### b) Menghitung persentase kelayakan *trainer*

Persentase jumlah skor instrumen (Sugiyono, 2006):

$$\text{Kelayakan \%} = \frac{\text{Skor kenyataan}}{\text{Skor diharapkan}} \times 100\%$$

Keterangan:

Nilai kenyataan= Total skor diisi responden

Nilai diharapkan = Total skor maksimal

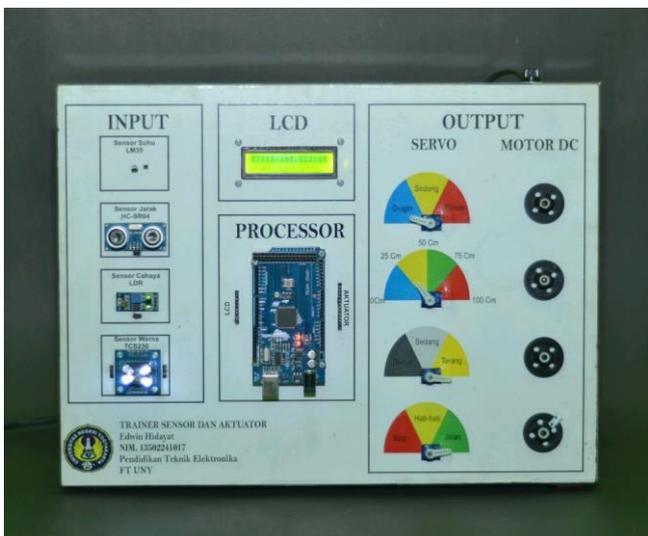
Jika nilai persentase rerata telah didapat maka selanjutnya adalah penunjukan predikat kualitas dari produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran *rating scale*. Skala penunjukan *rating scale* adalah pengubahan data kuantitatif menjadi kualitatif. Data mentah berupa angka yang diperoleh melalui *rating scale* ditafsirkan dalam pengertian kualitatif ditunjukkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 2. Konversi Data Kuantitatif menjadi Kualitatif

No.	Skor Dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1.	0% - 25%	Sangat Tidak Layak
2.	>25% - 50%	Kurang Layak
3.	>50% - 75%	Layak
4.	>75% - 100%	Sangat Layak

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa *trainer* sensor dan aktuator yang dilengkapi modul pembelajaran dengan 4 percobaan. *Trainer* pembelajaran sensor dan aktuator dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. *Trainer* sensor dan aktuator



Gambar 4. Modul pembelajaran *Trainer* sensor dan aktuator

Hasil pengembangan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi yang meliputi dua dosen Pendidikan Teknik Elektronika UNY dan dua guru Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 3 Wonosari.

Hasil uji validasi isi berupa tanggapan ahli materi terhadap materi pembelajaran sesuai dengan angket untuk validasi materi pembelajaran, penilaian ditinjau dari dua aspek yaitu aspek kualitas materi dan kemanfaatan yang tersaji dalam diagram berikut.



Gambar 5. Diagram penilaian ahli materi

Berdasarkan Gambar 5 diperoleh dinilai rata-rata keseluruhan oleh ahli materi pada *trainer* sensor dan aktuator adalah 88,15%, maka *trainer* sensor dan aktuator ini dapat di kategorikan **sangat layak** untuk digunakan

sebagai media pembelajaran sensor dan aktuator di SMK Negeri 3 Wonosari.

Hasil uji validasi ini berupa tanggapan ahli media terhadap *trainer* sensor dan aktuator sesuai dengan angket untuk validasi media pembelajaran, penilaian ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek tampilan, teknis pengoperasian dan kemanfaatan yang tersaji dalam diagram berikut.



Gambar 6. Diagram penilaian ahli media

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh dinilai rata-rata keseluruhan oleh ahli media pada *trainer* sensor dan aktuator adalah 84,72%, maka *trainer* sensor dan aktuator ini dapat di kategorikan **sangat layak** untuk digunakan sebagai media pembelajaran sensor dan aktuator di SMK Negeri 3 Wonosari.

Kegiatan uji pemakaian dilakukan siswa kelas XI kompetensi keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari dengan cara mempraktikkan percobaan sesuai petunjuk yang ada pada modul pembelajaran. Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian menggunakan instrumen yang telah dinyatakan valid dan reliabel. Hasil penilaian *trainer* ditinjau dari 3 pengguna yaitu ahli materi, ahli media dan siswa yang tersaji dalam diagram berikut.



Gambar 7. Diagram penilaian oleh siswa

Berdasarkan Gambar 7 diperoleh nilai rata-rata persentase kelayakan ditinjau dari uji pemakaian oleh ahli materi adalah 88,15%, uji pemakaian oleh ahli media adalah 84,72%, dan uji pemakaian oleh siswa adalah 78,16%. Maka dapat disimpulkan bahwa *trainer* sensor dan aktuator ini **sangat layak** digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran sensor dan aktuator kompetensi keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Kegiatan dalam penelitian pengembangan (*research and development*) di kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari dapat disimpulkan: (1) Rancangan media pembelajaran *Trainer* Sensor dan Aktuator yang diterapkan pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator untuk siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari berupa sebuah *hardware* yang dilengkapi beberapa komponen sensor dan aktuator sebagai *input-output*, dan arduino sebagai *processor*, serta sebuah modul pembelajaran sebagai buku panduan penggunaan *hardware*; (2) Hasil unjuk kerja *Trainer* Sensor dan Aktuator sebagai media pembelajaran pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator untuk siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari sesuai dengan desain yang di rancang. Hal itu ditunjukkan dengan (1) Terdapat empat buah sensor

yang dapat dilakukan percobaan, (2) Setiap sensor yang dilakukan percobaan dapat mendeteksi perubahan stimulus yang diberikan, (3) Respon dari sensor yang diolah mikrokontroler dapat ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dengan hasil unjuk kerja sesuai dengan analisis percobaan; (3) Tingkat kelayakan *Trainer* Sensor dan Aktuator sebagai media pembelajaran pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator untuk siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari berdasarkan hasil uji validitas isi (content validity) dan uji validitas konstruk (construct validity) yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, serta uji coba pemakaian oleh siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri mendapatkan hasil: (1) uji validitas isi oleh ahli materi dengan hasil sebesar 88,15% (sangat layak), (2) uji validitas konstruk oleh ahli media dengan hasil sebesar 84,72% (sangat layak), dan (3) uji coba pemakaian oleh siswa dengan hasil sebesar 78,16% (sangat layak). Dari ketiga aspek penilaian tersebut maka *trainer* sensor dan aktuator dikategorikan **Sangat Layak**.

### Saran

Agar dikemudian hari *trainer* sensor dan aktuator dapat menjadi media pembelajaran yang semakin lebih baik digunakan oleh Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Wonosari, maka penulis memberikan saran: (1) Media pembelajaran *trainer* sensor dan aktuator dapat dikembangkan dan ditambahkan macam-macam sensor yang sesuai dengan silabus yang ada; (2) Pembahasan pemrograman *trainer* sensor dan aktuator ini perlu dibahas secara rinci, agar menambah pengetahuan dan wawasan siswa terhadap pemrograman sensor; (3) Media pembelajaran *trainer* sensor dan aktuator dapat

dikembangkan dan ditambahkan berbagai macam komponen output seperti: LED, Buzzer, Potensiometer, dan lain sebagainya; (4) Memperbarui penggunaan sensor suhu LM35 yang lebih valid agar terhindar dari gangguan (noise)

### DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Hamalik, O. (2001). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indonesia, P. N. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Rochayati, Umi., & Suprpto. (2014). *Keefektifan Trainer Digital Berbasis Mikrokontroler dengan Model Briefcase Dalam Pembelajaran Praktik di SMK*. Jurnal Kependidikan, Volume 44 Nomor 2 Tahun 2014.
- Sudira, P. (2011). *Tujuh Prinsip Dasar Pendekatan Belajar Berbasis Kompetensi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sudira, P. (2012) *Filosofi dan Teori Pendidikan Vokasi dan Kejuruan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.