

PENGEMBANGAN TRAINER SENSOR SEBAGAI PENUNJANG MATA PELAJARAN TEKNIK MIKROPROSESOR

DEVELOPMENT OF SENSOR TRAINER TO SUPPORT THE SUBJECT OF MICROPROCESSOR

Oleh: Nur Cahyono, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, rpanber@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini dirancang untuk: (1) mengembangkan *trainer* sensor, (2) mengembangkan *trainer* sensor dengan unjuk kerja yang baik, dan (3) menguji kelayakan *trainer* sensor sebagai penunjang mata pelajaran teknik mikroprosesor. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dalam bidang pendidikan. Model penelitian pengembangan yang digunakan berupa ADDIE: *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa angket dengan skala *likert* empat jawaban. Terdapat tiga aspek yang diukur pada tahap implementasi ini, yaitu aspek kualitas materi, pengoperasian media, dan aspek pembelajaran. Hasil yang diperoleh yaitu untuk kualitas materi mendapatkan persentase 77,87%, untuk pengoperasian media mendapatkan 69,12%, dan untuk pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 78,73%. Dari ketiga persentase tersebut didapatkan persentase total sebesar 75,24%, sehingga media *trainer* sensor dinyatakan “LAYAK” digunakan sebagai penunjang mata pelajaran teknik mikroprosesor.

Kata kunci: pengembangan *trainer*, ADDIE, teknik mikroprosesor

Abstract

This research were purposed to: (1) develop a sensor trainer, (2) develop a sensor trainer with good performance, and (3) test the feasibility of sensor trainer to support the subject of microprocessor techniques. This research is Research and Development with ADDIE consist to Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation method. The instruments used a questionnaire with Likert scale of four answer. There were three aspects that were measured at the implementation stage, there were quality of materials, media operations, and learning aspect. The result for the quality of the material got a percentage of 77.87%, for the operation of media got 69.12%, and for the learning aspect got a percentage of 78.73%. From the three percentage that showed before, trainer sensor obtained a total percentage of 75.24%, so sensor trainer declared “WORTH” to support the subject of microprocessor.

Keywords: *trainer’s development, ADDIE, microprocessor techniques*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomasi pada masa globalisasi saat ini berkembang dengan pesat. Berkembangnya teknologi otomasi ini sangat bermanfaat dan membantu bagi masyarakat. Salah satu produk teknologi otomasi saat ini adalah adanya smart home, dimana seseorang dapat memantau kondisi ruangan dan mengendalikan peralatan elektronik yang ada di dalam rumah dengan menggunakan komputer atau smart phone. Untuk membuat produk semacam itu, tentunya dibutuhkan sumber daya manusia yang memiliki kualitas dan mampu mengikuti perkembangan teknologi yang ada, sehingga dapat membuat produk yang bermanfaat bagi masyarakat.

Peningkatan kualitas sumber daya manusia dapat dimulai dari bidang pendidikan. Pendidikan merupakan sarana yang tepat dan efektif untuk mengenalkan teknologi dan perkembangannya kepada siswa. Melalui pendidikan siswa dapat mengenal teknologi lebih dini dan diharapkan akan membantu perkembangan teknologi pada masa depan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai lembaga pendidikan formal dituntut untuk dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu menghadapi tuntutan kemajuan teknologi melalui kegiatan pembelajaran yang diterapkan di sekolah. Pada kegiatan belajar mengajar di SMK juga diperlukan sebuah pembelajaran yang membantu siswa dalam mengenal perkembangan teknologi yang ada pada saat ini.

Untuk membantu siswa dalam menerima materi dan pengetahuan tentang teknologi saat ini, dapat digunakan sebuah media pembelajaran yang merangkum berbagai hal tersebut. Penggunaan media

pembelajaran dapat digunakan untuk membantu siswa dalam mengetahui gambaran tentang manfaat ilmu yang dipelajarinya, sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat pada nantinya. Kemanfaatan ilmu pengetahuan kepada masyarakat juga merupakan salah satu karakteristik kurikulum 2013 berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 70 Tahun 2013 yaitu “mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat”

Media sendiri merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai perantara untuk menyampaikan informasi. Secara lebih khusus, dalam bidang pendidikan media merupakan alat bantu yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa. Azhar Arsyad (2011:3), menyatakan bahwa kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Sedangkan menurut Gerlach dan Ely (dalam Azhar Arsyad, 2011:3), menyatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dari pernyataan di atas, sebuah media harus mampu mengantarkan informasi atau pengetahuan kepada siswa sehingga siswa dapat mencapai tujuan dari kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

Dalam setiap pendidikan formal, setiap pembelajaran memiliki beberapa kompetensi dasar yang harus dicapai. Kompetensi-kompetensi dasar tersebut dituliskan dalam silabus yang terdapat dalam setiap mata pelajaran. Kompetensi

dasar tersebut merupakan tujuan yang harus dicapai dalam setiap kegiatan pembelajaran.

Dari hasil observasi yang telah dilakukan, peneliti mendapatkan silabus mata pelajaran Teknik Mikroprosesor Kelas X Program Keahlian Elektronika SMK N 2 Pengasih. Di dalam silabus tersebut terdapat salah satu kompetensi dasar yang menyebutkan “Membuat pemrograman mikroprosesor *input-output analog digital*.” Setelah dilakukan observasi lebih lanjut, peneliti mendapati belum adanya media pembelajaran yang dapat memenuhi kompetensi dasar tersebut.

Berdasarkan kompetensi dasar yang disebutkan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk membuat media pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar tersebut. Gambaran umum dari *trainer* sensor adalah *trainer* yang terdiri dari sebuah mikrokontroler, komponen *input* berupa beberapa sensor, dan berbagai komponen *output*. Pengembangan media pembelajaran berupa *trainer* sensor diharapkan dapat membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar menerapkan pemrograman *input-output analog* dan *digital*.

METODE PENELITIAN

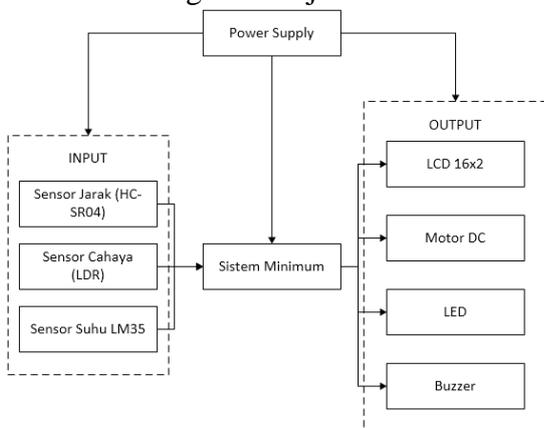
Penelitian dan pengembangan media *trainer* sensor ini termasuk dalam metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dalam bidang pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu produk yang layak untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar pemrograman mikroprosesor. Langkah-langkah

penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Pengembangan yang akan dilakukan adalah pengembangan media pembelajaran mikrokontroler yang sebelumnya belum ada pada pembelajaran Teknik Mikroprosesor di SMK N 2 Pengasih. Pengembangan berupa *trainer* sensor yang dilengkapi *jobsheet* untuk menunjang proses belajar mengajar. Prosedur penelitian pengembangan secara garis besar mengadopsi langkah-langkah ADDIE yang dijelaskan oleh Endang Mulyatiningsih.

Pada tahap *anlysis* peneliti melakukan observasi pada silabus yang digunakan pada mata pelajaran Teknik Mikroprosesor Kelas X Program Keahlian Elektronika di SMK N 2 Pengasih. Pada silabus tersebut terdapat kompetensi dasar dan indikator yang harus dicapai oleh siswa. Peneliti hanya mengambil beberapa kompetensi dasar saja karena dengan pertimbangan keterbatasan waktu penelitian yang ada. Selain dilakukan observasi pada silabus, peneliti juga melakukan observasi pada kondisi belajar di SMK N 2 Pengasih. Dilihat dari segi fasilitas tempat untuk program keahlian elektronika di SMK N 2 Pengasih sudah cukup memadai. Sebagian besar siswa sudah memiliki laptop dan alokasi waktu belajar yang cukup panjang, yaitu sebanyak 4 jam tatap muka. Untuk fasilitas pembelajaran masih digunakan *trainer* Z80 yang tergolong mikroprosesor lama. Sebagai media pembelajaran dalam pemrograman *input-output* baik *digital* maupun *analog*, mikroprosesor tersebut dianggap belum mampu diterapkan. Peneliti tidak menemukan masalah dalam strategi penyampaian materi saat proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran

guru menerangkan tujuan pembelajaran, teori dasar sebelum memulai praktikum, mengarahkan dan mengawasi siswa saat praktikum, dan terakhir siswa mengerjakan tugas yang ada pada lembar *jobsheet*. Pada tahap *design* penulis merancang diagram kerja *trainer* sensor. *Trainer* sensor harus mampu membantu peserta didik dalam mencapai kompetensi dasar *input-output analog* dan *digital* dari mata pelajaran teknik mikroprosesor. Oleh karena itu *trainer* sensor harus memiliki sensor yang dapat dibaca secara *analog* dan *digital*, selain itu *trainer* sensor juga harus memiliki *output* yang dapat dikendalikan secara *analog* dan *digital*. Gambar 1 menunjukkan diagram kerja dari *trainer* sensor yang akan dibuat.

Gambar 1. Diagram Kerja *Trainer* Sensor



Produk media pembelajaran yang telah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi kemudian diuji tingkat kelayakan produknya. Angket yang digunakan memiliki empat pilihan yaitu: Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Pilihan-pilihan tersebut merupakan data kualitatif, untuk mengubah menjadi data kuantitatif digunakan penilaian 4 gradasi yaitu 4,3,2,1. Setelah dilakukan pengubahan data kualitatif menjadi kuantitatif, langkah

selanjutnya adalah menghitung skor rerata tiap butir pernyataan. Setelah didapatkan rerata tiap butir, kemudian dihitung rerata tiap aspek dan rerata totalnya. Jika nilai rerata tiap aspek dan rerata totalnya telah didapatkan, maka selanjutnya adalah mengubah data kuantitatif tersebut ke dalam data kualitatif kembali. Pengubahan data kuantitatif menjadi kualitatif dapat menggunakan skala pengukuran *rating scale*. Dengan skala pengukuran *rating scale* akan didapatkan tabel kelayakan yang ditentukan berdasarkan jarak intervalnya. Jarak interval untuk angket dengan skala likert 4 pilihan memiliki jarak interval sebesar 0,75. Berdasarkan jarak tersebut didapatkan sebuah tabel kelayakan yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kelayakan

| Rerata Skor Jawaban | Kategori Kelayakan |
|---------------------|--------------------|
| >3,25 – 4,00 | Sangat Layak |
| >2,50 - 3,25 | Layak |
| >1,75 – 2,50 | Cukup Layak |
| 1,00 – 1,75 | Sangat Tidak Layak |

Dari tabel di atas, media pembelajaran *trainer* sensor pada mata pelajaran Teknik Mikroprosesor dinyatakan layak apabila rerata kelayakannya mencapai hasil akhir pada kriteria “Cukup Layak”. Untuk mengubah hasil rerata skor jawaban menjadi persentase kelayakan dapat digunakan rumus berikut:

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang bangun *trainer* sensor dibuat berdasarkan salah satu kompetensi dasar mata pelajaran Teknik Mikroprosesor Kelas X SMK N 2 Pengasih yang menyebutkan “Membuat pemrograman mikroprosesor *input-output analog digital*.” Berdasarkan dari kompetensi dasar tersebut *trainer* sensor harus mampu membantu siswa dalam membuat program *input analog*, *input digital*, *output analog*, dan *output digital*. Berdasarkan kompetensi dasar yang telah dijelaskan di atas, maka dipilih sensor yang dapat dibaca secara *analog* atau *digital* berupa LDR (*light dependent resistor*), HC-SR04, dan LM35. Untuk komponen *output* dipilih komponen berupa LCD 16x2, LED, *Buzzer*, dan motor DC. Untuk mengendalikan *input* dan *output* yang ada pada *trainer* sensor digunakan sebuah mikrokontroler ATmega16. Pemilihan mikrokontroler tersebut didasarkan atas kemudahan dalam pemrogramannya. Selain berupa rangkaian elektronik, *trainer* sensor juga dilengkapi dengan buku manual dan *jobsheet*. Buku manual digunakan sebagai petunjuk cara penggunaan *trainer* sensor, sedangkan *jobsheet* digunakan untuk memandu siswa dalam memenuhi setiap indikator pada standar kompetensi pemrograman *input-output analog digital*.

Pengujian unjuk kerja dilakukan dengan cara melakukan pemrograman pada setiap *input* dan *output* dari *trainer* sensor. Pengujian *output buzzer* dilakukan dengan membuat program yang membunyikan *buzzer* selama 3 detik kemudian diam selama 3 detik. Program yang dibuat berjalan secara berulang-ulang. Pengujian *output LED* dilakukan dengan membuat program LED nyala berurutan. Pada

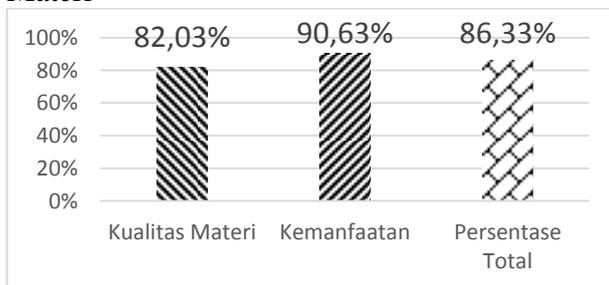
program ini LED akan menyala satu demi satu dengan selang waktu satu detik. Pengujian *output* motor DC dilakukan dengan membuat program pengatur kecepatan motor DC. Pada program ini dibuat kecepatan motor akan bertambah setiap selang waktu tiga detik, setelah kecepatan mencapai maksimal, maka motor DC akan berhenti selama tiga detik. Program pengujian motor DC berjalan secara berulang-ulang. Pengujian *output* LCD dilakukan dengan membuat program yang menampilkan tulisan huruf, angka, dan simbol pada LCD 16x2. Pengujian *input* sensor LDR dilakukan dengan membuat program yang menampilkan data ADC yang dihasilkan dari pembacaan LDR terhadap intensitas cahaya. Penampilan data ADC dilakukan dengan LCD 16x2. Pengujian *input* sensor *ultrasonic* dilakukan dengan membuat program yang menampilkan pengukuran jarak yang dihasilkan dari sensor *ultrasonic*. Pengujian *input* sensor LM35 dilakukan dengan membuat program yang menampilkan data ADC yang dihasilkan dari pembacaan suhu oleh sensor LM35. Pada pengujian-pengujian tersebut, semua rangkaian dapat bekerja dengan baik.

Uji validasi materi dilakukan dengan memberikan angket kepada para ahli materi, yaitu dosen yang ahli dalam bidang mikrokontroler dan guru pengampu mata pelajaran teknik mikroprosesor. Hasil perhitungan persentase kelayakan *trainer* sensor dilihat dari uji validasi materi ditunjukkan pada tabel 2. Dari hasil perhitungan tersebut kemudian dibuat diagram persentase kelayakan *trainer* sensor dari uji validasi materi yang ditunjukkan pada gambar 3.

Tabel 2. Hasil Uji Validasi Materi

| Aspek Penilaian | Indikator Penilaian | Rerata Tiap Indikator | Rerata Tiap Aspek | Persentase Tiap Aspek |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| Kualitas Materi | Materi Yang Terkandung | 3,40 | | |
| | Dalam Trainer Sensor Materi | | 3,28 | 82,03% |
| | Dalam Jobsheet | 3,23 | | |
| Kemanfaatan | Bagi Guru | 3,50 | | |
| | Bagi Peserta Didik | 3,67 | 3,63 | 90,63% |
| Rerata Skor Total | | | | 3,45 |
| Persentase Skor Total | | | | 86,33% |

Gambar 3. Persentase Kelayakan Dari Uji Materi



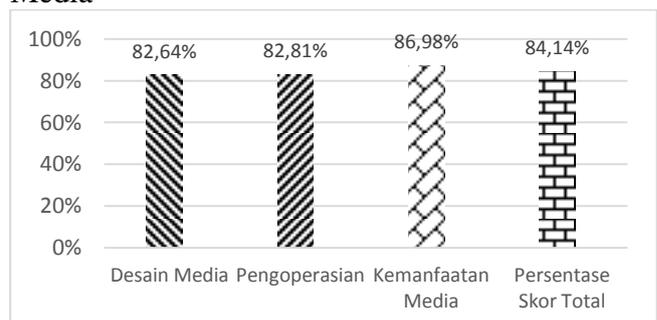
Berdasarkan pada gambar 3, telah diperoleh persentase kelayakan *trainer* sensor dilihat dari uji validasi materi. Dilihat dari gambar tersebut didapatkan persentase untuk aspek kualitas materi sebesar 82,03% dan aspek kemanfaatan sebesar 90,63%. Dari aspek-aspek tersebut juga didapatkan persentase total sebesar 86,33%. Dari perhitungan-perhitungan di atas didapatkan rerata skor total sebesar 3,45 dan persentase skor total sebesar 86,33%. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa *trainer* sensor dinyatakan “SANGAT LAYAK” dilihat dari uji validasi materi.

Validasi media dilakukan dengan memberikan angket kepada dosen yang ahli pada bidang media pembelajaran dan guru pengampu mata pelajaran teknik mikroprosesor. Hasil perhitungan persentase kelayakan *trainer* sensor dilihat dari uji validasi media ditunjukkan pada tabel 3. Dari hasil perhitungan yang terdapat pada tabel 3 kemudian dibuat diagram persentase kelayakan *trainer* sensor dari uji validasi media yang ditunjukkan pada gambar 4.

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Media

| Aspek Penilaian | Indikator Penilaian | Rerata Tiap Indikator | Rerata Tiap Aspek | Persentase Tiap Aspek |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| Desain Media | Wawasan Perangkat Keras | 3,42 | | |
| | Dimensi Trainer Sensor | 3,17 | 3,31 | 82,64% |
| | Fungsi Aplikatif | 3,33 | | |
| Pengoperasian | Pengoperasian Perangkat Keras | 3,31 | 3,31 | 82,81% |
| | Bagi Peserta Didik | 3,33 | 3,48 | 86,98% |
| Kemanfaatan Media | Bagi Guru | 3,48 | | |
| | Rerata Skor Total | | | |
| Persentase Skor Total | | | | 84,14% |

Gambar 4. Persentase Kelayakan Dari Uji Media



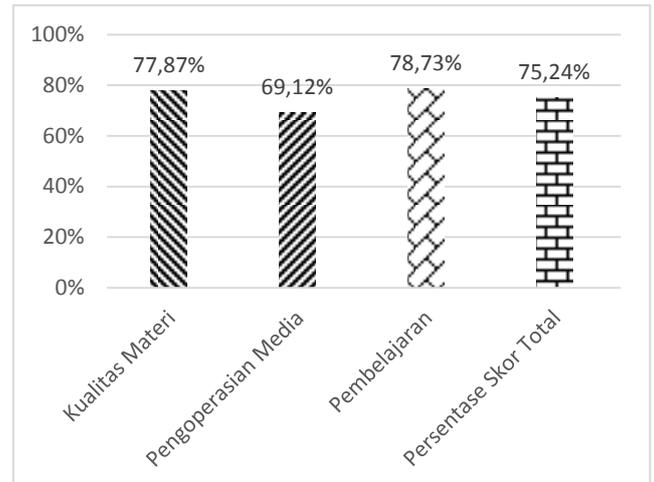
Berdasarkan pada gambar 4, telah diperoleh persentase kelayakan *trainer* sensor dilihat dari uji validasi media. Dilihat dari gambar tersebut didapatkan persentase untuk aspek desain media sebesar 82,64%, aspek pengoperasian sebesar 82,81%, dan aspek kemanfaatan media sebesar 86,98%. Dari aspek-aspek tersebut juga didapatkan persentase total sebesar 84,14%. Dari perhitungan yang telah dilakukan didapatkan rerata skor total sebesar 3,37 dan persentase skor total sebesar 84,14%. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa *trainer* sensor dinyatakan “SANGAT LAYAK” dilihat dari uji validasi media.

Implementasi bertempat di SMK N 2 Pengasih dengan jumlah siswa yang mengikuti mata pelajaran Teknik Mikroprosesor sebanyak 31 siswa kelas X. Tahap implementasi ini akan dijadikan sebagai acuan dari kelayakan *trainer* sensor dari segi pengguna. Tabel 4 dan gambar 5 menunjukkan hasil perhitungan yang diperoleh dari implementasi.

Tabel 4. Hasil Implementasi

| Aspek | Persentase Skor Tiap Aspek |
|-----------------------|-------------------------------|
| Kualitas Materi | 77,87% |
| Pengoperasian Media | 69,12% |
| Pembelajaran | 78,73% |
| Persentase Skor Total | 75,24% |

Gambar 5. Persentase Kelayakan Dari Implementasi



Berdasarkan gambar 5 didapatkan persentase 77,87% pada aspek kualitas materi, 69,12% pada pengoperasian media, dan 78,73% untuk pembelajaran. Selain itu juga didapatkan rerata skor total sebesar 3,01 dengan persentase sebesar 75,24%. Dengan hasil tersebut, maka *trainer* sensor dinyatakan “LAYAK” sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran Teknik Mikroprosesor di SMK N 2 Pengasih Program Keahlian Elektronika.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian dan pengembangan *trainer* sensor dilakukan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang mengharuskan peneliti untuk menganalisa aspek-aspek yang ada pada objek penelitian. Hasil dari analisa tersebut dijadikan sebagai dasar dari pembuatan media pembelajaran *trainer* sensor. Pemilihan *input* berupa sensor dan bermacam-macam *output* pada *trainer* sensor harus didasarkan pada kompetensi dasar yang terdapat pada silabus mata pelajaran Teknik Mikroprosesor pada Program Keahlian Elektronika di SMK N 2 Pengasih. *Input* yang terdapat pada *trainer* sensor yang dapat diprogram secara *digital* atau *analog* pada *trainer* sensor berupa

LDR sebagai sensor cahaya, HC-SR04 sebagai sensor jarak, dan LM35 sebagai sensor suhu. *Output* yang terdapat pada *trainer* sensor yang dapat diprogram secara *digital* atau *analog* berupa *buzzer*, LED, motor DC, dan LCD 16x2. Sebagai kendali dari *input* dan *output* tersebut digunakan mikrokontroler ATmega16 yang dapat diprogram menggunakan bahasa C.

Pengujian unjuk kerja dilakukan untuk mengetahui apakah *trainer* sensor dapat bekerja dengan baik atau tidak. Unjuk kerja dari *trainer* sensor dilakukan dengan memprogram setiap *input* dan *output* yang ada pada *trainer* sensor. Pengujian *input trainer* sensor meliputi pengujian pada sensor LM35, HC-SR04, dan sensor LDR, sedangkan pengujian pada *output trainer* sensor meliputi pengujian pada *buzzer*, LED, motor DC, dan LCD 16x2. Dari setiap pengujian *input* dan *output* tersebut didapatkan *trainer* sensor dapat bekerja dengan baik.

Kelayakan dari media pembelajaran *trainer* sensor diuji dari 3 aspek, yaitu uji validasi materi, uji validasi media, dan uji oleh pengguna. Media pembelajaran *trainer* sensor mendapatkan persentase sebesar 86,33% dengan kategori "SANGAT LAYAK" pada validasi materi. Pada validasi media *trainer* sensor mendapatkan persentase kelayakan sebesar 81,14% dengan kategori "SANGAT LAYAK". Untuk kelayakan pada tahap implementasi, *trainer* sensor mendapatkan persentase sebesar 75,24% dengan demikian, *trainer* sensor dinyatakan "LAYAK" digunakan sebagai media pembelajaran Teknik Mikroprosesor.

Guru sebaiknya menggunakan *trainer* sensor pada pertemuan-pertemuan akhir pada mata pelajaran teknik mikroprosesor. Selain untuk membantu

siswa dalam mencapai kompetensi dasar teknik mikroprosesor, *trainer* sensor juga dapat digunakan sebagai pengantar mata pelajaran pemrograman mikrokontroler yang ada pada kelas XI.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad. (2011). Media Pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Eko Putro Widoyoko. (2012). Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Endang Mulyatiningsih. (2011). Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik. Yogyakarta: UNY Pers.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2013.