

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK MATA PELAJARAN PIRANTI SENSOR DAN AKTUATOR

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE LEARNING MEDIA ON THE SUBJECT OF SENSOR DEVICE AND ACTUATOR

Oleh: Prayogi, Herlambang Sigit Pramono

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
12501244032@student.uny.ac.id, herlambangpramono@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) memperoleh desain media pembelajaran instrumentasi sensor, (2) mengetahui unjuk kerja media pembelajaran instrumentasi sensor, dan (3) mengetahui tingkat kelayakan Media Pembelajaran Instrumentasi Sensor untuk Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator di SMK YAPPI Wonosari. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*). Model pengembangan mengadopsi pengembangan ADDIE yang terdiri atas: (1) analisis (*Analyze*), (2) desain (*Design*), (3) pengembangan (*Development*), (4) implementasi (*Implementation*), dan (5) evaluasi (*evaluation*) dan dikombinasikan dengan model *waterfall*. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) Desain media pembelajaran ini berbentuk trainer kit yang dilengkapi dengan antarmuka (*interface*) pada komputer dan buku panduan. Trainer kit terdiri dari 2 bagian yaitu modul utama dan modul sensor, (2) berdasarkan uji coba unjuk kerja trainer kit, diketahui modul sensor dapat bekerja dengan baik yaitu dapat mendeteksi perubahan objek masing-masing sensor. Data hasil pengukuran ditampilkan pada LCD dan antarmuka (*interface*), (3) hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi mendapatkan rerata skor 67,5 dengan persentase kelayakan sebesar 88,8 % dari skor rerata maksimal sebesar 76 dengan kategori "sangat layak". Penilaian kelayakan oleh ahli media mendapatkan rerata skor 93,5 dengan persentase kelayakan sebesar 80,6 % dari skor rerata maksimal sebesar 116 dengan kategori "layak". Penilaian kelayakan oleh pengguna mendapatkan rerata skor 83,7 dengan persentase kelayakan sebesar 83,7 % dari skor rerata maksimal sebesar 100 dengan kategori "sangat layak".

Kata kunci: media pembelajaran, instrumentasi sensor, ADDIE, *Waterfall*, piranti sensor dan aktuator

Abstract

This research aim to: (1) design learning media of sensor instrumentation, (2) determine the performance of learning media of sensor instrumentation, and (3) determine the feasibility of learning media of sensor instrumentation on the subject of sensor device and actuator at SMKYAPPI Wonosari. This study was research and development using ADDIE model consisting of: (1) analysis, (2) design, (3) development, (4) implementation, and (5) evaluation and combined with Waterfall model. The results of this study were: (1) learning media designed were trainer kit that equipped with the interface on the computer and guidebooks. Trainer kit consisted of two parts which are the main module and sensor module, (2) based on testing the performance of the trainer kit it was known that sensor module could work well so it could detect object change on each sensors. Data of measurement displayed on LCD and an interface, (3) the assessment result of the feasibility by the subject matter experts got mean maximum score of 67.5 out of 76 (88 %) and classified as "highly feasible". Feasibility assessment by media experts got mean maximum score of 93.5 out of 116 (80.6 %) and classified as "feasible". Feasibility assessment by the users obtained the mean maximum score of 83.7 out of 100 (83.7 %) and classified as "highly feasible".

Keyword: learning media, sensor instrumentation, ADDIE, Waterfall, sensor device and actuator.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era globalisasi memberikan banyak manfaat untuk manusia. Namun perkembangan teknologi juga harus diimbangi dengan perkembangan pada Sumber Daya Manusia (SDM). Manusia sebagai pengguna teknologi harus mampu memanfaatkan teknologi yang ada. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar dapat mengikuti perkembangan teknologi dan dapat memanfaatkannya adalah melalui pendidikan.

Pendidikan sangat penting dalam kehidupan manusia. Pendidikan akan memperluas pengetahuan manusia dalam membentuk nilai, sikap dan perilaku yang berperan penting untuk kemajuan suatu bangsa. Suatu bangsa dikatakan maju apabila mempunyai SDM yang berkualitas baik dari segi spiritual, intelegensi dan skill. Disini peran pendidikan dalam membentuk output yang berkualitas sangat penting. Dalam upaya meningkatkan kualitas SDM dan mewujudkan kesejahteraan umum dan kehidupan bangsa, pemerintah Indonesia merumuskan Undang-Undang Republik Indonesia No 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menjelaskan bahwa pendidikan dilakukan agar mendapatkan tujuan yang diharapkan bersama yaitu:

“Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab” (Pasal 3 UU RI No 20/ 2003)”.

Pendidikan merupakan usaha dan kegiatan manusia yang disengaja untuk menggali potensi-potensi yang dimiliki, sehingga penerapan pendidikan harus diselenggarakan

sesuai dengan Sistem Pendidikan Nasional berdasarkan UU No 20 tahun 2003. Menurut UU RI No 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional jenis dari pendidikan menengah salah satunya adalah sekolah menengah kejuruan (SMK). Pasal 15 menjelaskan bahwa “Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta diklat terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu”.

SMK adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang memiliki tugas mempersiapkan peserta didik agar menjadi lulusan yang siap terjun secara profesional dan ikut bergerak di dunia usaha atau perusahaan. Dalam perkembangannya SMK dituntut mampu menciptakan SDM yang dapat mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sebagai pencetak tenaga kerja yang siap pakai, SMK harus membekali siswanya dengan pengetahuan dan ketrampilan yang sesuai dengan kompetensi program keahlian mereka.

Menurut penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa lulusan SMK harus siap bekerja begitu lulus dari SMK. Namun pada kenyataannya masih terjadi kesenjangan antara hasil lulusan dari pendidikan kejuruan dengan tuntutan kebutuhan masyarakat atau industri, terlihat dari tingkat pengetahuan dan penguasaan ketrampilan lulusan SMK yang masih belum sepadan dengan tuntutan dunia kerja, serta belum bekerja sesuai bidang keahlian mereka dengan bidang-bidang pekerjaan yang dibutuhkan dunia kerja. Menurut Badan Pusat Statistik (2016) tingkat pengangguran terbuka bulan Agustus 2016 untuk tingkat SMK menempati posisi tertinggi.

Proses pembelajaran yang diselenggarakan pada sekolah menengah kejuruan (SMK) harus diselenggarakan secara interaktif terdapat timbal balik antara guru dengan siswa. Pembelajaran juga harus inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran yang sedang dilaksanakan, sehingga mampu membangun kemauan, dan

mengembangkan potensi dan kreativitas peserta didik. Proses pembelajaran akan lebih menarik apabila menggunakan lebih dari satu metode dan didukung dengan media pembelajaran yang interaktif dan inovatif yang menambah motivasi siswa untuk belajar. Proses interaksi antara guru, siswa dan media belajar juga harus direncanakan, dilaksanakan, dinilai, dan diawasi agar terlaksana secara efektif dan efisien.

Salah satu upaya untuk membantu proses interaksi antara guru dan siswa, maka dibutuhkan media belajar sebagai sarana pendukung selama tatap muka di kelas. Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran piranti sensor dan aktuator program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK YAPPI Wonosari, diperoleh informasi bahwa media yang digunakan dalam proses pembelajaran masih kurang. Sekolah belum mempunyai media belajar sensor sebagai alat bantu dalam memahami materi sensor.

Berdasarkan latar belakang tersebut dirumuskan penelitian pengembangan media pembelajaran untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator berbentuk trainer yang dilengkapi dengan modul pendamping. Tujuannya adalah untuk membantu peserta didik dan guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar kelas XI Teknik Otomasi Industri di SMK YAPPI Wonosari. Penelitian ini diberi judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator di SMK YAPPI Wonosari" yang salah satu tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan trainer dan modul pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain, mengetahui unjuk kerja dan mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator di SMK YAPPI Wonosari.

Secara etimologi, kata "media" merupakan bentuk jamak dari 'medium', yang berasal dari bahasa latin 'medius', secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Dalam bahasa Arab media adalah sebuah

perantara atau pengantar pesan dari pengirim pesan kepada penerima pesan (Arsyad, 2011:3).

Definisi pembelajaran menurut Undang-Undang RI No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yaitu proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Selanjutnya, Pembelajaran menurut Rusman (2014:1), merupakan suatu sistem, yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode, dan evaluasi. Sedangkan menurut Oemar Hamalik (2013: 57), pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Media pembelajaran adalah suatu alat, bahan ataupun berbagai macam komponen yang digunakan dalam kegiatan mengajar untuk menyampaikan pesan dari pemberi pesan kepada penerima pesan (Sukoco dkk, 2014:219). Lebih lanjut lagi, Miarso (2004:458) menegaskan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan si belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan dan terkendali.

Arief S. Sadiman (2010: 17-18) menjelaskan fungsi dan manfaat media pembelajaran secara umum sebagai berikut: (1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka (*verbalistis*). (2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera. (3) Mengatasi sikap pasif siswa, yaitu dapat menimbulkan gairah belajar, memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara siswa dengan lingkungan dan kenyataannya serta memungkinkan siswa belajar sendiri menurut kemampuan dan minatnya. (4) Mengatasi masalah pembelajaran karena perbedaan pengalaman dan lingkungan

sedangkan kurikulum yang harus ditempuh oleh siswa sama sehingga media pembelajaran dapat memberikan perangsang, pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2015:3). Metode penelitian yang digunakan pada pengembangan media pembelajaran ini adalah metode penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dalam bidang pendidikan. Model pengembangan produk menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, evaluation*) yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch (2009), dan dikombinasikan dengan model *waterfall* yang dikembangkan oleh Robert S. Pressman.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan di dilakukan di jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan di SMK YAPPI Wonosari. Proses pembuatan dan validasi produk akan dilakukan pada bulan Agustus 2016 sampai Januari 2017 di di jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Sedangkan implementasi produk pada situasi pembelajaran akan dilakukan di SMK YAPPI Wonosari pada bulan Februari 2017.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah 2 ahli media, 2 ahli materi, dan 18 siswa kelas XI program keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK YAPPI Wonosari.

Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan yang digunakan pada penelitian ini secara garis besar mengadopsi model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, evaluation*) oleh Branch dan dikombinasikan dengan metode

sekuensial linear (*Waterfall*) pada tahap *Development*. Tahap pertama merupakan tahapan analisis kebutuhan, yang terdiri dari studi literatur, studi lapangan, dan analisis pengguna. Tahap kedua adalah tahapan desain (*design*). Tahap desain ini meliputi desain *trainer* dan desain antarmuka (*interface*). Tahap berikutnya adalah tahapan pengembangan (*development*), pada tahap ini desain yang sudah dibuat direalisasikan. Tahap pengembangan meliputi pembuatan *trainer* dan pembuatan antarmuka (*interface*). Pada pembuatan antarmuka menggunakan model pengembangan sekuensial linear (*waterfall*) meliputi tahap analisis, desain, kode, dan tes. Setelah pembuatan produk selesai kemudian media pembelajaran divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Tahap selanjutnya adalah implementasi. Tahap implementasi merupakan tahap penerapan dalam pembelajaran dan uji coba *user*. Penerapan *trainer* dilakukan di kelas XI program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK YAPPI Wonosari. Tahap terakhir dalam pengembangan adalah tahap evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk menilai media yang dikembangkan secara menyeluruh. Hasil penilaian dapat digunakan untuk analisa dalam proses pengembangan selanjutnya agar produk yang dikembangkan menjadi lebih baik.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah kuisisioner (angket). Kuisisioner yang digunakan adalah kuisisioner tertutup, yaitu kuisisioner yang telah dilengkapi dengan alternatif jawaban pada setiap pertanyaan dan mengharapkan responden memilih salah satu jawaban yang disediakan. Kuisisioner dibuat menggunakan skala likert 4 skala yaitu, sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari kuisisioner untuk ahli materi, kuisisioner untuk ahli media, dan kuisisioner untuk pengguna. Sebelum

instrumen digunakan, instrumen dikonsultasikan terlebih dahulu ke para ahli (*expert judgement*).

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data atau informasi dalam penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah angket, dan pengujian & pengamatan. Angket digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media yang dikembangkan. Sedangkan pengujian & pengamatan digunakan untuk mengetahui unjuk kerja media pembelajaran.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif yang bersifat *developmental*. Produk diuji menggunakan angket dengan skala likert empat pilihan yaitu Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju. Setelah data kualitatif diperoleh selanjutnya adalah mengubah menjadi data kuantitatif dengan penilaian 4 gradasi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skor Pernyataan

No	Jawaban	Skor
1	SS (Sangat Setuju)	4
2	S (Setuju)	3
3	TS (Tidak Setuju)	2
4	STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Tabel 2. Kriteria Kualitas

No	Interval Skor	Kategori
1	$Mi + 1,5 SDi < X \leq Mi + 3 SDi$	Sangat Layak
2	$Mi < X \leq Mi + 1,5 SDi$	Layak
3	$Mi - 1,5 SDi < X \leq Mi$	Cukup Layak
4	$Mi - 3 SDi < X \leq Mi - 1,5 SDi$	Kurang Layak

Keterangan :

Mi = Rata-rata ideal
 $= \frac{1}{2} \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$

SDi = Simpangan baku ideal
 $= \frac{1}{6} \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$

(Sumber: *Juknis Penyusunan Perangkat Penilaian* – Direktorat Pembinaan SMA, 2010: 60)

Kriteria kualitas diatas dijadikan sebagai acuan penilaian kelayakan dari hasil validasi ahli materi, ahli media, dan uji pemakaian oleh siswa. Hasil skor yang diperoleh akan menunjukkan tingkat kelayakan dari media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator yang dikembangkan.

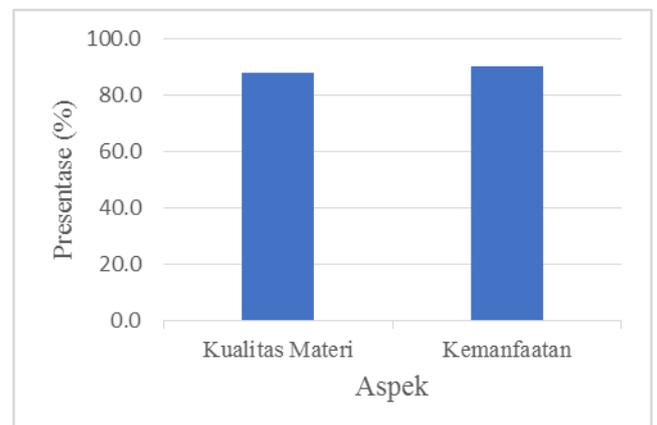
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Desain media pembelajaran instrumentasi sensor dibuat berdasarkan kebutuhan pada kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran piranti sensor dan aktuator di SMK YAPPI Wonosari. Media pembelajaran ini dibuat dalam bentuk *trainer kit* instrumentasi sensor yang dilengkapi dengan antarmuka (*interface*) pada komputer. Selain itu, juga dilengkapi dengan buku panduan yang meliputi buku manual dan *jobsheet*.

Data yang diperoleh adalah hasil penilaian terhadap media pembelajaran instrumentasi sensor yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan pengguna. Hasil penilaian dari pengguna terdiri dari kelompok kecil dan kelompok besar.

Hasil Uji Validasi Ahli materi

Uji validasi ini berupa angket penilaian terhadap kualitas materi dan kemanfaatan yang dinilai oleh ahli materi. Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Materi ditunjukkan pada Gambar 1.

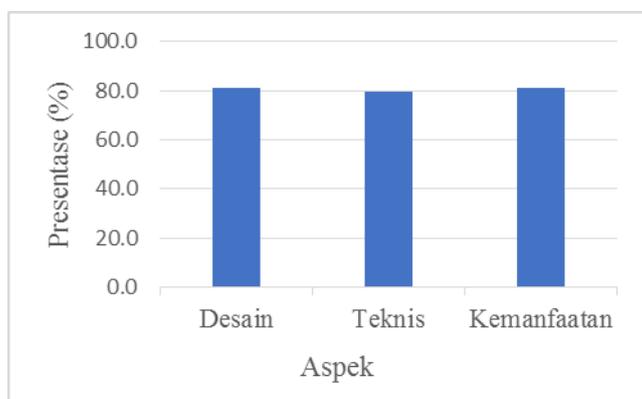


Gambar 1. Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan gambar 1 dapat diperoleh data kelayakan yang ditinjau dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan. Pada aspek kualitas materi mendapatkan persentase kelayakan sebesar 88,3 % dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase kelayakan sebesar 90,6 %. Data ini diperoleh dari 2 ahli materi yaitu dosen yang ahli dalam bidang sensor dan guru pengampu mata pelajaran piranti sensor dan aktuator. Berdasarkan data yang diperoleh dari kedua ahli, media pembelajaran instrumentasi sensor dikategorikan “Sangat Layak” dari aspek kualitas materi dan “Sangat Layak” dari aspek kemanfaatan.

Hasil Uji Validasi Ahli Media

Uji validasi ini berupa angket penilaian terhadap aspek desain, teknis dan kemanfaatan yang dinilai oleh ahli media. Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Media ditunjukkan pada Gambar 2.

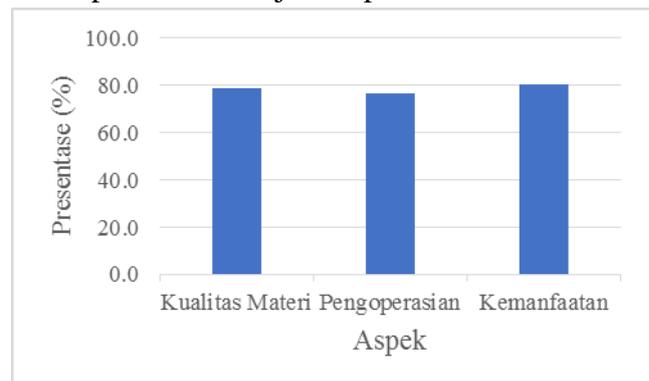


Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Ahli Media

Berdasarkan gambar 2 dapat diperoleh data kelayakan yang ditinjau dari aspek desain, teknis, dan kemanfaatan. Pada aspek desain mendapatkan persentase kelayakan sebesar 81,3 %, aspek teknis mendapatkan persentase kelayakan sebesar 79,5 %, dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase kelayakan sebesar 81,3 %. Berdasarkan data yang diperoleh dari kedua ahli media, media pembelajaran instrumentasi sensor dikategorikan “Layak” pada ketiga aspek.

Uji Coba Kelompok kecil (Uji terbatas)

Ujicoba terbatas dilakukan pada 6 responden siswa kelas XI jurusan Teknik Otomasi Industri SMK YAPPI Wonosari. Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan bahan revisi sebelum melaksanakan implementasi. Grafik kelayakan ujicoba kelompok kecil ditunjukkan pada Gambar 3.

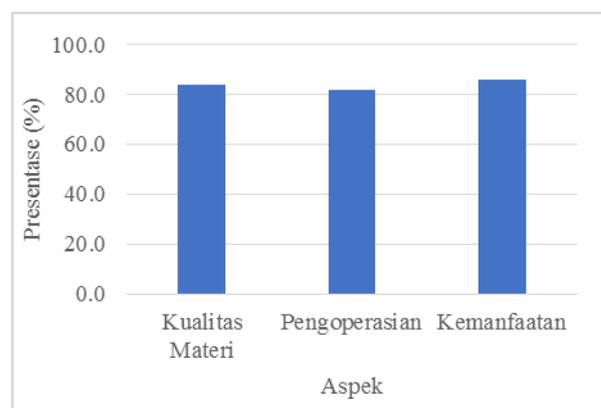


Gambar 3. Grafik Kelayakan Ujicoba Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil dari ujicoba kelompok kecil, media pembelajaran instrumentasi sensor dapat dikategorikan “Layak” untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran piranti sensor dan aktuator di SMK YAPPI Wonosari.

Implementasi (Ujicoba Kelompok Besar)

Implementasi media pembelajaran dilakukan pada siswa kelas XI jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK YAPPI Wonosari dengan jumlah responden 18 orang. Grafik uji kelayakan pengguna ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Uji Kelayakan Pengguna

Berdasarkan gambar 4, hasil implementasi media pembelajaran instrumentasi sensor dari aspek kualitas materi mendapatkan persentase kelayakan sebesar 84,0 %, aspek pengoperasian mendapatkan persentase kelayakan sebesar 81,8 %, dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase kelayakan sebesar 85,9 %. Dari ketiga aspek diatas media pembelajaran instrumentasi sensor dikategorikan “sangat layak” digunakan sebagai media pembelajaran pada kelas XI jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK YAPPI Wonosari.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan tentang pengembangan media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator di SMK YAPPI Wonosari, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Desain media pembelajaran instrumentasi sensor berupa *trainer kit* yang dilengkapi dengan antarmuka (*interface*) pada komputer. Selain itu juga dilengkapi dengan buku panduan penggunaan dan *jobsheet*. *Trainer kit* terdiri dari modul utama dan modul sensor. Bagian modul utama terdiri dari, catu daya 5v DC, aktuator, dan socket untuk memasang modul sensor. Selain itu juga dilengkapi dengan socket untuk menghubungkan ke PIN arduino. Aktuator yang dipasang dalam *trainer kit* ini adalah LED, motor DC, dan *buzzer*. Pada modul utama juga sudah dilengkapi dengan LCD untuk menampilkan data hasil pembacaan sensor. Data hasil pembacaan sensor juga ditampilkan pada antarmuka (*interface*) komputer. Sedangkan pada bagian modul sensor terdiri dari 7 modul yaitu modul sensor cahaya (LDR), modul sensor suhu (LM35), modul sensor jarak (ultrasonik HC-SR04), modul sensor berat (*loadcell*), dan modul sensor aliran air (*water flow sensor*). (2) Hasil unjuk kerja media pembelajaran instrumentasi sensor secara keseluruhan dapat bekerja sesuai dengan desain yang dirancang. Hal itu

ditunjukkan dengan (a) setiap modul sensor dapat bekerja dengan baik mendeteksi perubahan stimulus yang diberikan, (b) data hasil pengukuran dapat ditampilkan pada LCD dan antarmuka (*interface*) komputer, (c) data sensor yang berupa tegangan analog dapat terbaca oleh multimeter dan data yang berupa gelombang kotak (*pulse*) dapat terbaca oleh *oscilloscope*. (3) Tingkat kelayakan media pembelajaran instrumentasi sensor ini dilihat dari 3 aspek yaitu aspek validitas isi, aspek validitas konstruk dan uji pemakaian oleh pengguna. Aspek validitas isi mendapatkan rerata total sebesar 67,5 dari skor total sebesar 76, dan dikategorikan “sangat layak” dengan persentase kelayakan sebesar 88,8 %. Aspek validitas konstruk mendapatkan rerata skor total sebesar 93,5 dari skor maksimal 116, dan dikategorikan “sangat layak” dengan persentase kelayakan sebesar 80,6 %. Sedangkan uji pemakaian oleh pengguna mendapatkan rerata skor total sebesar 83,7 dari skor maksimal 100 dan dikategorikan “sangat layak” dengan persentase kelayakan sebesar 83,7 %. Dari ketiga aspek tersebut media pembelajaran instrumentasi sensor dikategorikan “sangat layak” digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator di SMK YAPPI Wonosari.

Saran

Agar media pembelajaran instrumentasi sensor ini lebih baik lagi kedepannya, saran untuk pengembangan penelitian terkait media pembelajaran instrumentasi sensor ini: (1) Penambahan sensor proximity dan sensor kecepatan sudut untuk memenuhi jenis sensor yang disebutkan dalam silabus. (2) Catu daya untuk LCD, sensor dan aktuator perlu dipisah agar daya tidak terbagi sehingga *trainer* akan bekerja maksimal dan pada saat pengukuran *output* sensor tidak akan mempengaruhi tampilan pada LCD. (3) Perbaiki pemrograman baik pada sisi mikrokontroler maupun dari sisi pemrograman pada delphi, agar pengiriman data serial lebih cepat dan lebih responsif. (4)

Pembahasan pemrograman media pembelajaran instrumentasi sensor ini perlu dibahas secara terpisah, agar menambah pengetahuan dan wawasan siswa terhadap pemrograman sensor.

DAFTAR PUSTAKA

_____. (2016). *Pengangguran Tertinggi per Agustus 2016 dari SMK*. Diakses dari (<http://databoks.katadata.co.id/datapublish/2016/12/07/tertinggi-pengangguran-per-agustus-2016-dari-smk>) Pada tanggal 10 Desember 2016.

Arief S.Sadiman, dkk. (2010). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

Branch, Robert M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.

Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis Penyusunan Perangkat Penilaian Afektif di SMK*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.

Kemendikbud. (2003). *Undang-Undang No.20 Th.2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Diakses dari (<http://www.inherent-dikti.net/files/sisdiknas.pdf>) Pada 4 April 2016.

Miarso, Yusufhadi. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.

Oemar Hamalik. (2013). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

Rusman. (2014). *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.

Sukoco, dkk. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* (Volume 22, Nomer 2, Oktober 2014). Hlm. 219.