

MEDIA PEMBELAJARAN ROBOT *OBSTACLE AVOIDING* PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM ROBOTIK PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 WONOSARI

LEARNING MEDIA OBSTACLE AVOIDING ROBOT ON THE SUBJECT OF ENGINEERING ROBOTIC SYSTEM OF INDUSTRIAL ELECTRONICS ENGINEERING SKILL PROGRAM AT SMK NEGERI 2 WONOSARI

Oleh: Akbar Aliyavi, Universitas Negeri Yogyakarta, Email: akbar.aliyavi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan pengembangan dan menguji tingkat kelayakan Robot *Obstacle Avoiding* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika industri di SMK Negeri 2 Wonosari. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengadopsi metode ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) menurut Robert Maribe Branch dengan tahapan: (1) *Analyze*, (2) *Design*, (3) *Develop*, (4) *Implement*, (5) *Evaluate*. Pengumpulan data meliputi pengjian, pengamatan, dan kuisioner (angket). obyek penelitian ini adalah media pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik. Media pembelajaran ini divalidasi oleh 2 ahli materi, 2 ahli media, dan 32 siswa kelas XI (sebelas) Program Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Wonosari sebagai subyek uji coba pemakaian. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini adalah: (1) sebuah media pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* yang tepat digunakan dalam mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik dan dilengkapi dengan modul pembelajaran. (2) Tingkat kelayakan Robot *Obstacle Avoiding* berdasarkan hasil uji validasi isi oleh ahli materi diperoleh presentase sebesar 98,93% dengan kategori sangat layak, dan hasil uji validasi konstruk oleh ahli media diperoleh presentase sebesar 94,26% dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil ujicoba pemakaian oleh siswa diperoleh presentase sebesar 81,25% dengan kategori sangat layak. Sehingga Media pembelajaran Robot *Obstacel Avoiding* dapat dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik Program Keahlian Teknik Elektronika Indsutri di SMK Negeri 2 Wonosari.

Kata kunci : robot *obstacle avoiding*, media pembelajaran, perekayasaan sistem Robotik, elektronika industri

Abstract

This study aims to produce the development design and test the feasibility level of Robot Obstacle Avoiding as a learning media on the subjects of Engineering Robotics System students of class XI Electronics Industry Engineering Skills Program at SMK Negeri 2 Wonosari. This research uses research and development method by applying the method of ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) according to Robert Maribe Branch with the stages: (1) Analyze, (2) Design, (3) Develop, 4) Implement, (5) Evaluate. Data collection includes test, observation, and queryer (questionnaire). the object of this study is learning media Robot Obstacle Avoiding on Robotics Engineering subjects. Learning media is validated by 2 material experts, 2 media experts, and 32 students of class XI (eleven) Industrial Electronics Engineering Program SMK Negeri 2 Wonosari as the subject of trial use. The data analysis technique used is quantitative descriptive analysis technique. The results of this research are: (1) a learning media Robot Obstacle Avoiding is appropriately used in Robotics Engineering subjects and equipped with learning modules. (2) Robot Obstacle Avoiding feasibility level based on content validation test by material expert obtained by percentage of 98,93% with very feasible category, and result of validation test of constraint by expert media obtained percentage equal to 94,26% with very decent category. While the results of trial usage by students obtained percentage of 81.25% with very decent category. So that the learning media Robot Obstacel Avoiding can be categorized as a medium of learning in the subjects of Engineering Robotics System Systems of Industrial Electronics Engineering skill program at SMK Negeri 2 Wonosari.

Keywords: *obstacle avoiding robot, learning media, robotic system engineering, industrial electronics*

PENDAHULUAN

Dunia industri membutuhkan calon tenaga kerja yang memiliki kompetensi mumpuni dan siap kerja. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang didesain untuk menghasilkan lulusan siap kerja merupakan jawaban dari kebutuhan calon tenaga kerja di dunia industri. Keberhasilan proses belajar mengajar akan menentukan ketercapaian tujuan pembelajaran. Proses belajar dikatakan berhasil jika ada perubahan tingkah laku. Guru dituntut untuk menyajikan model pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa agar isi pelajaran dapat diserap dengan mudah. Media pembelajaran dapat membantu guru membawa dunia luar ke dalam kelas. Pemanfaatan media pembelajaran dapat membantu proses belajar mengajar di kelas menjadi menarik dan menyenangkan dibandingkan dengan menggunakan pendekatan konvensional yang hanya mengadakan ceramah.

Perkembangan teknologi semakin pesat, salah satu hasil perkembangan teknologi adalah robot. Robot adalah mesin yang bekerja secara mekanis dan dikendalikan oleh komputer. Perkembangan teknologi robot sudah berkembang mulai dari dunia hiburan hingga sebagai sarana edukasi. Pendidikan yang berkualitas salah satunya ditentukan dengan penggunaan teknologi terkini (*up to date*).

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMK Negeri 2 Wonosari, Gunungkidul, Yogyakarta, kegiatan belajar mengajar di Program Keahlian Elektronika Industri pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik, proses pembelajaran lebih sering bersifat dasar dan bersifat teoritis. Penggunaan media

pembelajaran masih sebatas *line follower* analog sehingga belum mendukung pemrograman menggunakan mikrokontroler. Happy Mugi F siswa SMK Negeri 2 Wonosari Program keahlian Elektronika Industri menuturkan bahwa kurangnya alat dan bahan praktek sehingga pembelajaran menjadi tidak efektif. Edy Novianto, S.Pd.T selaku guru mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik mengungkapkan bahwa pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik belum ada dukungan media pembelajaran untuk efektivitas pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi tersebut menunjukkan beberapa indikator kompetensi dasar pada silabus perekayasaan sistem robotika khususnya pengendalian sistem robotik hanya diajarkan secara teoritis tanpa ada pengamatan langsung.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara maka dilakukan pengembangan media pembelajaran pengendalian sistem robotik dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Wonosari”. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*).

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan batasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan suatu alasan sebagai berikut: (1) Bagaimana pengembangan Robot *Obstacle Avoiding* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik Program Keahlian Elektronika Industri SMK Negeri 2 Wonosari? (2) Bagaimana tingkat kelayakan

media Robot *Obstacle Avoiding* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Perekrayaan Sistem Robotik Program Keahlian Elektronika Industri SMK Negeri 2 Wonosari?

Media pembelajaran adalah alat dan bahan pembelajaran yang digunakan sebagai perantara terjadinya komunikasi sehingga menimbulkan interaksi langsung antara murid dengan sumber ajar (Daryanto, 2013). Media dikatakan pula sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan/informasi (Arsyad, 2011: 3). Media tidak terbatas pada jenis media yang dirancang secara khusus untuk mencapai tujuan tertentu, akan tetapi juga yang keberadaannya dapat dimanfaatkan untuk memperjelas atau mempermudah pemahaman siswa terhadap materi atau pesan tertentu.

Merangkum dari pendapat ahli, media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim pesan (guru) kepada penerima pesan (siswa) sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan dan perhatian siswa. Media pembelajaran ini memiliki peranan yang besar dan berpengaruh terhadap pencapaian tujuan pendidikan yang diinginkan. Oleh karena itu, media pembelajaran sangat diperlukan.

Secara umum fisik robot terdiri dari 3 bagian utama yaitu mekanik, elektronik, dan pemrograman/kontrol (WS, 2013: 6). Budiharto (2014: 6-7) juga menjelaskan pada umumnya sebuah robot memiliki karakteristik diantaranya: (1) *sensing*, robot harus bisa mendeteksi lingkungan di sekitarnya (halangan, panas, suara, dan images); (2) mampu bergerak, robot

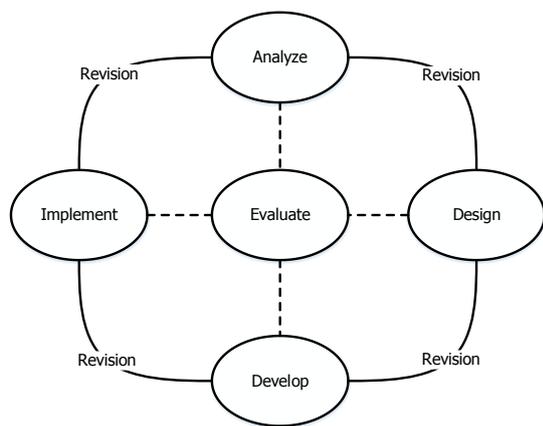
umumnya bergerak menggunakan kaki atau roda. Pada beberapa kasus, robot diharapkan dapat terbang atau berenang; (3) cerdas, robot memiliki kecerdasan buatan supaya dapat memutuskan aksi yang tepat dan akurat; (4) membutuhkan energi yang memadai, robot membutuhkan catu daya yang memadai supaya unit pengontrol dan aktuator dapat menjalankan fungsinya dengan baik.

Robot *Obstacle Avoiding* memiliki sistem yang dapat mendeteksi objek atau halangan disekitarnya dan menghindari objek atau halangan tersebut. Robot *Obstacle Avoiding* merupakan *mobile robot* dengan roda sebagai penggerak utama. Robot bergerak atau *mobile robot* adalah robot yang dapat bergerak atau berpindah tempat dengan menggunakan roda atau tiruan bentuk kaki (Suradana dan Sudiarsa, 2013: 96).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada metode penelitian R&D. Prosedur pengembangan media pembelajaran mengadopsi metode ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*) menurut Branch (2009: 3). Metode pengembangan ADDIE adalah konsep pengembangan produk pembelajaran berbasis kinerja (*performance-based learning*).



Gambar 1. Langkah Pengembangan ADDIE

(Robert Maribe Branch (2009:3))

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Program Keahlian Elektronika Industri, SMK Negeri 2 Wonosari yang beralamat di Jalan Agus Salim, Ledoksari, Kepek, Wonosari, Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan bulan November 2017.

Target/Subjek Penelitian

Subyek evaluasi dalam penelitian pengembangan ini adalah para ahli yaitu dosen dan guru. Sedangkan subyek pengguna adalah semua siswa kelas XI paket keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Wonosari pada mata pelajaran perancangan sistem robotik.

Prosedur

1. *Analyze* (Menganalisa)

Tahap *analyze* berupa pra perencanaan yaitu ide awal tentang produk yang akan dikembangkan serta mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran peserta didik, tujuan belajar, isi/materi, lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mendapatkan data tentang kebutuhan media pembelajaran pada mata pelajaran perancangan sistem robotik di SMKN 2 Wonosari.

2. *Design* (Desain)

Pada tahap desain pengembang memverifikasi media pembelajaran dan metode pengujian yang tepat. Langkah yang harus ditempuh dalam mendesain media pembelajaran yaitu: (1) Menyusun kebutuhan yang diperlukan untuk membuat media pembelajaran. (2) Menyusun desain media pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. (3) Membuat kisi-kisi instrumen.

3. *Develop* (Mengembangkan)

Pada tahap pengembangan mulai dibuat produk (*hardware* dan Modul) berdasarkan desain yang telah di buat pada tahap sebelumnya. Pembuatan media pembelajaran mengacu pada kompetensi dasar pengendalian sistem robotik di SMKN 2 Wonosari yang di dalamnya mencakup perencanaan desain modul dan tampilan *hardware*. Desain modul pembelajaran berisikan materi pengendalian sistem robotik yang disesuaikan dengan pokok bahasan materi di kompetensi dasar mata pelajaran perancangan sistem robotik di SMKN 2 Wonosari. Uji *functionability* di ujikan pada tahap *develop* guna mengetahui fungsi dari media pembelajaran berjalan dengan baik atau tidak.

4. *Implement* (Implementasi)

Tahap *implement* merupakan tahap penerapan produk yang telah dibuat kedalam pembelajaran atau lingkungan yang nyata. Dalam tahap ini dilakukan pengukuran tingkat kelayakan media pembelajaran dengan aspek penilaian meliputi aspek materi, teknis dan instruksional.

Uji kelayakan melibatkan siswa dalam penilaian kelayakan produk pada mata pelajaran perancangan sistem robotik dengan pokok

bahasan pengendalian sistem robotik di SMKN 2 Wonosari.

5. Evaluate (Evaluasi)

Proses terakhir dalam model ADDIE adalah tahap evaluasi yaitu pengukuran dari segi ketercapaian pengembangan produk serta melihat tujuan awal dari pengembangan produk. Tahap evaluasi dijadikan sebagai sarana analisis produk tentang ketersesuaian dengan kebutuhan pembelajaran serta memperbaiki kekurangan produk. Hasil akhir produk penelitian dan pengembangan dapat diimplementasikan oleh guru di kelas jika telah dinyatakan layak.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner (angket). Kuesioner adalah daftar pertanyaan yang di distribusikan untuk diisi dan dikembalikan atau dapat juga dijawab dibawah pengawasan peneliti untuk mendapatkan sampel (Nasution, 2012: 128). Instrumen penelitian adalah alat yang dapat digunakan dalam pengukuran terhadap fenomena sosial maupun alam (Sugiyono, 2011: 147). Instrumen penelitian dapat berupa angket, tes, skala bertingkat, pedoman wawancara, pedoman observasi, dan *check-list* (Arikunto, 2010: 219). Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari instrumen kelayakan media pembelajaran untuk ahli materi, ahli media pembelajaran, dan pengguna (siswa).

Teknik Analisa Data

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

1. Data Kualitatif

Data yang diperoleh dari instrumen kelayakan media pembelajaran robot *obstacle avoiding* untuk dibuat dalam bentuk skala likert. Jawaban dari setiap item instrumen yang menggunakan skala Likert mempunyai gradasi sangat positif dan sangat negatif. Pilihan respon skala lima mempunyai validitas respon yang lebih baik sehingga mampu mengungkap lebih maksimal perbedaan sikap responden (Widoyoko, 2009: 106). Pola pernyataan yang dipilih pada penelitian sebanyak 5 buah yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skor Penilaian

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
KS	Kurang 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 media pembelajaran robot *obstacle avoiding* yang dilakukan yaitu:

a. Menghitung Skor Rata-rata

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

Keterangan:

\bar{x} = Skor rata-rata

$\sum x$ = Jumlah skor penilai

n = jumlah penilai

b. Menghitung Persentase Kelayakan Media Pembelajaran

Presentase jumlah skor instrumen

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

Keterangan:

Nilai kenyataan = Total skor diisi responden

Nilai diharapkan = Total skor maksimal

Jika nilai perhitungan rata-rata telah didapat maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai presentase kelayakan media pembelajaran. Hasil perhitungan nilai presentase kelayakan media pembelajaran dikonversikan sesuai pedoman konversi nilai pada tabel 2. Rentang prosentase nilai kelayakan media pembelajaran dibuat berdasarkan skala pengukuran *rating scale*.

Tabel 2. Pedoman Konversi Nilai

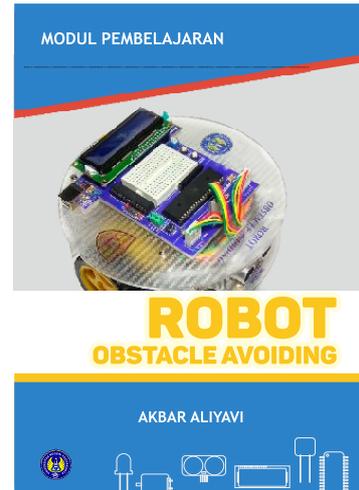
Rentang Prosentase nilai	Kategori Kelayakan
80,1% - 100%	Sangat Layak
60,1% - 80%	Layak
40,1% - 60%	Kurang Layak
20,1% - 40%	Tidak Layak
0% - 20%	Sangat Tidak Layak

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan menghasilkan produk berupa media pembelajaran robot *obstacle avoiding* yang dilengkapi dengan modul pendaming. Media pembelajaran robot *obstacle avoiding* dapat dilihat pada gambar 1.



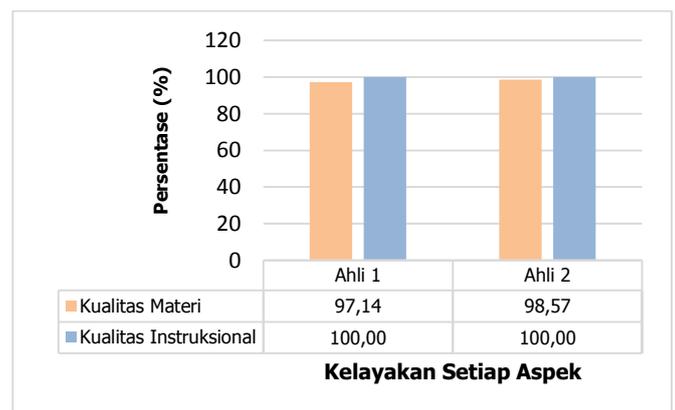
Gambar 1. Robot *Obstacle Avoiding*



Gambar 2. Modul Robot *Obstacle Avoiding*

Media Pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* hasil pengembangan divalidasi oleh Ahli media dan Ahli materi yang meliputi dua dosen Pendidikan Teknik Elektronika UNY dan dua guru TEI SMKN 2 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 aspek kualitas instruksional yang tersaji dalam diagram berikut.

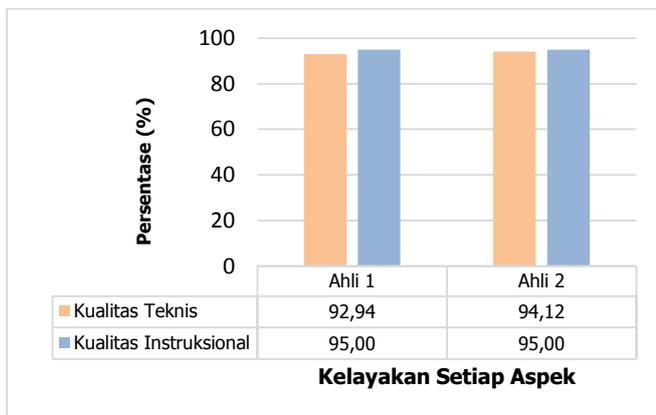


Gambar 3. Diagram Penilaian Ahli Materi

Berdasarkan gambar 3 diperoleh data kelayakan aspek kualitas materi dan kualitas instruksional dari dua ahli materi. Dilihat dari aspek kualitas materi diperoleh data 97,14% dan 98,57%. Perolehan rata-rata kualitas materi

adalah 97,85%. Sedangkan aspek instruksional diperoleh data 100% dan 100%. Sehingga rata-rata kualitas instruksional adalah 100%. Penilaian ahli materi dari kedua aspek diatas diperoleh data 98,93%. Perolehan nilai total yang didapat dari ahli materi, maka media Robot *Obstacle Avoiding* dapat dikategorikan **sangat layak** untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perokayasaan sistem robotik di SMK Negeri 2 Wonosari.

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

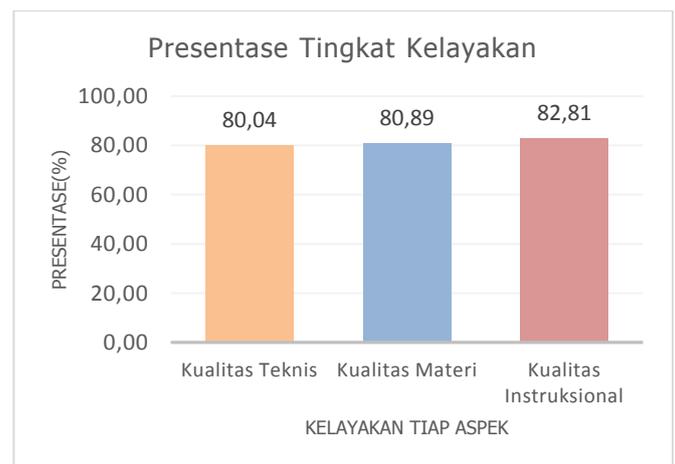


Gambar 4. Diagram Penilaian Ahli Media

Berdasarkan gambar 4 diperoleh data kelayakan aspek kualitas teknis dan kualitas instruksional dari dua ahli media. Dilihat dari aspek kualitas teknis diperoleh data 92,94% dan 92,12%. Perolehan rata-rata kualitas teknis adalah 93,53%. Sedangkan aspek instruksional diperoleh data 95,00% dan 95,00%. Perolehan rata-rata kualitas instruksional adalah 95%. Penilaian ahli media dari kedua aspek diatas diperoleh data 94,26%. Perolehan nilai total yang didapat dari

ahli media, maka media Robot *Obstacle Avoiding* dapat dikategorikan **sangat layak** untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perokayasaan sistem robotik di SMK Negeri 2 Wonosari.

Kegiatan uji pemakaian dilakukan oleh siswa dengan cara mempraktikkan media pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* sesuai dengan modul. Uji pemakaian dilaksanakan pada kelas XI EI SMK Negeri 2 Wonosari yang berjumlah 32 siswa. Penilaian media pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* ditinjau dari 3 aspek yaitu aspek kualitas teknis, aspek kualitas materi teknis, dan aspek kualitas instruksional yang tersaji dalam diagram berikut.



Gambar 5. Diagram Penilaian Siswa

Berdasarkan gambar 5 diperoleh hasil prosentase uji pemakaian media pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* dengan nilai rata-rata 81,25%. Hal ini berarti media pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* sangat layak digunakan pada mata pelajaran perokayasaan sistem robotik di SMK Negeri 2 Wonosari.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Media pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* pada mata pelajaran Perokayasaan

Sistem Robotik dapat dikembangkan dalam lima percobaan pengendalian aktuator, sensor, dan penerapan model robotik wall follower antara lain: (1) pengendalian input/output; (2) pengenalan robot, (3) penjelasan bagian-bagian Robot Obstacle Avoiding; (4) pengenalan software pendukung pemrograman; (5) pengendalian input/output; (6) pengendalian sensor ultrasonik; (7) pemrograman LCD; (8) pengendalian Motor DC; dan (9) pengendalian Robot Obstacle Avoiding. Kelayakan media pembelajaran Robot *Obstacle Avoiding* sebagai media pembelajaran Perencanaan Sistem Robotik Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Wonosari berdasarkan hasil uji validitas isi (content validity) oleh ahli materi memperoleh presentase sebesar 98,93% (sangat layak), uji validitas konstruk (*construct validity*) yang dilakukan oleh ahli media memperoleh presentase sebesar 94,26% (sangat layak), dan uji pemakaian oleh siswa Program Keahlian Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Wonosari memperoleh presentase sebesar 81,25% (sangat layak).

Saran

Pengembangan lebih lanjut pada media pembelajaran Robot Obstacle Avoiding dapat dilakukan dengan (1) mengganti sensor jarak ultrasonik yang memiliki tingkat ketelitian yang lebih tinggi; (2) menggunakan pemrograman berbasis PID untuk memperhalus pergerakan robot saat berbelok; (3) aplikasi Khazama dapat

diganti dengan aplikasi *downloader* serupa seperti extreme burner AVR.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design : The ADDIE Approach*. Athens: Springer.
- Budiharto, D. W. (2014). *Robotika Modern - Teori dan Implementasi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: ANDI.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran : Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Nasution. (2012). *Metode Research*. Jakarta: Bumi aksara.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suradana, I. M., & Sudiarsa, I. W. (2013). Pengendalian Mobile Robot Menggunakan Personal Computer dengan Koneksi Bluetooth. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) Vol. 2 No. 1*. Hlm. 95-109.
- Widoyoko, E. (2013). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- WS, Mada. S. (2013). *Membuat Robot Bersama Profesor BOLABOT Simulasi Menggunakan Code Vision AVR dan Proteus*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.