

## **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KENDALI ROBOT MENGGUNAKAN KOMUNIKASI WIRELESS UNTUK KOMPETENSI PEMROGRAMAN MIKROKONTROLER**

### ***DEVELOPMENT OF LEARNING MEDIA USING A ROBOT CONTROL WITH WIRELESS COMMUNICATION FOR MICROCONTROLLER PROGRAMING COMPETENCE***

Oleh: Cahya Ajie Kusuma, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik UNY,  
cahya.akk@gmail.com

#### **Abstrak**

Penelitian pengembangan media pembelajaran kendali robot menggunakan komunikasi *wireless* bertujuan untuk mendapatkan deskripsi tentang: (1) tingkat kelayakan media pembelajaran berdasarkan aspek kesesuaian materi, (2) tingkat kelayakan media pembelajaran berdasarkan aspek media pembelajaran, (3) tingkat pencapaian hasil belajar dengan menggunakan media pembelajaran di SMK N 2 Pengasih. Jenis penelitian ini adalah *research and development* dengan model pengembangan *Analysis, Design, Development and Implementation, Evaluation (ADDIE)*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, angket, dan tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Hasil penelitian diketahui bahwa : (1) kelayakan media pembelajaran berdasarkan aspek materi oleh ahli materi mendapatkan persentase 85% dengan kategori “Layak”, (2) kelayakan media pembelajaran berdasarkan aspek media pembelajaran oleh ahli media mendapatkan persentase 94,32% dengan kategori “Sangat Layak” serta oleh pengguna yaitu siswa memperoleh persentase 78,96% dengan kategori “Layak”, (3) rata-rata nilai hasil belajar siswa meningkat dari 57,14 menjadi 77,98 dengan nilai gain 0,49. Sedangkan persentase kelulusan meningkat dari 20,83% menjadi 54,17%.

**Kata kunci:** *ADDIE*, Mikrokontroler, Robot, komunikasi *wireless*

#### **Abstract**

*The objectives of this study are to find out: (1) feasibility of learning media based on suitable materials aspect, (2) feasibility of learning media based on learning media aspect, (3) determining the level of achievement of learning outcomes in cognitive domain by using a robot control learning media with wireless communication for the competence of microcontroller programing at SMK N 2 Pengasih. This study is a research and development with the development model of Analysis, Design, Development and Implementation, Evaluation (ADDIE). The data of this study were obtained by observation, questionnaires, and test. The data analysis method was done by statistic descriptive analysis. The results of this study were; (1) the feasibility of learning media based on the assessments from material expert obtained 85% that was categorized as feasible, (2) the feasibility of learning media based on the assessments from learning media expert obtained 94,32% that was categorized as highly feasible and feasibility based on the assessments from user (student) obtained 78,96% that was categorized as feasible, (3) the average of learning outcome score increased from 57,14 to 77,98 with gain score of 0,49. Meanwhile the percentage of passing study increased from 20,83% to 54,15%.*

**Keywords:** *ADDIE, Microcontroller, Robot, Wireless Communication*

## PENDAHULUAN

Teknologi dalam dunia industry pada era ini telah menggunakan teknologi otomasi. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan teknologi otomasi adalah efektifitas dan efisiensi pada proses produksi. Seiring dengan perkembangan teknologi yang maju, dituntut pula pengetahuan dan keahlian pekerja untuk mengimbangnya. Hal ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan sektor industri terhadap tenaga kerja yang berkualitas. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu upaya yang dilakukan pemerintah untuk mencetak tenaga ahli untuk memenuhi kebutuhan industri. Proses pendidikan di SMK bertujuan untuk menyediakan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan dunia industri. Oleh karena itu, SMK dituntut untuk mengikuti perkembangan teknologi yang saat ini digunakan dalam dunia industri.

Salah satu upaya untuk menciptakan lulusan SMK yang berkualitas adalah menyediakan sarana dan prasarana pembelajaran yang sesuai dengan kemajuan teknologi. Seperti yang diatur pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan, pada BAB VII tentang Sarana dan Prasarana Pasal 42 butir 1 yang berbunyi: Setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan. Pada kenyataannya sarana dan prasarana Sekolah di Indonesia masih banyak yang kurang memadai. Berdasarkan pemetaan oleh

kemendikbud terhadap 40.000 sekolah pada tahun 2012, 75% sekolah di Indonesia tidak memenuhi standar layanan minimal pendidikan (Anies Baswedan; 1 Desember 2014).

Berdasarkan informasi dan evaluasi yang dilakukan pada saat PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) di SMK Negeri 2 Pengasih pada bulan agustus 2015, media yang digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran perekayasa sistem kontrol khususnya pada kompetensi pemrograman mikrokontroler berupa modul input-output mikrokontroler yang sederhana. Media yang digunakan tersebut dapat dikatakan masih kurang mengikuti perkembangan dunia otomasi industri.

Penggunaan mikrokontroler saat ini telah berkembang menjadi suatu sistem otomasi yang kompleks. Dahulu digunakan satu kontroler untuk menjalankan satu sistem. Saat ini digunakan lebih dari satu kontroler dalam menjalankan beberapa sistem yang saling berkesinambungan dalam satu sistem otomasi yang besar dan kompleks. Untuk itu diperlukan komunikasi antarkontroler agar sistem dapat berjalan dengan baik. Komunikasi ini dapat berupa antarmikrokontroler ataupun antara mikrokontroler dengan perangkat lain.

Komunikasi serial merupakan jenis komunikasi yang saat ini banyak digunakan untuk suatu sistem kendali. Bahkan saat ini komunikasi yang terhubung sudah tidak menggunakan kabel lagi (*wireless*). Salah satu teknologi komunikasi *wireless* yang mudah digunakan dan dipelajari adalah bluetooth. Dengan *bluetooth* ini dapat dibuat komunikasi antarmikrokontroler dan antara mikrokontroler dengan perangkat lain seperti komputer dan smartphone.

Komunikasi secara *wireless* dalam mikrokontroler sebenarnya bukan merupakan teknologi baru. Teknologi seperti ini perlu diterapkan pada media yang digunakan dalam pembelajaran. Akan tetapi teknologi ini masih belum digunakan di SMK, khususnya SMK Negeri 2 Pengasih. Media pembelajaran yang kurang memadai akan mengakibatkan proses pembelajaran yang kurang optimal.

Rahmat Faisal Harahap (okezone.com; 28 Desember 2014) mengatakan idealnya output sekolah mendapatkan pekerjaan yang layak sesuai kompetensi dan ketrampilannya. Namun, hasil sekolah selama ini kurang memuaskan akibat kurangnya kesesuaian lulusan dan kebutuhan dunia usaha dunia industri. Agar kompetensi yang dimiliki oleh siswa sesuai dengan yang dibutuhkan industri maka siswa harus belajar dengan media belajar yang sesuai dengan dengan yang digunakan di industri.

Penggunaan modul input-output yang sederhana akan kurang memberikan pengalaman belajar yang sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Pemrograman mikrokontroler merupakan kompetensi yang telah berkembang dengan kompleks seiring dengan penggunaan mikrokontroler pada industri saat ini. Sehingga kompetensi yang dimiliki siswa akan kurang optimal jika hanya menggunakan modul input-output sederhana dalam proses pembelajaran.

Keterbatasan media pembelajaran yang digunakan juga akan mengurangi minat siswa untuk mengikuti pembelajaran. Dewi Sulistiyarini (2016:142) mengatakan motivasi merupakan faktor tertinggi dalam mempengaruhi hasil pembelajaran. Siswa akan cenderung memiliki minat yang tinggi untuk menguasai suatu kompetensi

yang berhubungan dengan teknologi canggih. Sehingga untuk menarik minat belajar siswa maka sebaiknya digunakan media pembelajaran yang berhubungan dengan teknologi saat ini.

Menanggapi permasalahan diatas peneliti bermaksud mengembangkan media pembelajaran yang lebih aplikatif terhadap dunia industri serta dapat menarik motivasi siswa. Sehingga peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Kendali Robot Menggunakan Komunikasi *Wireless* untuk Kompetensi Pemrograman Mikrokontroler di SMK Negeri 2 Pengasih”.

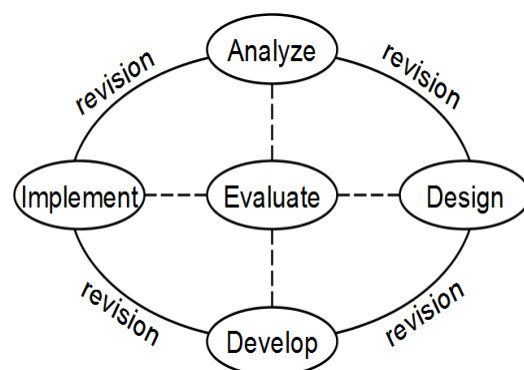
## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan pendekatan model *ADDIE* (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) yang diadaptasi dari Robert Maribe Branch (2009). Penelitian dilakukan di Kampus Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan Jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Pengasih Kulon Progo. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus hingga Desember 2016.

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan mengacu pada model *ADDIE*.



Gambar 1. Model *ADDIE*

Tahap *Analyze* bertujuan untuk menemukan permasalahan pada pembelajaran mata pelajaran perekayasa sistem kontrol khususnya kompetensi pemrograman mikrokontroler. Tahap *Design* berfokus pada tujuan instruksional yang akan dicapai dan pemilihan metode tes. Pada tahap ini terdapat empat langkah yang dilakukan yaitu menyusun tugas-tugas, menyusun strategi tes, dan menghitung biaya penelitian. Tahap *Develop* merupakan proses pembuatan atau pengembangan media belajar, melakukan penilaian kelayakan, dan revisi formatif. Tahap *Implement* merupakan tahap melakukan penerapan pembelajaran dengan bantuan media kendali robot menggunakan komunikasi *wireless*. Tahap *Evaluate* bukan merupakan satu tahap yang dilakukan di akhir penelitian, tetapi merupakan tahap yang dilakukan beberapa kali setelah tahap lainnya dilakukan. Tahap ini terdiri dari tiga proses yaitu menentukan kriteria evaluasi, memilih alat evaluasi, kemudian melakukan evaluasi.

### **Target/Subjek Penelitian**

Subjek penelitian adalah 24 siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Pengasih, satu dosen jurusan pendidikan teknik elektro UNY dan satu guru jurusan teknik elektronika industri SMK N 2 Pengasih sebagai ahli materi, dan dua dosen jurusan pendidikan teknik elektro UNY sebagai ahli media pembelajaran.

### **Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, angket atau kuesioner, dan tes. Observasi yang dilakukan bertujuan untuk menemukan permasalahan pada

pembelajaran yang akan dianalisis pada tahap *analyze*.

Angket atau kuesioner digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media, angket telah dilengkapi dengan alternatif jawaban untuk dipilih oleh responden. Jawaban akan dinilai berdasarkan skor yang dibuat dalam skala likert empat pilihan. Kemudian setelah data dikonversi menjadi skor maka data dihitung dan dikategorikan.

Tes terdiri atas dua bagian yaitu *pre-test* yang diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran menggunakan media dilakukan dan *post-test* yang diberikan setelah pembelajaran dengan media dilakukan. Setelah itu dilakukan analisis, hasil yang akan diperoleh dari analisis yaitu nilai peningkatan hasil belajar (*gain*) dan persentase ketuntasan hasil belajar siswa dengan nilai KKM 75.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian diawali pada tahap analisis, analisis dilakukan terhadap data observasi yang telah dilakukan. Poin-poin yang dianalisa yaitu kesenjangan kinerja dalam pembelajaran, kompetensi mikrokontroler pada mata pelajaran perekayasa sistem kontrol, kemampuan dan motivasi peserta didik dan sumber-sumber dan fasilitas belajar yang ada. Kemudian menentukan strategi untuk mengatasi permasalahan dan analisa kebutuhan perangkat.

Tahap *design* merupakan tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari dua bagian yaitu *mobile* robot dan remote kendali. Kedua perangkat tersebut dibuat dari dua aspek utama yaitu mekanik dan elektronik. Perencanaan mekanik menggunakan bahan *acrylic*. Perencanaan elektronik akan menggunakan

mikrokontroler sebagai kendali utama masing-masing perangkat. Kedua perangkat tersebut akan saling terhubung menggunakan sepasang modul *bluetooth*. Perancangan perangkat lunak dilakukan untuk merancang algoritma dan *flowchart* program yang nantinya akan digunakan siswa untuk menjalankan suatu instruksi tertentu sesuai dengan kompetensi yang sedang dikerjakan.

Tahap *develop* merupakan proses pembuatan atau pengembangan media belajar dan melakukan revisi formatif. Tahap ini merupakan proses nyata dari pembuatan atau pengembangan sumber belajar. Tahap *develop* terbagi menjadi beberapa tahap, yaitu; (1) Pembuatan perangkat keras, (2) pembuatan perangkat lunak, (3) pembuatan buku petunjuk untuk siswa dan untuk guru, (4) pembuatan *jobsheet*, (5) pembuatan bahan evaluasi untuk siswa, dan (6) revisi formatif yang terdiri atas penilaian media dilihat dari aspek kesesuaian materi, penilaian media dilihat dari aspek media pembelajaran, revisi media, *alpha testing*, dan uji reliabilitas.

Pembuatan perangkat keras yang dimaksud adalah pembuatan rangkaian elektronik dan mekanik dari media pembelajaran. Rangkaian elektronik yang dibuat diantaranya rangkaian system minimum, *driver* motor, converter LCD, rangkaian sensor dan tombol-tombol. Sedangkan mekanik yang berupa *body*, *gripper*, dan *box remote* dibuat dengan bahan *acrylic*.

Pada tahap pembuatan perangkat lunak, program dibuat berdasarkan algoritma dan *flowchart* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Setelah program dibuat maka dilakukan pengecekan teknis dari media. Kombinasi antara perangkat keras dan perangkat lunak harus sesuai dan

menjadikan media berfungsi dengan benar. Selain itu, kode program nantinya juga akan menjadi contoh program yang akan ditunjukkan kepada siswa pada saat pembelajaran berlangsung.

Tahap *develop* selanjutnya yaitu pembuatan buku petunjuk dan *jobsheet*. Pembuatan buku petunjuk bertujuan untuk mempermudah guru dan siswa dalam mengoperasikan media pembelajaran yang telah dibuat. *Jobsheet* mengandung materi dari kompetensi yang harus dikuasai siswa. Kemudian, materi tersebut dilengkapi dengan langkah-langkah praktikum menggunakan media pembelajaran yang telah dibuat. Sehingga siswa lebih mudah memahami kompetensi yang harus dicapai. Format *jobsheet* juga telah ditentukan sebelumnya yaitu; (1) tujuan pembelajaran (kompetensi dasar), (2) indikator, (3) alat dan bahan, (4) ringkasan materi, (5) langkah kerja, dan (6) soal latihan.

Pembuatan evaluasi untuk siswa yang dimaksud adalah pembuatan soal tes untuk siswa. Soal tes bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran yang telah dibuat. Tes untuk siswa disesuaikan dengan kompetensi pemrograman mikrokontroler. Materi meliputi instruksi yang biasa digunakan pada pemrograman mikrokontroler, rangkaian mikrokontroler, dan konversi data bilangan digital.

Revisi formatif merupakan proses uji coba awal yang dilakukan agar diperoleh media pembelajaran yang layak terhadap kompetensi dasar yang diinginkan. Tahap pengujian ini meliputi penilaian kelayakan materi oleh ahli materi dan penilaian media media oleh ahli media. Ahli materi adalah seseorang yang memiliki keahlian dalam bidang mikrokontroler, sedangkan ahli media

merupakan seseorang yang ahli dalam bidang media pembelajaran.

Kelayakan media pembelajaran dinilai berdasarkan aspek kesesuaian materi berdasarkan ahli materi dapat dilihat pada Tabel 1. Kesesuaian materi terbagi atas tiga sub yaitu subtansi materi, komunikasi visual, dan desain pembelajaran. Ketiga sub aspek tersebut dimasukan ke dalam 20 butir angket. Angket tersebut diberikan kepada ahli materi yaitu satu dosen dari jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY dan satu guru dari jurusan Elektronika Industri SMK N 2 Pengasih.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Materi

Aspek Penilaian	Jumlah butir	Skor Maks	Rerata Skor
Subtansi Materi	8	32	29
Komunikasi visual	5	20	15,5
Desain Pembelajaran	7	28	23,5
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>80</b>	<b>68</b>

Skor hasil pada Tabel 1 tersebut apabila diubah kedalam persentase dengan 100% adalah skor maksimal yang didapat maka hasilnya adalah aspek subtansi materi 90,63% termasuk kategori “Sangat Layak”, aspek komunikasi visual 77,5% termasuk kategori “Layak”, dan aspek desain pembelajaran 83,93% termasuk kategori “Layak”. Sehingga keseluruhan mendapatkan persentase 85% termasuk kategori “Layak”.

Hasil penilaian kelayakan media berdasarkan ahli media dibagi kedalam 3 aspek yaitu desain media, pengoperasian, dan kemanfaatan media. Ketiga sub aspek tersebut dimasukan ke dalam 22 butir angket. Angket tersebut diserahkan kepada dua orang ahli media. Hasil dapat dilihat pada Tabel 2.

Skor hasil penilaian ahli media pada Tabel 2 jika diubah kedalam

persentase dengan 100% adalah skor maksimal yang didapat maka hasilnya yaitu aspek desain media 91,67% termasuk kategori “Sangat Layak”, aspek pengoperasian 95% termasuk kategori “Sangat Layak”, dan aspek 96,88% termasuk kategori “Sangat Layak”. Sehingga secara keseluruhan mendapatkan persentase 94,32% termasuk kategorik “Sangat Layak”.

Tabel 2. Hasil Penilaian Ahli Media

Aspek Penilaian	Jumlah butir	Skor Maks	Rerata Skor
Desain Media	9	36	33
Pengoperasian	5	20	19
Kemanfaatan Media	8	32	31
<b>Jumlah</b>	<b>22</b>	<b>88</b>	<b>83</b>

Setelah penilaian oleh ahli, maka revisi media pembelajaran dilakukan berdasarkan saran-saran pada penilaian kelayakan oleh para ahli. Sehingga didapatkan media pembelajaran yang siap untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Pada tahap *implement* dilakukan proses pembelajaran dengan bantuan media pembelajaran kendali robot menggunakan komunikasi *wireless* yang sebelumnya telah dilakukan *pre-test*. Pada saat pembelajaran berupa praktik berlangsung, siswa mengikuti langkah-langkah kerja praktik pada *jobsheet* yang telah dibuat. Setelah langkah kerja diikuti kemudian siswa menyelesaikan soal latihan program yang telah disediakan. Kemudian setelah pembelajaran selesai maka dilakukan *post-test* dan angket uji *beta* kepada siswa.

Hasil penilaian kelayakan media menurut pengguna atau siswa juga dibagi kedalam 3 aspek yaitu kualitas materi, teknis media, dan pembelajaran Ketiga sub aspek tersebut dimasukan ke dalam 20

butir angket. Hasil dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penilaian Pengguna (siswa)

Aspek Penilaian	Jumlah butir	Skor Maks	Rerata Skor
Kualitas Materi	7	28	22,1
Teknis Media	7	28	21,3
Pembelajaran	6	24	19,6
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>80</b>	<b>63</b>

Skor hasil penilaian pengguna pada Tabel 3 jika diubah kedalam persentase dengan 100% adalah skor maksimal yang didapat maka hasilnya yaitu aspek kualitas materi 78,87% termasuk kategori “Layak”, aspek teknis media 76,04% termasuk kategori “Layak”, dan aspek pembelajaran 82,47% termasuk kategori “Layak”. Sehingga secara keseluruhan mendapatkan persentase 78,96% termasuk kategorik “Layak”.

Dari soal yang telah dikerjakan oleh siswa baik *pre-test* dan *post-test* dilakukan analisis dan validasi butir soal. Hasil tingkat kelulusan siswa dengan nilai KKM 75 dapat dilihat pada Tabel 4. Jumlah siswa yang mengikuti tes adalah 24 siswa.

Tabel 4. Hasil Ketuntasan Nilai Siswa

Kategori	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Lulus	5	13
Tidak Lulus	19	11
Persentase Lulus	20,83%	54,17%

Dari Tabel 4 dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan ketuntasan siswa dari 5 siswa menjadi 13 siswa yang lulus nilai KKM. Rata-rata nilai dan peningkatan hasil belajar (nilai *gain*) siswa setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Belajar Siswa

Variabel	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Nilai Rata-rata	57,14	77,98
Kategori	Baik	Sangat Baik
Nilai <i>Gain</i>		0,49

Dari Tabel 5 diketahui bahwa rata-rata nilai siswa meningkat dari sebelum menggunakan media dengan setelah menggunakan media pembelajaran. Sehingga dapat dikatakan pembelajaran dengan bantuan media kendali robot menggunakan komunikasi *wireless* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari pengembangan dan penggunaan media pembelajaran kendali robot menggunakan komunikasi *wireless*, dapat disimpulkan sebagai berikut;

Uji kelayakan media pembelajaran kendali robot menggunakan komunikasi *wireless* jika dilihat dari aspek materi mendapatkan persentase kelayakan sebesar 90,63% untuk substansi materi dengan kategori “Sangat Layak”, 77,5% untuk komunikasi visual dengan kategori “Layak”, dan 83,93% untuk desain pembelajaran dengan kategori “Layak”. Secara keseluruhan media pembelajaran kendali robot menggunakan komunikasi *wireless* jika dilihat dari aspek materi mendapatkan skor 85% dengan kategori “Layak”.

Uji kelayakan media pembelajaran kendali robot menggunakan komunikasi *wireless* jika dilihat dari aspek media pembelajaran oleh ahli media mendapatkan persentase kelayakan sebesar 91,7% untuk desain media dengan kategori “Sangat Layak”, 95% untuk pengoperasian dengan kategori “Sangat Layak”, dan 96,88% untuk kemanfaatan media dengan kategori “Sangat Layak”. Sedangkan uji kelayakan oleh pengguna yaitu siswa, pada aspek kualitas materi memperoleh persentase 78,87% dengan kategori “Layak”, pada aspek teknis media mencapai persentase 76,04% dengan kategori “Layak”, dan

pada aspek pembelajaran mencapai persentase 82,47% dengan kategori “Layak”. Secara keseluruhan hasil penilaian media oleh ahli media mendapatkan skor 94,32% dengan kategori “Sangat Layak” dan hasil penilaian oleh pengguna mendapatkan skor 78,96% dengan kategori “Layak”.

Pembelajaran dengan bantuan media pembelajaran kendali robot menggunakan komunikasi *wireless* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dari nilai rata-rata 57,14 menjadi 77,98. Nilai *gain* yang diperoleh dari pretest dan *post-test* yaitu 0,49 dengan klasifikasi “Sedang”. Persentase kelulusan dari 20,83% meningkat menjadi 54,17%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anies, R. Baswedan. (2014, December). *Gawat darurat pendidikan di Indonesia. In The Emergency of Indonesian Education*. A paper delivered at the meeting between Ministry and Head of Education Offices Indonesia-wide in Jakarta, on December (Vol. 1). diakses dari <http://m.republika.co.id/files/kemendikbud/Paparan-Menteri-Kadisdik-141201-Low-v.0.pdf> pada tanggal 3 September 2016.
- Branch, Robert M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Dewi, Sulistyarini & Sukardi. (2016). *The Influence of Motivation, Learning Styles, Teacher Leadership, and Teaching Intensity on Students' Learning Outcomes*. JPTK Vol 23 No 2, edisi Oktober 2016. Fakultas Teknik UNY.
- Rachmad, Faisal Harahap. (2014). *Mutu Pendidikan di SMK Masih Rendah*. Diakses dari <http://news.okezone.com/read/2014/12/27/65/1084668/mutu-pendidikan-smk-di-indonesia-masih-rendah> pada tanggal 3 September 2016.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung. Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Triton, Prawira Budi. (2006). *SPSS 13.0 Terapan: Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: ANDI Offset.