

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID DAN MIKROKONTROLLER DI SMK NEGERI 2 DEPOK

DEVELOPMENT OF ANDROID AND MICROCONTROLLER BASED INSTRUCTIONAL MEDIA IN SMK NEGERI 2 DEPOK

Oleh: Bagus Purbo Wicaksono (11518241014), Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, bagus.pw09@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran praktik mikrokontroler di SMK N 2 Depok masih menggunakan media lama dan monoton. Sehingga dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui unjuk kerja media pembelajaran inovatif dan mengetahui kelayakan media pembelajaran inovatif. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *research and development* dengan konsep ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) dan The Linier Sequence Model. Instrumen penelitian berupa angket untuk memperoleh data kelayakan media. Pengujian kelayakan media dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan pengguna. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian ini adalah aplikasi Android mampu menyalakan Bluetooth pada ponsel, terhubung dengan HC-05, mengirim data tombol, data sidebar(0-255), dan data teks. Sedangkan perangkat keras mikrokontroler mampu menerima data aplikasi Android melalui module HC-05 dan mengendalikan module output sesuai data dari aplikasi Android. Hasil validasi materi mendapat skor 91,88%, hasil validasi media mendapat skor 80,24%, dan hasil uji pengguna mendapat skor 82,31%.

Kata kunci: media pembelajaran inovatif, Mikrokontroler, Android

Abstract

The Instructional of microcontrollers Lab.work in SMK N 2 Depok used anout of date and conventional media. Therefore a research with the purpose to determine the performance of innovative instructional media and determine feasibility of innovative instructional media has been done.This is a research and development which approached byADDIE(Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) andThe Linier Sequence Model. The research instrument is a questionnaire to obtain data on media feasibility. The product feasibility test was conducted bythe experts of materials, media, andthe users. The data analysis techniquesusing descriptive analysis.The results of this researchwere Android application enable to activate Bluetooth on smartphome, to pair with HC-05, and to send various 8-bit data (in the form of buttons, sidebars, and text). Whereas microcontroller hardware could receive data from Android application through HC-05 module and controlling the output (LED, LCD, and DC motor) module according to the received data from Android application.The validation result from the expert of materials got 91,88% score, the validation result from the expert of media got 80,24% score, andthe result of users testing got 82,31% score.

Keywords: innovative instructional media, Microcontroller, Android

PENDAHULUAN

Sarana dan prasarana merupakan salah satu perangkat pendidikan yang paling berpengaruh dalam proses pembelajaran. Seperti pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan, pada BAB VII (Sarana dan Prasarana), Pasal 42 butir 1 yang menyatakan 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.

Media pembelajaran adalah salah satu sarana dan prasarana yang harus ada untuk menunjang proses pembelajaran. Selain itu guru juga dituntut untuk bisa memaksimalkan media pembelajaran tersebut guna untuk meningkatkan kompetensi keahlian siswa. Namun pada kenyataannya masih banyak SMK di Indonesia yang tidak memiliki media yang memadai dan guru yang belum bisa memanfaatkan media pembelajaran dengan baik.

Mata pelajaran Merakit Sistem Kendali Mikrokontroller merupakan mata pelajaran yang dasar dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memenuhi permintaan dunia industri serta memenuhi standar kompetensi pada Jurusan Teknik Otomasi Industri di SMKN 2 Depok Sleman.

Berdasarkan observasi yang dilakukan, masih belum ada media untuk mendukung proses pembelajaran yang menarik di kelas. Hanya terdapat media pembelajaran dasar pemrograman mikrokontroller yang sudah lama diajarkan

dan kurang ada inovasi. Hal tersebut menyebabkan siswa kurang bisa mengembangkan algoritma dan kompetensi pemrograman sehingga tingkat kompetensi pemrograman mereka tergolong rendah. Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran inovatif yang belum pernah diajarkan sebelumnya.

Teknologi mengenai komunikasi antara ponsel android dan mikrokontroller sebenarnya bukan teknologi yang baru lagi. Akan tetapi teknologi ini masih belum diajarkan di SMK. Padahal teknologi seperti ini mampu menambah pengetahuan siswa tentang komunikasi antara android dengan mikrokontroller, komunikasi serial, dan kendali jarak jauh. Sehingga akan menambah kemampuan pemrograman mikrokontroller siswa SMK dari pada hanya belajar materi yang tidak pernah dikembangkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja media pembelajaran berbasis android dan mikrokontroller, mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis android dan mikrokontroller menurut ahli materi dan ahli media, dan pengguna.

Spesifikasi produk berupa perangkat keras mikrokontroller dan aplikasi android. Perangkat keras mikrokontroller meliputi: (a) sistem minimum ATmega 16, (b) USB Downloader Prog-ISP, (c) *Module* Bluetooth HC-05, (d) *Module* LED, (e) *Module* LCD, (f) Driver Motor DC, dan (g) kabel USB dan Jumper. Aplikasi android memiliki fitur: (a) 8 tombol digital, (b) 4 *Slidebar* analog, (c) *Textbox* dan tombol kirim, (d) tombol menu pemilihan perangkat Bluetooth, (e) tombol menu profil pengembang, (f) dapat

terhubung dengan *module* Bluetooth HC-05, dan (g) dapat mengaktifkan Bluetooth pada ponsel Android.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dalam bidang pendidikan. Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk yang dibuat. Penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang bersifat *longitudinal* (beberapa tahap). ADDIE merupakan kependekan dari *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), *Implement* (menerapkan), dan *Evaluate* (mengevaluasi) (Branch, 2009:2). Sedangkan dalam pengembangan aplikasi android menggunakan kaidah pengembangan perangkat lunak *The Linier Sequence Model* yaitu *Analysis*, *Design*, *Code*, dan *Test* (Pressman, 2001:28).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis android dan mikrokontroler ini dilakukan pada bulan April sampai bulan Mei 2015 di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta dan SMK N 2 Depok Yogyakarta. Sedangkan penerapan produk pada bulan Juni 2015 di SMK Negeri 2 Depok Sleman Jurusan Otomasi Industri.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah dosen, guru, dan siswa. Validator media pembelajaran terdiri dari 1 orang

dosen dan 1 orang guru sebagai ahli materi dan 1 orang dosen dan 1 orang guru sebagai ahli media. Ahli materi dipilih dari dosen dan guru yang merupakan pakar dari materi pemrograman mikrokontroler sedangkan untuk ahli media merupakan dosen dan guru pakar pada bidang media pembelajaran. Uji pengguna dilakukan pada 23 siswa kelas XII Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman.

Uji Kelayakan

Uji kelayakan media pembelajaran berbasis android dan mikrokontroler berupa *black-box testing*, validasi materi, validasi media, dan uji pengguna. validasi materi dan validasi media dilakukan sebelum produk diujicobakan kepada pengguna, sedangkan uji kelayakan oleh pengguna dilakukan pada siswa sebagai pengguna dari media pembelajaran.

Prosedur Penelitian

Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model penelitian dan pengembangan ADDIE yaitu *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluation*. Tahap pertama merupakan tahapan *analyze* (menganalisa) yang terdiri dari analisis kesenjangan kinerja proses pembelajaran, analisis kompetensi dasar, analisis kemampuan dan semangat belajar siswa, analisis fasilitas, menentukan strategi pembelajaran, dan menyusun rencana proses penelitian. Tahap kedua adalah tahap *design* (merancang) merupakan tahap pembuatan desain pembelajaran untuk mengatasi masalah sesuai analisis yang telah dilakukan. Tahap ini meliputi penyusunan tugas dalam *jobsheet*, menyusun tujuan pembelajaran, menyusun strategi tes, dan menghitung

investasi biaya yang diperlukan. Tahap berikutnya adalah tahap *develop* yang merupakan tahap pengembangan sumber belajar yaitu pembuatan perangkat keras mikrokontroller dan aplikasi android. Pengembangan aplikasi android menggunakan kaidah pengembangan perangkat lunak *The Linier Sequence Model* yang memiliki langkah *Analysis*, *Design*, *Code*, dan *Test*. Langkah *Analysis* merupakan analisis kebutuhan untuk membuat aplikasi android. Langkah *Design* merupakan perancangan struktur data, arsitektur perangkat lunak, algoritma, dan antarmuka. Langkah *Code* merupakan langkah perubahan desain menjadi kode program yang dapat dipahami oleh mesin. Langkah *Test* merupakan langkah pengujian aplikasi android. Setelah sumber belajar sudah jadi, kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Tahap *implement* (menerapkan), merupakan tahap pengujian produk media pembelajaran pada pengguna. Tahapan terakhir adalah tahap *evaluate* (mengevaluasi) yang merupakan tahap untuk menilai dan memperbaiki produk yang telah dikembangkan.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam Penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah angket. Angket adalah sejumlah pernyataan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden. Angket dibuat menggunakan skala likert 4 skala yaitu, sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Angket disusun meliputi 3 jenis sesuai dengan peran dan posisi responden dalam penelitian ini, angket tersebut meliputi: (1) angket ahli materi, (2) angket ahli media, dan (3)

angket pengguna. Sebelum instrumen digunakan, instrumen dikonsultasikan terlebih dahulu kepada teman sejawat, dosen pembimbing dan ahli untuk mendapatkan saran dan masukan.

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data atau informasi dalam penelitian. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket, observasi dan wawancara untuk menghasilkan data kualitatif dan data kuantitatif.

Teknik Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif. Analisis data kuantitatif yang diperoleh melalui pengisian angket dianalisis dengan statistik deskriptif kemudian dikonversikan ke data kualitatif untuk mengetahui tingkat kelayakan media. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2012:207).

Kategori kelayakan media pembelajaran akan dikonversikan menjadi nilai baku persentase dengan lima kategori menggunakan konversi skor ideal seperti pada tabel 1 (Widoyoko, 2009: 238).

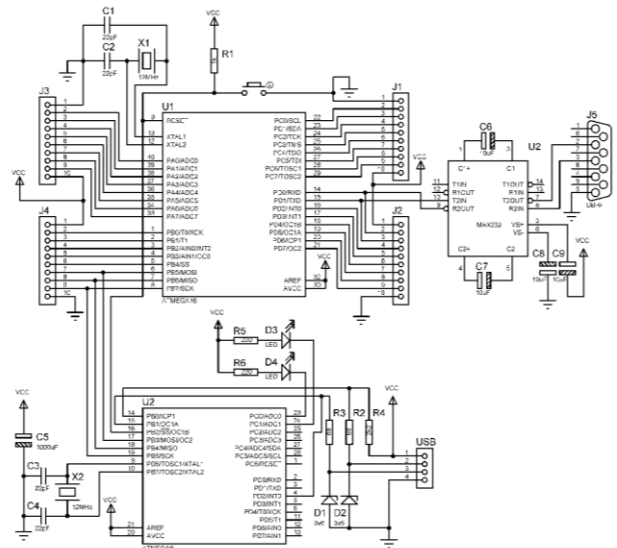
Tabel 1. Pengelompokan Kategori Kelayakan

Persentase Jawaban	Klasifikasi Kriteria
85% < X 100%	Sangat layak
70% < X 85%	Layak
55% < X 70%	Cukup layak
40% < X 55%	Kurang layak
25% < X 40%	Sangat kurang layak

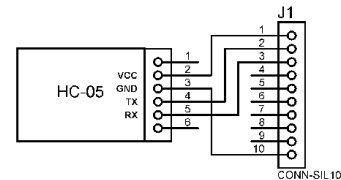
Media pembelajaran dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran apabila data hasil penelitian untuk uji kelayakan memiliki rata-rata yang memberikan hasil akhir pada kriteria minimal “Cukup Layak”. Jika lebih rendah dari “Cukup Layak”, maka media pembelajaran tidak dapat digunakan dalam pembelajaran.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

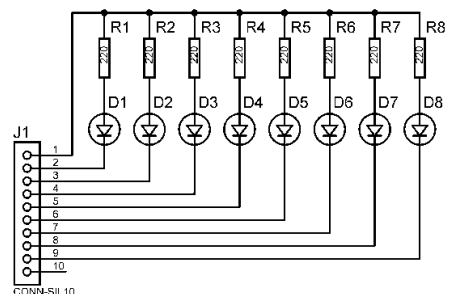
Kurangnya pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran Merakit Sistem Kendali Mikrokontroler Kompetensi Dasar Komunikasi Serial di SMK Negeri 2 Depok mengakibatkan kompetensi pemrograman dan semangat belajar siswa menjadi rendah. Oleh sebab itu dilakukan sebuah penelitian untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis android dan mikrokontroler. Media tersebut dapat memberikan materi tentang perintah-perintah pada komunikasi serial mikrokontroler dan pengolahan data serial untuk *module output* LED, LCD, dan Driver motor DC. Media tersebut memanfaatkan komunikasi mikrokontroler dengan android melalui jalur Bluetooth. Aplikasi Android yang dibutuhkan adalah sebuah aplikasi Android dengan tampilan yang menarik, dan memiliki banyak kemampuan pengiriman data. Aplikasi Android ini harus dapat mengirimkan tiga jenis data yang berbeda-beda pada mikrokontroler, diantaranya: (1) Digital (0,1), (2) Analog (0-255), dan (3) Text (kata). Dengan demikian ponsel android bisa digunakan sebagai kendali jarak jauh untuk menarik semangat belajar siswa. Berikut gambar hasil dari pengembangan media pembelajaran berbasis android dan mikrokontroler:



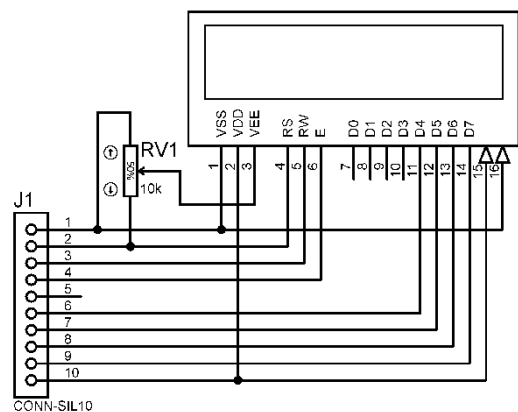
Gambar 1. Skema Sistem Minimum Mikrokontroler



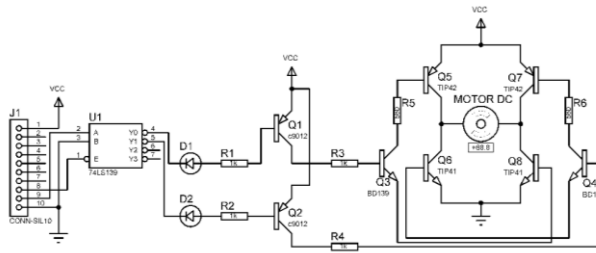
Gambar 2. Skema Module Bluetooth HC-05



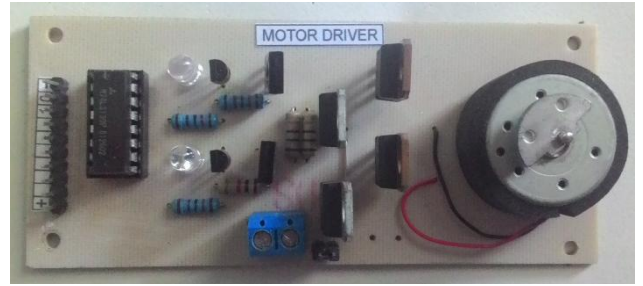
Gambar 3. Skema Module Output LED



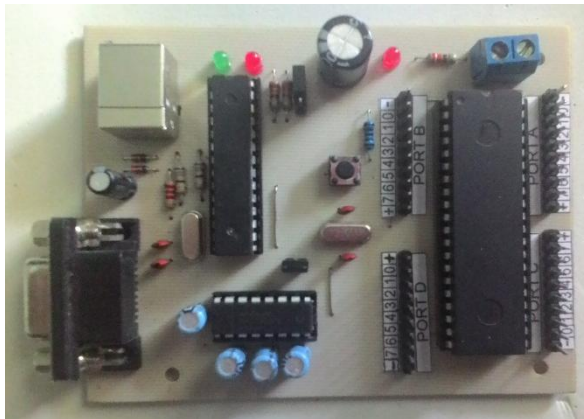
Gambar 4. Skema Module Output LCD



Gambar 5. Skema *Module Output Motor DC*



Gambar 10. *Module Output Motor DC*



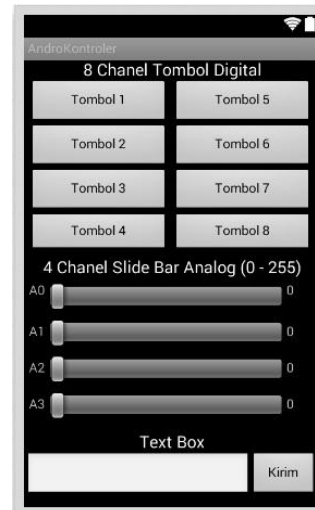
Gambar 6. Sistem Minimum Mikrokontroller



Gambar 11. Tampilan Awal Aplikasi Android



Gambar 7. *Module Bluetooth HC-05*



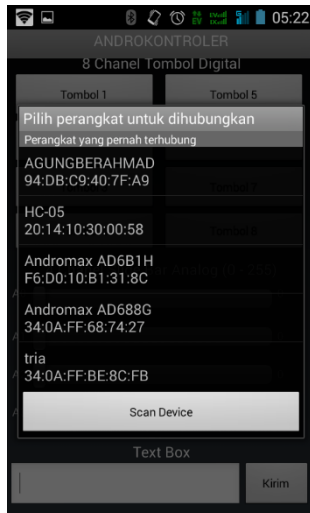
Gambar 12. Tampilan Utama Aplikasi Android



Gambar 8. *Module Output LED*



Gambar 9. *Module Output LCD*

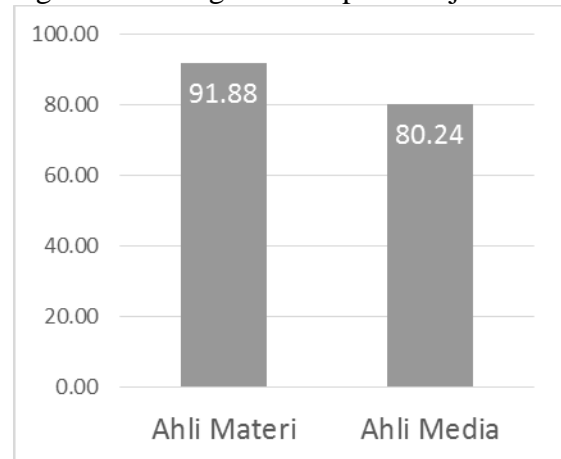


Gambar 13. Tampilan Pilih Perangkat Aplikasi Android

Unjuk kerja dilakukan dengan pengujian *Black-box Testing* untuk mengetahui kinerja dari media pembelajaran yang telah dikembangkan. Berdasarkan pengujian *Black-box Testing*, aplikasi android yang dibuat telah mampu berfungsi untuk mengaktifkan fitur Bluetooth, menghubungkan Android dengan HC-05, mengirimkan data dari Tombol Digital, data Slidebar Analog, dan data Text dengan format sesuai dengan desain struktur data. Dengan variasi data tersebut, aplikasi ini dapat mengendalikan berbagai keluaran mikrokontroller yaitu LED, LCD, dan Kecepatan Motor DC secara bersamaan. Fitur ini lah yang mengakibatkan Media Pembelajaran Kendali Terporgram Berbasis Android pada Mikrokontroller dapat dikatakan serbaguna.

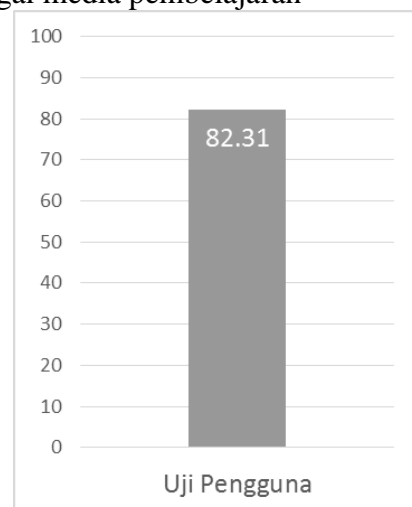
Tingkat kelayakan produk dinilai oleh ahli materi, ahli media, dan pengguna (siswa kelas eksperimen). Ahli materi dan ahli media memberi penilaian kepada produk sebelum produk diujicobakan kepada siswa. Hasil penilaian oleh ahli materi memperoleh persentase skor 91.88% (kategori “sangat layak”). Hasil penilaian oleh ahli media

memperoleh persentase skor 80.24% (kategori “layak”). Dari penilaian dua ahli tersebut dapat dilihat bahwa media pembelajaran kendali terprogram berbasis android pada mikrokontroller “layak” digunakan sebagai media pembelajaran.



Gambar 9. Diagram Batang Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media

Ujicoba pengguna dilakukan dengan menerapkan produk yang telah dinyatakan layak oleh ahli pada pembelajaran di kelas. Berdasarkan data hasil penilaian pengguna, diperoleh persentase skor sebesar 82,31%. Hasil akhir dari penilaian pengguna menunjukkan bahwa media pembelajaran kendali terprogram berbasis android pada mikrokontroller “Layak” digunakan sebagai media pembelajaran



Gambar 10. Diagram Batang Ujicoba Pengguna

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis android dan mikrokontroler di SMK Negeri 2 Depok dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Media Pembelajaran Berbasis Android dan Mikrokontroler merupakan aplikasi Android dan perangkat keras Mikrokontroler. Aplikasi Android telah mampu berfungsi mengaktifkan fitur Bluetooth ponsel, menghubungkan Android dengan HC-05, mengirimkan data dari Tombol Digital, data Slidebar Analog(0-255), dan data Text dengan format sesuai dengan desain struktur data. Sedangkan perangkat keras Mikrokontroler telah mampu menerima data dari aplikasi Android melalui *module* Bluetooth HC-05, mengolah data dari aplikasi Android, dan mengendalikan *module output* (LED, LCD, motor DC) berdasarkan data dari aplikasi Android.
2. Tingkat kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Android dan Mikrokontroler menurut ahli materi memperoleh persentase kelayakan sebesar 90.88% dengan kategori "SANGAT LAYAK", menurut ahli media memperoleh persentase kelayakan sebesar 80.24% dengan kategori "LAYAK", dan menurut pengguna memperoleh persentase kelayakan sebesar 82.31%. Berdasarkan data tersebut, Media Pembelajaran Berbasis Android dan Mikrokontroler dikategorikan "LAYAK" digunakan dalam pembelajaran Merakit Sistem Kendali Mikrokontroler Kompetensi Dasar

Komunikasi Serial pada Jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Sleman.

Saran

1. Bagi Guru Pengampu
Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android dan Mikrokontroler dapat digunakan untuk mengatasi masalah kesenjangan kompetensi dan kurangnya semangat belajar pada mata pelajaran Merakit Sistem Kendali Mikrokontroler kompetensi dasar komunikasi serial.
2. Bagi Peserta Didik
Gunakanlah *gadget* untuk hal-hal yang bermanfaat, contohnya dalam penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android dan Mikrokontroler, ponsel Android dapat digunakan sebagai perangkat kendali jarak jauh yang sebanguna.
3. Bagi Peneliti Lain
Perlu dilakukan pengaturan pada *Module* HC-05 sehingga memiliki alamat yang berbeda-beda. Hal ini bertujuan untuk menghindari tabrakan jaringan yang mengakibatkan kendala saat penghubungan antara aplikasi Android dengan *Module* HC-05.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, Robert M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.19 Tahun 2005.pdf . Diunduh pada tanggal: 20 Januari 2015, pukul 06:10 WIB.
- Pressman, Roger S. (2001). *Software Engineering 5th Edition*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Widoyoko, Eko P. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.