

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *TONE CONTROL* BERBASIS ARDUINO TERKENDALI ANDROID UNTUK Mendukung Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

DEVELOPMENT OF TONE CONTROL LEARNING MEDIA BASED ON ARDUINO CONTROLLED BY ANDROID TO SUPPORT THE COMPETENCY OF AUDIO VIDEO TECHNIQUE SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Oleh: Muhamad Ridwan Apriansyah, Rustam Asnawi, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, muhamad.ridwan@student.uny.ac.id, rustam@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan, fungsionalitas, dan tingkat kelayakan media pembelajaran *tone control* berbasis Arduino terkendali Android untuk kompetensi keahlian Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pengembangan media pembelajaran terdiri atas dua bagian yaitu perangkat keras berupa *trainer tone control* berbasis Arduino dan perangkat lunak berupa aplikasi Android; (2) semua bagian media pembelajaran dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya; dan (3) tingkat kelayakan media pembelajaran ditinjau aspek media memperoleh persentase sebesar 94,44% dengan kategori "Sangat Layak", ditinjau dari aspek materi memperoleh persentase sebesar 84,38% dengan kategori "Layak", dan ditinjau dari penilaian pengguna memperoleh persentase sebesar 76,41% dengan kategori "Layak".

Kata kunci: : Penelitian dan pengembangan, ADDIE, media pembelajaran, *trainer* Arduino, *tone control*, aplikasi Android

Abstract

The objectives of this study were to determine the development, functionality, and feasibility level of tone control based on Arduino controlled by Android as learning media controlled to support the competence of Audio Video Technique SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. This research uses the research and development method which uses ADDIE model by Robert Maribe Branch. The results showed that: (1) development of learning media consists of two parts that is hardware in the form of tone control trainer Arduino based and software in the form of Android application; (2) all parts of learning media can work properly according to function; and (3) learning media feasibility level reviewed by media aspect get percentage score of 94,44% with category "Very Feasible", viewed from material aspect get percentage equal to 84,38% with category "Feasible", and evaluated from user rating earn percentage equal to 76.41% with the category "Feasible".

Keywords: *Research and development, ADDIE, learning media, Arduino trainer, tone control, Android app*

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai penyelenggara pendidikan kejuruan berfungsi membekali siswa dengan kemampuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kecakapan kejuruan para profesi sesuai dengan kebutuhan industri agar mempunyai kualitas dan daya saing yang mumpuni. Peningkatan kualitas dan daya saing sumber daya manusia Indonesia didukung oleh pemerintah dengan adanya Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2016, dimana di dalam instruksi tersebut kurikulum SMK harus didesain sedemikian rupa sehingga sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan oleh pengguna lulusan (*link and match*). Dengan demikian, lulusan SMK diharapkan memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan industri sehingga memiliki kualitas dan daya saing saat memasuki dunia kerja.

Kualitas dan daya saing lulusan SMK yang tergolong masih rendah merupakan permasalahan yang harus segera diselesaikan. Penyebab rendahnya kualitas dan daya saing lulusan SMK dalam dunia kerja antara lain: 1) kurikulum yang digunakan SMK tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna lulusan (*link and match*); 2) kompetensi yang diajarkan di SMK tidak sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan industri; 3) kurangnya fasilitas sarana dan prasarana di sekolah (Sitorus, 2016: 3-4). Ketidaksesuaian kurikulum yang diterapkan di SMK dengan kebutuhan industri berimplikasi pada kompetensi yang diajarkan kepada siswa. Siswa yang memiliki kompetensi namun tidak sesuai dengan kebutuhan industri akan mengalami kesulitan untuk bersaing dalam dunia kerja. Tingkat capaian kompetensi siswa juga dipengaruhi oleh

kelengkapan sarana dan prasarana di sekolah. Media pembelajaran sebagai salah satu sarana pendukung pembelajaran di sekolah dapat mengatasi sikap pasif anak didik apabila digunakan secara tepat (Sadiman dkk, 2014: 17). Media pembelajaran yang digunakan tentu sebaiknya mengikuti perkembangan industri agar kompetensi siswa sesuai dengan kebutuhan industri.

Penyesuaian media pembelajaran dengan perkembangan industri terdapat pada salah satu Teori Prosser yang dikenal dengan "*Prosser's Sixteen Theorems*". Charles Prosser menjelaskan bahwa Pendidikan Kejuruan (dalam hal ini SMK) akan efektif hanya jika tugas-tugas praktik pada saat pembelajaran dilakukan dengan cara yang sama, langkah – langkah atau prosedur yang sama, serta peralatan dan mesin yang sama seperti pekerjaan sesungguhnya (Djarmiko, 2013: 11). Dengan demikian, media untuk pembelajaran praktik di SMK hendaknya di sesuaikan dengan perkembangan teknologi yang digunakan di industri.

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta merupakan SMK berbasis teknologi industri. Sebagai SMK berbasis teknologi industri maka pembelajaran yang ada SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta harus disesuaikan dengan perkembangan industri, termasuk media pembelajaran yang digunakan. Berdasarkan hasil observasi peneliti selama Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) yang dilaksanakan pada 19 September 2017 – 15 November 2017, media pembelajaran praktik yang digunakan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta khususnya pada Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video (TAV) masih kurang memadai. Salah satu contohnya adalah media pembelajaran

untuk mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Penggunaan komputer desktop dengan software Microsoft Visual Basic sebagai media pembelajaran membuat pembelajaran hanya fokus pada kompetensi teknik pemrograman. Padahal sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 330/D.D5/KEP/KR/2017, kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa pada mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler harus meliputi ketiga aspek tersebut. Selain itu pemrograman menggunakan *software Microsoft Visual Basic* termasuk tidak mengikuti perkembangan teknologi karena saat ini justru aplikasi berbasis android yang sedang berkembang pesat. Dengan demikian perlu adanya media pembelajaran yang lebih tepat untuk mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.

Hasil obsevasi peneliti juga menunjukkan fakta bahwa pemahaman siswa kelas XI TAV SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta mengenai teknologi mikrokontroler masih rendah. Siswa bahkan tidak mengetahui apa itu mikrokontroler. Penyebabnya adalah tidak adanya media pembelajaran untuk mendukung mata pelajaran Teknik Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Peran guru selama proses pembelajaran juga masih kurang. Siswa hanya diberi tugas untuk mencari sendiri (*browsing*) tentang mikrokontroler tanpa adanya evaluasi terhadap hasil yang dikerjakan. Hal ini menyebabkan capaian kompetensi siswa pada mata pelajaran Teknik Mikroprosesor dan Mikrokontroler masih rendah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ketua Jurusan TAV SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, bahwa saat ini kompetensi keahlian TAV seharusnya tidak hanya berkuat pada teknologi analog, tetapi juga mengikuti perkembangan teknologi digital dengan menggunakan mikrokontroler. Kompetensi dasar-dasar elektronika dan kompetensi sistem audio video baik tingkat dasar maupun tingkat lanjut dapat melibatkan mikrokontroler dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran mikrokontroler yang melibatkan kompetensi lain yang terkait dengan sistem audio video juga dapat memotivasi siswa untuk belajar dan memudahkan siswa dalam memahami materi. Hal tersebut diperoleh beliau saat mengikuti diklat guru SMK TAV se-Kota Yogyakarta. Pada saat itu peserta diklat diajarkan cara membuat media pembelajaran mikrokontroler yang terintegrasi dengan kompetensi sistem audio video lainnya. Produk yang dibuat peserta diklat berupa kendali volume speaker menggunakan Arduino. Hal tersebut membuat beliau menginginkan adanya media pembelajaran serupa pada kompetensi keahlian TAV SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan media pembelajaran dengan responden guru kompetensi keahlian TAV SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, media pembelajaran mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler perlu diadakan pembaruan. Hasil yang dicapai menggunakan media pembelajaran yang saat ini digunakan dinilai belum memuaskan. Media pembelajaran hendaknya menggunakan mikrokontroler Arduino yang sedang berkembang di

pasaran sehingga kompetensi yang didapatkan siswa nantinya mampu digunakan untuk bersaing dalam dunia kerja. Media pembelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler hendaknya terintegrasi dengan kompetensi lain misalnya untuk mengendalikan *tone control* menggunakan Arduino agar siswa lebih mudah dalam memahami materi. Media pembelajaran juga hendaknya bersifat *user friendly* dan menyenangkan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, misalnya dengan menggunakan media pembelajaran berbasis android. Selain itu, media pembelajaran yang akan dikembangkan sebaiknya dilengkapi jobsheet yang disesuaikan dengan silabus untuk mempermudah proses pembelajaran di kelas.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diadakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran untuk mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler pada kompetensi keahlian TAV SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Konsep media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah *tone control* yang dapat diatur menggunakan android dengan bantuan Arduino. Pemilihan *tone control* sebagai media yang dikembangkan bertujuan untuk memudahkan siswa memahami logika pemrograman dengan cara mengintegrasikan kompetensi pemrograman ke dalam sistem audio video. Selain itu, salah satu kompetensi dasar pada mata pelajaran Perencanaan dan Instalasi Sistem Audio Video adalah mengukur rangkaian *tone control* penguat audio, sehingga media pembelajaran tidak hanya dapat digunakan untuk mata pelajaran Teknik Pemrograman,

Mikroprosesor dan Mikrokontroler, tetapi juga dapat digunakan untuk mata pelajaran Perencanaan dan Instalasi Sistem Audio Video. Oleh sebab itu peneliti tertarik mengadakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran *Tone control* Berbasis Arduino untuk Mendukung Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE menurut Robert Maribe Branch. Pengembangan ini menghasilkan sebuah media pembelajaran *tone control* berbasis Arduino yang dikendalikan melalui aplikasi android.

Penelitian dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang beralamat di Jl. Pramuka No. 62 Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2018. Subyek Penelitian terdiri atas ahli media, ahli materi, dan calon pengguna. Ahli media terdiri atas satu dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta dan satu guru TAV SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Ahli materi terdiri atas dua guru TAV SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Calon pengguna terdiri atas siswa kelas X dan kelas XI TAV SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Prosedur Pengembangan

Penelitian ini mengadaptasi metode penelitian dan pengembangan yang ditawarkan oleh Robert Maribe Branch yaitu ADDIE. Tahapan ADDIE

terdiri atas *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluate*. Tahapan – tahapan tersebut dikembangkan menjadi suatu langkah – langkah penelitian. Tahap *Analyze* dilaksanakan dengan cara melakukan penilaian kebutuhan (need assessment). Metode yang digunakan adalah observasi. Aspek yang diobservasi meliputi: 1) proses pembelajaran mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler; 2) kondisi siswa; dan 3) kondisi media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Tahap *Design* merupakan tahap perancangan segala sesuatu yang dibutuhkan selama penelitian. Tahap ini dilakukan agar penelitian berjalan terarah dan fokus terhadap tujuan penelitian. Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran beserta kelengkapan media tersebut untuk digunakan pada saat KBM. Tahap pengembangan juga bertujuan untuk memvalidasi produk media pembelajaran berdasarkan pendapat para ahli (*experts judgement*) dan uji kelompok kecil. Tahap *Implement* terbagi menjadi 2 tahap yaitu mempersiapkan pendidik dan mempersiapkan peserta didik. Persiapan pendidik berupa penjelasan cara penggunaan media pembelajaran dan materi pengantar apa saja yang diperlukan dalam menggunakan media pembelajaran tersebut. Persiapan peserta didik berupa mengondisikan kelas agar siap untuk melaksanakan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *tone control* berbasis arduino terkendali android. Tahap *Evaluate* terdiri atas tiga tahapan yaitu menentukan kriteria evaluasi, memilih alat evaluasi, dan melakukan evaluasi. Kriteria evaluasi dalam penelitian ini berupa evaluasi

persepsi untuk mengetahui pendapat peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner (angket). Angket penelitian ini dibagi menjadi tiga yaitu angket untuk ahli materi, angket untuk ahli media, dan angket untuk pengguna. Instrumen yang diberikan kepada ahli media meliputi aspek-aspek yang sesuai dengan elemen media yaitu: kualitas materi dan kualitas pembelajaran. Instrumen yang diberikan kepada ahli materi meliputi aspek-aspek desain media dan pengoperasian media. Instrumen yang diberikan kepada pengguna meliputi aspek-aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Penelitian ini dilakukan untuk menguji tingkat kelayakan produk bukan untuk menguji hipotesis. Produk diuji menggunakan angket penilaian kelayakan dengan skala Likert empat pilihan yaitu Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Data yang diperoleh dari angket penilaian kelayakan merupakan data kualitatif. Selanjutnya data tersebut diubah menjadi data kuantitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran terdiri atas empat tahapan yaitu analisis kebutuhan, perancangan, pembuatan, dan pengujian. Tahap analisis

kebutuhan menghasilkan daftar kebutuhan dan *software* dan *hardware* untuk mengembangkan media pembelajaran. *Software* yang dibutuhkan untuk mengembangkan media pembelajaran terdiri atas IDE Arduino, MIT App Inventor, Eagle 7.2.0, dan CorelDRAW X7. Daftar kebutuhan komponen terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Kebutuhan Komponen

Nama Komponen	Jumlah
Arduino Uno	1
Bluetooth HC-05	1
Power supply 12V	1
Modul <i>amplifier</i> UTC2003	1
Potensiometer digital MCP41100	3
Papan PCB	60mm x 50mm
Kapasitor 1nF	1
Kapasitor 10nF	2
Kapasitor 100nF	1
Kapasitor 10 μ F	1
Resistor 10k Ω	2
Resistor 1k Ω	1
Pin sisir pendek	16
Terminal blok isi 2	2
Papan PCB	110mm x 75mm
Konektor USB-B male	1
Konektor USB-B female	1
Pin sisir panjang	64
Terminal blok isi 2	2
Pin sisir pendek	2
Kabel RCA to 3.5mm	1
Konektor RCA female	1
Konektor audio 3.5mm female	1
Resistor 470 Ω	2

Kabel audio	70cm
Kabel Penghubung FF	21
Kabel USB B	1
<i>Speaker</i>	1
Pin sisir	12
Akrilik 3mm	50cm x 60cm
Baud + mur 3mm	4
Spacer	4
Stiker	1
Saklar	1
LED 5mm	1

Tahap perancangan terdiri atas perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras terdiri atas perancangan modul *tone control*, perancangan *shield* Arduino Uno, perancangan *layout trainer*, dan perancangan *box trainer*. Perancangan perangkat lunak berupa aplikasi Android yang pada dasarnya didesain untuk mengirimkan tiga buah data yang akan diolah Arduino untuk mengatur nilai resistansi potensiometer digital. Tahap pembuatan merupakan eksekusi tahap perancangan, yaitu membuat perangkat keras dalam bentuk *trainer* kit dan perangkat lunak aplikasi android.

Tahap Pengujian meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak. Teknis pengujian dilakukan dengan cara menggunakan media pembelajaran dan memastikan setiap komponen dapat beroperasi dengan normal. Hasil pengujian media pembelajaran terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Media Pembelajaran

Aspek Pengujian	Fungsi
Saklar ON/OFF	Ya
Indikator LED	Ya
Catu Daya	Ya
Input sinyal audio 3.5mm	Ya
Input sinyal audio RCA	Ya
Output suara	Ya
Pin pengukuran potensiometer digital	Ya
Pin pengukuran sinyal audio	Ya
Konektor USB arduino	Ya
Bluetooth HC-05	Ya
Potensiometer digital	Ya
Portal pada menu <i>home</i>	Ya
Tab menu	Ya
Tombol koneksi <i>bluetooth</i>	Ya
<i>Pairing bluetooth</i>	Ya
<i>Slider volume</i>	Ya
<i>Slider treble</i>	Ya
<i>Slider bass</i>	Ya
Pengiriman data android ke arduino	Ya

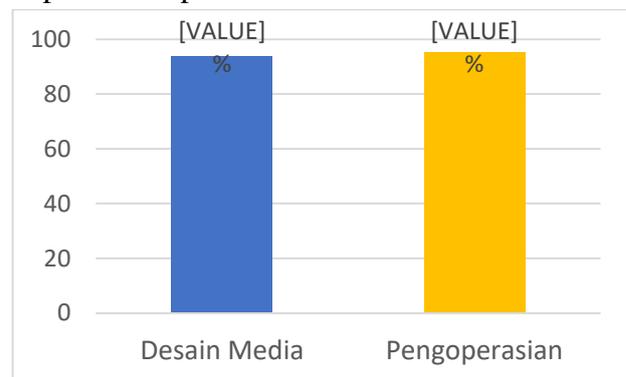
Hasil Validasi Ahli Media

Uji validasi media dilakukan dengan memberikan angket penilaian kepada dua orang yang dianggap ahli dalam hal media pembelajaran. Aspek yang terdapat pada angket terdiri atas aspek desain media dan aspek pengoperasian. Hasil penilaian ahli media pada aspek desain media mendapatkan skor 71 untuk ahli media 1 dan skor 79 untuk ahli media 2, sehingga total skor adalah 150. Total skor yang didapat kemudian dibagi dua sesuai jumlah responden, sehingga diperoleh rerata skor 75 dari skor maksimal 80. Rerata skor tersebut dibandingkan dengan skor maksimal sehingga diperoleh persentase sebesar 93,75%. Dengan demikian kategori kelayakan untuk aspek desain media adalah “Sangat Layak”.

Hasil penilaian ahli media pada aspek pengoperasian mendapatkan skor 59 untuk ahli media 1 dan skor 63 untuk ahli media 2, sehingga total skor adalah

122. Total skor yang didapat kemudian dibagi dua sesuai jumlah responden, sehingga diperoleh rerata skor 61 dari skor maksimal 64. Rerata skor tersebut dibandingkan dengan skor maksimal sehingga diperoleh persentase sebesar 95,31%. Dengan demikian kategori kelayakan untuk aspek pengoperasian adalah “Sangat Layak”.

Rerata skor dari aspek desain media dan aspek pengoperasian dijumlah untuk mengetahui tingkat kelayakan media secara keseluruhan. Sesuai data di atas, diperoleh total rerata skor sebesar 136 dari total skor maksimal sebesar 144. Dengan demikian persentase aspek media secara keseluruhan adalah 94,44%, sehingga mendapatkan kategori “Sangat Layak”. Grafik hasil penilaian ahli media dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hasil Penilaian Ahli Media

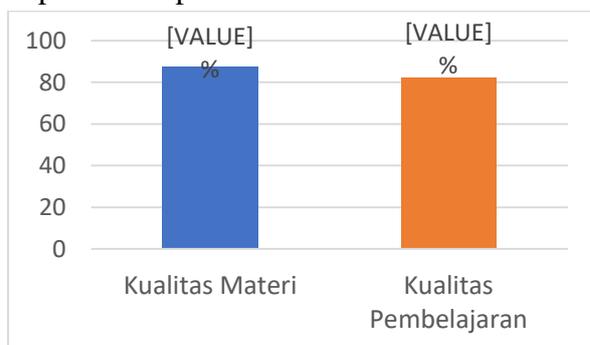
Hasil Validasi Ahli Materi

Uji validasi materi dilakukan dengan memberikan angket penilaian kepada dua orang yang dianggap ahli dalam hal materi pemrograman mikrokontroler dan materi *tone control*. Aspek yang terdapat pada angket terdiri atas aspek kualitas materi dan aspek kualitas pembelajaran. Hasil penilaian ahli materi pada aspek kualitas materi mendapatkan skor 38 untuk ahli materi 1 dan skor 32 untuk ahli materi 2, sehingga

total skor adalah 70. Total skor yang didapat kemudian dibagi dua sesuai jumlah responden, sehingga diperoleh rerata skor 35 dari skor maksimal 40. Rerata skor tersebut dibandingkan dengan skor maksimal sehingga diperoleh persentase sebesar 87,50%, maka kategori kelayakan untuk aspek kualitas materi adalah “Sangat Layak”.

Hasil penilaian ahli materi pada aspek kualitas pembelajaran mendapatkan skor 50 untuk ahli materi 1 dan skor 42 untuk ahli materi 2, sehingga total skor adalah 92. Total skor yang didapat kemudian dibagi dua sesuai jumlah responden, sehingga diperoleh rerata skor 46 dari skor maksimal 56. Rerata skor tersebut dibandingkan dengan skor maksimal sehingga diperoleh persentase sebesar 82,14%, maka kategori kelayakan untuk aspek kualitas pembelajaran adalah “Layak”.

Rerata skor dari aspek kualitas materi dan aspek kualitas pembelajaran dijumlah untuk mengetahui tingkat kelayakan materi secara keseluruhan. Sesuai data di atas, diperoleh total rerata skor sebesar 81 dari total skor maksimal sebesar 96. Dengan demikian persentase aspek materi secara keseluruhan adalah 84,38%, sehingga mendapatkan kategori “Layak”. Grafik hasil penilaian ahli materi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Penilaian Ahli Materi

Hasil Uji Pengguna

Uji pengguna dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajarn menurut persepsi pengguna. Uji pengguna dilakukan dengan memberikan angket kepada 26 responden yang merupakan siswa kelas X jurusan TAV SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Angket penilaian terdiri atas tiga aspek yaitu kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis.

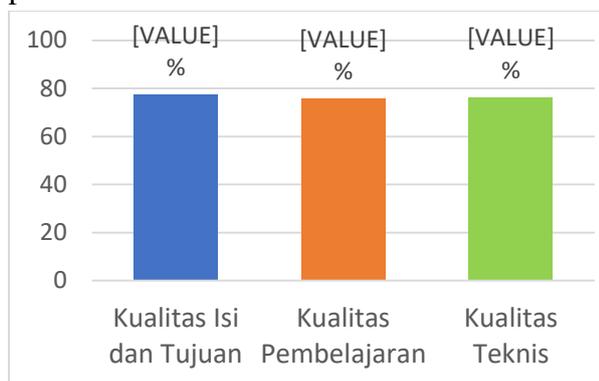
Penilaian pada aspek kualitas isi dan tujuan memperoleh skor total semua responden sebanyak 724. Skor total tersebut kemudian dibagi dengan jumlah responden sehingga didapat rerata skor sebesar 27,85. Rerata skor tersebut selanjutnya dibandingkan dengan skor maksimal sehingga diperoleh persentase sebesar 77,35%. Dengan demikian aspek kualitas isi dan tujuan termasuk dalam kategori “Layak”.

Penilaian pada aspek kualitas pembelajaran memperoleh skor total semua responden sebanyak 708. Skor total tersebut kemudian dibagi dengan jumlah responden sehingga didapat rerata skor sebesar 27,23. Rerata skor tersebut selanjutnya dibandingkan dengan skor maksimal sehingga diperoleh persentase sebesar 75,64%. Dengan demikian aspek kualitas pembelajaran termasuk dalam kategori “Layak”.

Penilaian pada aspek kualitas teknis memperoleh skor total semua responden sebanyak 952. Skor total tersebut kemudian dibagi dengan jumlah responden sehingga didapat rerata skor sebesar 36,62. Rerata skor tersebut selanjutnya dibandingkan dengan skor maksimal sehingga diperoleh persentase sebesar 76,28%. Dengan demikian aspek

kualitas teknis termasuk dalam kategori “Layak”.

Rerata skor dari aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas pembelajaran, dan aspek kualitas teknis dijumlah untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran menurut persepsi pengguna secara keseluruhan. Sesuai data di atas, diperoleh total rerata skor sebesar 91,69 dari total skor maksimal sebesar 120. Dengan demikian persentase tingkat kelayakan media pembelajaran secara keseluruhan adalah 76,41%, sehingga mendapatkan kategori “Layak”. Grafik hasil penilaian pengguna dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hasil Penilaian Pengguna

KESIMPULAN

Pengembangan media pembelajaran dibagi menjadi dua, yaitu pengembangan perangkat keras dalam bentuk *trainer tone control* berbasis Arduino dan pengembangan perangkat lunak dalam bentuk aplikasi Android. *Output* perangkat keras berupa *speaker* dengan keluaran suara yang dapat diatur frekuensi nadanya. Pengaturan *volume*, *treble*, dan *bass* menggunakan aplikasi Android.

Bagian utama media pembelajaran *tone control* berbasis Arduino terkendali Android terdiri atas aplikasi Android,

Arduino Uno, *bluetooth* HC-05, potensiometer digital, *tone control*, *amplifier*, dan *speaker*. Hasil pengujian menunjukkan setiap bagian media pembelajaran menunjukkan kinerja yang baik sesuai dengan fungsinya.

Tingkat kelayakan media pembelajaran ditinjau dari tiga aspek yaitu validasi media, validasi materi, dan uji pengguna. Hasil validasi media menunjukkan bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran adalah “Sangat Layak” dengan persentase sebesar 94,44%. Hasil validasi materi menunjukkan bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran adalah “Layak” dengan persentase sebesar 84,38%. Hasil uji pengguna menunjukkan bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran adalah “Layak” dengan persentase sebesar 76,41%.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, R.M. (2009). *Instructional Design of ADDIE*. New York: Springer.
- Djarmiko, I.W., dkk. (2013). Buku Ajar Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Fakultas Teknik Universitas negeri Yogyakarta. Tidak Diterbitkan.
- Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan dalam rangka Jangka Peningkatan kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia Indonesia.
- Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 330/D.D5/KEP/KR/2017 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar mata Pelajaran Muatan Nasional (A), Muatan Kewilayahan (B), Dasar Bidang Keahlian (C1), Dasar Program Keahlian (C2), dan Dasar Kompetensi Keahlian (C3).
- Sitorus, R.A. (2016). Tantangan dan Harapan Pendidikan Kejuruan di Indonesia dalam Mewujudkan Sekolah Menengah Kejuruan yang Memiliki Daya Saing Ketenagakerjaan. Simposium Nasional Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kemdikbud. Diambil dari http://simposium.gtk.kemdikbud.go.id/karya/files/tendik_1/RITANISITORUS,S.Sos_16112016004200.pdf pada 7 Januari 2018.
- Sadiman, A.S., dkk. (2011). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.