

PENGEMBANGAN TRAINER DIGITAL MATA PELAJARAN DASAR DAN PENGUKURAN LISTRIK

DEVELOPMENT OF DIGITAL TRAINER FOR ELECTRICAL INTRODUCTION AND MEASUREMENT SUBJECT

Oleh: Ari Kurniawati, Sigit Yatmono

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

e-mail: ariazzahra43@gmail.com, s161@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk: (1) mengetahui hasil pengembangan trainer digital mata pelajaran dasar dan pengukuran listrik, dan (2) mengetahui kelayakan trainer digital mata pelajaran dasar dan pengukuran listrik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri dari empat tahap, yaitu (1) Pendefinisian (*Define*); (2) Perancangan (*Design*); (3) Pengembangan (*Develop*); (4) Penyebaran (*Disseminate*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) trainer digital yang dikembangkan terdiri atas (a) catu daya dengan tegangan keluaran ± 5 V DC, (b) *clock generator* berfrekuensi 0,64-5,57 Hz, (c) soket IC 14 pin dan 16 pin (masing-masing empat buah), (d) 8 saklar sebagai *input*, (e) 8 lampu LED sebagai *output*; (2) Tingkat kelayakan trainer digital menurut ahli materi memperoleh skor rerata 3,57 terkategori “sangat layak”. Tingkat kelayakan trainer digital menurut ahli media memperoleh skor rerata 3,76 terkategori “sangat layak”. Tingkat kelayakan trainer digital menurut para pengguna memperoleh skor rerata 3,40 terkategori “baik”.

Kata kunci: 4D, Dasar dan Pengukuran Listrik, Trainer Digital

Abstract

This research aims to: (1) know the result of digital trainer development of electrical introduction and measurement, and (2) know the feasibility of digital trainer of electrical introduction and measurement. This research was a development research using 4D development model that consisted of four stages which were (1) Define, (2) Design, (3) Develop, (4) Disseminate. The results of the research showed that: (1) the developed digital trainer consists of (a) power supply with output voltage ± 5 V DC, (b) 0.64-5.57 Hz clock generator, (c) 14 pins and 16 pins IC socket (each of four pieces), (d) 8 switches as inputs, (e) 8 LED lights as outputs. (2) According to the material experts, the digital trainer feasibility level earned an average score of 3.57 and categorized “very feasible”; according to the media experts, the Digital Trainer feasibility level earned an average score of 3.76 and categorized “very feasible”; according to the users, the digital trainer feasibility level earned an average score of 3.40 and categorized “good”.

Keywords: 4D, Electrical Introduction and Measurement, Digital Trainer

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan modern sekarang ini, karena dengan pendidikan memudahkan manusia untuk memenuhi kebutuhan. Pendidikan merupakan sarana untuk mengembangkan kompetensi dan kemampuan peserta didik. Pendidikan terjadi jika adanya kegiatan belajar. Hasil kegiatan pembelajaran dipengaruhi banyak faktor, salah satu yang mempengaruhi hasil belajar adalah penyampaian materi dari pendidik ke peserta didik. Penyampaian materi dapat menggunakan berbagai metode dan model pembelajaran. Pemilihan model dan metode pembelajaran bisa disesuaikan dengan situasi dan kondisi kegiatan pembelajaran. Guru sering menggunakan berbagai alat bantu untuk menyampaikan materi. Alat bantu inilah yang sering disebut sebagai media pembelajaran. Menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana dalam Muhammad Munir (2013:308) manfaat dari media pembelajaran antara lain memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalitas atau teoritis, mengatasi keterbatasan waktu, ruang, tenaga dan daya indra, menimbulkan semangat belajar peserta didik, memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai dengan kemampuan yang dimiliki dan penyamaan pemahaman dan pengalaman yang diperoleh peserta didik. Media pembelajaran menyamakan pandangan siswa tentang materi pelajaran.

Indonesia saat ini akan meratakan tingkat pendidikan seluruh wilayah, salah satunya di Kabupaten Kulon Progo. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2015 Kulon Progo memiliki 423 SD/MI, 75 SMP/MTs, 20 SMA/MA dan 36 SMK. SMK merupakan salah satu lembaga pendidikan yang sedang diminati oleh peserta didik, karena SMK diciptakan untuk menciptakan tenaga kerja. Salah satu SMK yang ada di Kabupaten Kulon Progo adalah SMK Ma'arif 1 Wates. SMK MA'arif 1 Wates merupakan SMK yang didirikan oleh Lembaga NU (Nahdlatul Ulama). SMK ma'arif terletak di Jalan Puntodewa, Gadingan, Wates, Kulon Progo. SMK Ma'arif 1 Wates merupakan SMK yang

bergerak dalam bidang teknologi. SMK Ma'arif 1 Wates ini memiliki 5 program keahlian yaitu Teknik Otomotif, Teknik Sepeda Motor, Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik, Teknik Audio Video dan Teknik Komputer Jaringan.

Berdasarkan pengalaman saat praktik lapangan (PPL), jurusan TIPTL merupakan jurusan yang cukup diminati oleh peserta didik dengan jumlah siswa 32 siswa. Kebanyakan siswa menganggap bahwa belajar teori itu kurang bisa diserap dan dipahami, siswa lebih mudah menerima pelajaran yang dipraktikkan, dimana siswa tahu penerapan pelajaran dalam kegiatan praktik. Salah satu mata pelajaran yang ada di jurusan TIPTL yaitu Dasar dan Pengukuran Listrik (DPL), memiliki 10 jam pelajaran. Salah satu kompetensi dasar ketrampilan pada mata pelajaran DPL adalah siswa mampu menggunakan Rangkaian Digital Dasar. Rangkaian Digital Dasar terdiri dari 3 materi pokok yaitu gerbang logika, flip flop dan juga register.

Alat bantu yang dapat digunakan untuk pembelajaran rangkaian digital dasar yaitu trainer digital. Trainer Digital diharapkan mampu memperlancar kegiatan pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran bisa dicapai. Permasalahan yang ada di SMK Ma'arif 1 Wates yaitu trainer digital yang digunakan masih sederhana, waktu pengoperasian yang lama dan kurang aman karena komponen elektronika tidak terlindungi. Berdasarkan paparan di atas SMK Ma'arif 1 Wates membutuhkan trainer digital yang lebih aman dan juga lebih mudah untuk kegiatan praktik.

Berdasarkan penjelasan dan permasalahan tersebut, media pembelajaran berupa trainer merupakan alat bantu yang berpengaruh pada siswa dan pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran tercapai. SMK Ma'arif 1 Wates tergolong SMK yang cukup lengkap dalam hal perlengkapan pembelajaran namun masih ada kekurangan dalam segi kualitas trainer. Sehingga penelitian tentang "Pengembangan Trainer Digital Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik Di SMK Ma'arif 1 Wates" perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Model yang menjadi acuan dalam penelitian pengembangan disesuaikan dengan Thiagarajan dalam Endang Mulyatiningsih (2011:179) yaitu 4-D. 4-D model memiliki 4 tahapan yaitu *define*, *design*, *develop* dan *disseminate*.

Prosedur Penelitian

Penelitian menggunakan model 4-D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu : (1) *Define* (Pendefinisian) yang meliputi *Front end analysis* (analisis awal), *Learner analysis* (analisis siswa), *Task analysis* (analisis tugas), *Concept analysis* (analisis konsep) dan *Specifying instructional objectives* (merumuskan tujuan). (2) *Design* (Perancangan) meliputi tahap penyusunan tes acuan patokan, tahap pemilihan media, pemilihan format dan perancangan awal. (3) *Develop* (Pengembangan) meliputi tahap penilaian ahli dan uji coba produk pengembangan. (4) *Disseminate* (Penyebaran), tahap penyebaran dilakukan secara terbatas yaitu sekolah tempat uji coba produk pengembangan.

Sumber Data, Waktu dan Tempat Penelitian

Sumber data dari hasil penelitian kelayakan trainer digital oleh ahli materi, ahli media dan siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Ma'arif 1 Wates yang beralamat di Jl. Puntodewo, Gadingan, Wates, Kulon Progo pada tanggal 2 Juni 2017.

Objek dan Responden Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah trainer digital, yang digunakan dalam pembelajaran dasar dan pengukuran listrik. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik sebanyak 32 anak kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik untuk melakukan proses pembelajaran dan menguji kelayakan trainer digital pada mata pelajaran dasar dan pengukuran listrik.

Metode dan Alat Pengumpul Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode kuisioner (angket). Penggunaan kuesioner pada penelitian ini bertujuan untuk menilai kesesuaian trainer digital dan kelayakan trainer digital dengan tujuan yang telah ditetapkan. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket jenis *rating scale* (skala bertingkat).

Instrumen yang ada pada penelitian ini ada tiga yaitu ahli materi, ahli media pembelajaran dan pengguna (siswa). Instrumen yang diberikan kepada dosen ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dilihat dari validasi isi (*content validity*). Instrumen untuk ahli media pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kelayakan media dilihat dari validasi konstruk (*construct validity*). Instrumen untuk responden akan diuji validitas dan reliabilitas.

Instrumen kelayakan yang ditujukan untuk peserta didik perlu dilakukan uji validitas di lapangan, karena sampel uji coba instrumen 32 orang. Hal ini bertujuan untuk mengetahui validitas butir instrumen. Berdasarkan tabel korelasi *r product moment* dengan jumlah responden 32 orang, butir instrumen yang memiliki nilai *r* lebih dari 0,349 maka butir instrumen dinyatakan valid. Analisis validitasnya menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Pearson, yang dikenal dengan rumus korelasi *r product moment* dengan simpangan menggunakan bantuan software Microsoft Excel 2013.

Rumus Korelasi yang digunakan dalam Arikunto (2005:70) sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{\Sigma_{xy}}{\sqrt{(\Sigma_x^2)(\Sigma_y^2)}}$$

Dimana :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan ($x = X - \bar{X}$ dan $y = Y - \bar{Y}$)

Σ_{xy} = jumlah perkalian x dengan y

x^2 = kuadrat dari x

y^2 = kuadrat dari y

Menurut Amos Neolaka (2014:119) reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana alat dapat dipercaya atau diandalkan. Maksudnya alat yang digunakan tetap memiliki hasil yang konsisten walaupun sudah dilakukan beberapa kali penelitian pada masalah yang sama. Teknik untuk mencari reliabilitas berupa kuisioner dengan skala Likert bersifat interval adalah menggunakan rumus Alpha Cronbach. Rumus Alpha yang digunakan dalam Arikunto (2006:196) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{(k-1)} \right) \left(1 - \frac{\Sigma \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Dimana :

- r_{11} = reliabilitas instrumen
 k = banyaknya butir pertanyaan atau soal
 $\Sigma \sigma_b^2$ = jumlah varians butir
 σ_t^2 = varians total

Rumus untuk mencari varians dalam Arikunto (2005:110) sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{N}}{N}$$

Dimana :

- σ^2 = varians
 X = skor total
 N = jumlah penilai

Nilai reliabilitas alat pengumpul data yang telah diuji menentukan tingkat reliabilitas alat pengumpul data. Berikut tabel interpretasi nilai r menurut Suharsimi Arikunto (2006:276).

Tabel 1. Tabel Interpretasi Nilai r

Besarnya Nilai r	Interprestasi
0,800 – 1,000	Tinggi
0,600 – 0,799	Cukup
0,400 – 0,599	Agak Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,000 – 0,199	Sangat Rendah

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah analisis deskriptif. Data yang telah diperoleh melalui angket oleh ahli materi, ahli media dan pengguna berupa nilai kuantitatif akan diubah ke dalam data kualitatif. Aturan pemberian skor konversi kuantitatif ke dalam kualitatif dengan *rating scale* 1-4 ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Konversi Pemberian Skor

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

Dari data yang telah diperoleh maka dilakukan perhitungan nilai rata-ratanya. Menurut Arikunto (2005:264) rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{N}$$

Dimana :

- \bar{x} = Skor rata-rata
 Σx = Jumlah Skor
 N = Jumlah penilai

Data yang diperoleh dari ahli materi, ahli media dan peserta didik diubah menjadi nilai kualitatif berdasarkan kriteria penilaian ideal. Menurut Eko Putro Widoyoko (2009:238) memberikan ketentuan kriteria penilaian ideal ditunjukkan Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Ideal

Skor	Kriteria
$X > \bar{X}_i + 1,8sb_i$	Sangat Layak
$\bar{X}_i + 0,60sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,80 sb_i$	Layak
$\bar{X}_i - 0,60 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,60 sb_i$	Cukup Layak
$\bar{X}_i - 1,80 sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,60sb_i$	Tidak Layak
$X \leq \bar{X}_i - 1,80sb_i$	Sangat Tidak Layak

Keterangan :

\bar{X}_i : rata – rata ideal

$\bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimum ideal})$

sb_i : simpangan baku ideal

$$sb_i = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}\right) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

X : skor aktual

Skor maksimal ideal : \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal : \sum butir kriteria x skor terendah

Setelah trainer digital dinilai oleh 3 sumber data yaitu ahli materi, ahli media dan pengguna maka selanjutnya harus ditentukan nilai trainer secara keseluruhan. Penilaian keseluruhan terlebih dahulu harus ditentukan skor rata-rata seluruh aspek. Kemudian dideskripsikan secara kualitatif trainer menggunakan kategori penilaian ideal yang dijabarkan tabel diatas. Hasil perhitungan menurut tabel akan menunjukkan bagaimana kelayakan trainer digital yang dikembangkan apabila digunakan untuk pembelajaran di kelas.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan Pengembangan Trainer Digital

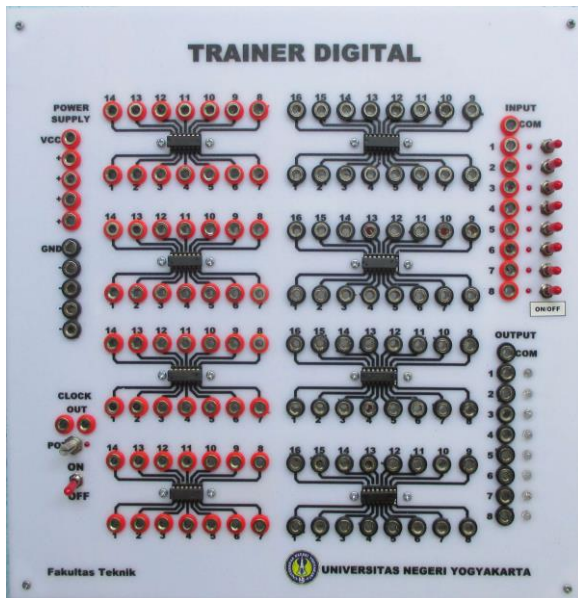
Trainer digital dikembangkan menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri dari 4 tahap yaitu *define*, *design*, *develop* dan *disseminate*. Tahap *define* memiliki beberapa langkah yaitu analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan merumuskan tujuan. Hasil yang didapatkan pada langkah analisis awal adalah kondisi dan situasi di SMK Ma'arif 1 Wates berupa kompetensi dasar menggunakan rangkaian digital dasar, penerapan Kurikulum 2013 dan sarana di program keahlian Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tanaga Listrik. Langkah analisis peserta didik menghasilkan kondisi peserta didik yang lebih aktif pada kegiatan pembelajaran praktik dan lebih memahami materi pembelajaran. Langkah analisis tugas menghasilkan pembagian waktu dan materi untuk kompetensi dasar menggunakan rangkaian digital dasar yang disesuaikan dengan silabus mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik. Langkah analisis konsep menghasilkan peta konsep yang akan digunakan untuk kegiatan

pembelajaran materi rangkaian digital dasar. Langkah merumuskan tujuan menghasilkan tujuan untuk praktik rangkaian digital dasar mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik.

Tahap kedua yaitu tahap *design*, tahap ini terdiri dari beberapa langkah yaitu penyusunan instrumen, pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal trainer digital. Penyusunan instrumen menghasilkan instrumen yang akan digunakan untuk penelitian yaitu untuk instrumen untuk ahli materi, ahli media dan responden. Langkah pemilihan media menghasilkan media yang tepat untuk praktik rangkaian digital dasar yaitu trainer digital dan kebutuhan trainer digital. Pemilihan format menghasilkan desain untuk *box* trainer digital dan desain rangkaian catu daya, *clock generator*, *input*, *output* dan soket IC. Proses pembuatan trainer dimulai dari tahap perancangan sampai pada tahap perakitan trainer digital. Mulai dari pembuatan desain PCB hingga desain tampilan trainer digital yang akan diwujudkan menjadi bentuk *hardware*. Berikut adalah implementasi dari pembuatan Trainer Digital ditunjukkan Gambar 1.

Bagian dari trainer digital yang telah dibuat adalah (1) Catu Daya (*Power Supply*), (2) *Clock Generator*, (3) Soket IC, (4) Input dan (5) Output. Spesifikasi Trainer Digital yang telah dibuat adalah:

- a. Sumber Daya/ Tegangan Kerja 220 Volt AC.
- b. Keluaran Sumber Tegangan ± 5 Volt DC.
- c. Rangkaian *Clock Generator* dengan frekuensi 0,64-5,57 Hz, diatur menggunakan potensiometer dengan indikator led.
- d. Rangkaian input (masukan) menggunakan saklar.
- e. Rangkaian ouput berupa lampu indikator LED.
- f. Proteksi trafo dengan fuse 1 Ampere.
- g. Dimensi trainer digital tinggi 10 cm, panjang 33 cm dan lebar 33 cm.



Gambar 1. Trainer Digital

Modul praktik yang dikembangkan disesuaikan dengan trainer digital yang sesuai dengan kompetensi dasar menerapkan rangkaian digital dasar. Sampul dari modul praktik ditunjukkan gambar 2. Isi dari modul praktik adalah sebagai berikut :

- Sampul, kata Pengantar dan daftar isi modul praktik.
- Pengantar trainer digital yang terdiri dari bagian pengantar trainer, bagian dan fungsi trainer digital dan petunjuk penggunaan trainer digital.
- Jobsheet* praktik digital yang terdiri dari etiket *jobsheet* (keterangan kegiatan praktik), tujuan, teori singkat, alat dan bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, hasil percobaan, tugas praktik dan kesimpulan dari kegiatan praktik.
- Datasheet* dari IC (*intergrated circuits*) yang digunakan untuk praktik rangkaian digital dasar.
- Daftar Pustaka berisi sumber bacaan untuk materi modul praktik rangkaian digital dasar.



Gambar 2. Sampul Modul Praktik

Tahap ketiga yaitu tahap *develop*, tahap ini terdiri dari validasi instrumen, validasi ahli dan uji coba pengembangan. Validasi instrumen menghasilkan instrumen yang bisa digunakan untuk penelitian terdiri dari instrumen untuk ahli materi, ahli media dan responden (siswa). Validasi instrumen dilakukan oleh 2 dosen ahli instrumen. Validasi ahli terdiri dari ahli materi dan media yang menilai kelayakan trainer digital. Hasil yang didapatkan dari validasi dosen ahli materi dan media merupakan data yang digunakan untuk menilai kelayakan trainer digital dari segi materi dan media. Uji coba pengembangan dilakukan di SMK Ma'arif 1 Wates kelas X program keahlian Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik berjumlah 32 siswa. Penilaian yang diberikan siswa ketika uji coba trainer digital digunakan untuk menilai kelayakan menurut responden atau pengguna.

Tahap keempat yaitu *disseminate*, tahap ini yaitu merupakan tahap penyebaran produk yang berarti produk berupa trainer digital sudah digunakan oleh pengguna atau peserta didik. Tahap penyebaran pada penelitian dilakukan saat uji coba pengembangan oleh siswa kelas X. Siswa menggunakan trainer digital untuk praktik rangkaian digital dasar.

Berdasarkan pengembangan trainer digital yang telah dilakukan, trainer digital ini masih memiliki kelemahan. Kelemahan trainer digital

yaitu *input* hanya berupa saklar dan *output* hanya berupa lampu LED sehingga siswa kurang berkembang pengetahuan tentang komponen-komponen yang bisa digunakan sebagai *input* dan *output* dalam rangkaian digital. Lubang *banana plug* yang ada pada trainer digital memungkinkan debu mudah masuk ke dalam trainer sehingga trainer digital sebaiknya diletakkan pada tempat yang aman.

Hasil dan Pembahasan Validasi Media

Uji validasi isi berupa angket penilaian trainer digital dari aspek materi atau edukatif yang dinilai oleh ahli materi. Data yang diperoleh dari validasi materi oleh ahli materi 1 didapatkan rerata skor sebesar 3,93 dan ahli materi 2 didapatkan rerata skor sebesar 3,21. Rerata total untuk kedua ahli materi didapatkan 3,57. Hasil dari rerata total sebesar 3,57 dikonversi ke tabel kategori kelayakan sesuai dengan Tabel 3. Hasil konversi rerata total sebesar 3,57 masuk ke dalam kategori “sangat layak”. Ahli materi menyampaikan kekurangan untuk trainer digital yaitu ukuran trainer yang besar karena *banana plug* berukuran 8 mm.

Uji validasi konstruk berupa angket penilaian trainer digital dari aspek teknis dan tampilan yang dinilai oleh ahli media. Data yang diperoleh dari ahli media ditinjau dari aspek teknis dan tampilan. Data ahli media 1 didapatkan rerata skor sebesar 3,84 untuk aspek teknis dengan rerata 3,73 dan untuk aspek tampilan 4,00. Data yang diperoleh dari ahli media 2 didapatkan rerata skor sebesar 3,73 untuk aspek teknis dengan rerata 3,45 dan aspek tampilan dengan rerata sebesar 4,00. Rerata total untuk kedua ahli media didapatkan 3,76. Hasil dari rerata total sebesar 3,76 dikonversi ke tabel kategori kelayakan sesuai dengan Tabel 3. Hasil konversi rerata total sebesar 3,76 masuk ke dalam kategori “sangat layak”.

Perbaikan (revisi) media pembelajaran dilakukan sesuai dengan saran-saran dari para ahli. Revisi untuk trainer digital antara lain penambahan logo UNY, penambahan keterangan

posisi input ON/OFF, penambahan penulisan pembuat trainer dan dosen pembimbing. Revisi modul praktik rangkaian digital dasar antara lain pemisahan modul praktik untuk guru dan siswa, penggabungan 2 gambar ke dalam 1 paragraf, kesalahan pengetikan, penambahan gambar diagram pulsa gerbang logika, penggabungan penulisan petunjuk penggunaan trainer, penambahn kolom keterangan pada teori dasar flip-flop, batas kiri tabel sesuai dengan nomer tabel dan penyamaan batas teks pada tabel, perbaikan gambar rangkaian register geser, pengurutan *datasheet* IC sesuai dengan kebutuhan praktik, penambahan keterangan pada bagian kesimpulan, penambahan simbol IEC untuk gerbang logika dasar, penomoran salah pada bagian langkah kerja, pengubahan nomor gambar dan tabel sesuai dengan *jobsheet* praktik dan pengubahan susunan penomoran daftar isi.

Hasil dan Pembahasan Uji Coba Pengembangan

Uji coba pengembangan dilakukan pada tanggal 2 Juni 2017 dengan 32 responden kelas X jurusan teknik instalasi dan pemanfaatan tenaga listrik SMK Ma'arif 1 Wates. Data yang diperoleh dari peserta didik dilakukan uji validitas dan reliabilitas.

Pengujian validitas instrumen bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media Trainer Digital melalui valid tidaknya instrumen dari jawaban responden. Pengujian validitas menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Pearson yaitu rumus korelasi *Product Moment* menggunakan bantuan Microsoft Excel 2013. Jumlah responden yaitu 32 orang. Berdasarkan tabel nilai kritis untuk korelasi (r) *product moment* bila r dibawah 0,349 maka butir instrumen tersebut tidak valid. Berdasarkan tabel uji validitas instrumen terdapat butir instrumen yang tidak valid yaitu butir instrumen nomer 2,5,14,15,20 dan 24. Berdasarkan kisi-kisi instrumen untuk pengguna pada Tabel 13 dapat diketahui bahwa setiap indikator aspek tetap terpenuhi walaupun hanya 1 butir pernyataan.

Pengujian reliabilitas instrumen bertujuan untuk menguji instrumen pengguna yang digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media Trainer Digital. Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan rumus Alpha Croanbach dengan bantuan Microsoft Excel 2013. Data dalam uji reliabilitas terlampir. Nilai reliabilitas yang didapatkan pada uji coba oleh pengguna adalah 0,8361. Berdasarkan tabel intepretasi nilai r pada Tabel 1, nilai uji realibilitas termasuk dalam *range* 0,8-1,0. Berdasarkan nilai reliabilitas dan diinterpretasikan maka reliabilitas untuk instrumen ini dikatergorikan memiliki “reliabilitas tinggi.”

Tingkat kelayakan trainer digital ditunjukkan penilaian 3 aspek yaitu aspek edukatif, aspek teknis dan aspek tampilan. Aspek edukatif atau materi mendapatkan nilai rerata 3,39, aspek teknis mendapatkan nilai rerata 3,33 dan aspek tampilan mendapatkan nilai rerata 3,48. Berdasarkan data tersebut media Triner digital mendapatkan nilai rerata total sebesar 3,40. Hasil dari rerata total sebesar 3,40 dikonversi ke tabel kategori kelayakan sesuai dengan Tabel 3. Berdasarkan nilai rerata total 3,40 yang diperoleh dari 32 siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates, maka trainer digital dikategorikan “baik” untuk digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Trainer digital dikembangkan menggunakan model 4-D yang terdiri dari 4 tahap yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. Trainer digital dikembangkan sesuai dengan salah satu kompetensi dasar mata pelajaran Dasar dan Pengukuran listrik yaitu menggunakan rangkaian digital dasar. Media pembelajaran Trainer Digital terdiri dari (1) Catu Daya, (2) *Clock generator*, (3) Soket IC, (4) Saklar sebagai *input* dan (5) Lampu LED sebagai *output*. Spesifikasi Trainer yang digital yang dibuat yaitu tegangan kerja

input 220 V AC dan *output* 5 V DC, *input* atau masukan berupa saklar berjumlah 8, *output* berupa LED berjumlah 8, rangkaian *clock generator* dengan frekuensi 0,64-5,57 Hz, soket IC pin 14 berjumlah 4, soket IC pin 16 berjumlah 4, proteksi trafo dengan fuse 1. Dimensi trainer digital yaitu panjang 33 cm, lebar 33 cm dan tinggi 10 cm berbahan akrilik.

Tingkat kelayakan media pembelajaran berupa Trainer Digital menurut ahli materi memperoleh skor rerata 3,57. Berdasarkan skor rerata 3,57 yang didapatkan dari kedua ahli materi maka media trainer digital dikategorikan “sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik di SMK Ma'arif 1 Wates.

Tingkat kelayakan media pembelajaran berupa Trainer Digital menurut ahli media memperoleh skor rerata 3,76. Berdasarkan skor rerata 3,76 yang didapatkan dari kedua ahli media maka media trainer digital dikategorikan “sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik di SMK Ma'arif 1 Wates.

Tingkat kelayakan media pembelajaran berupa Trainer Digital menurut responden memperoleh skor rerata 3,40. Berdasarkan skor rerata 3,40 yang didapatkan dari 32 responden maka media trainer digital dikategorikan “baik” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik di SMK Ma'arif 1 Wates.

Saran

Saran untuk media pembelajaran trainer digital ini agar lebih baik kedepannya, maka dibutuhkan pengembangan trainer digital yang lebih kompleks yaitu dengan menambah berbagai macam *inputan* lain selain saklar dan *output* yang lain selain LED agar siswa lebih menambah pengetahuan tentang komponen rangkaian digital dasar. *Banana plug* pada trainer digital bisa diganti dengan *banana plug* yang lebih kecil supaya ukuran trainer lebih kecil sehingga lebih praktis dan tidak memerlukan tempat penyimpanan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Muhammad Munir. (Oktober 2013). Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Pengolah Angka (*Spreadsheet*) Berbasis Video *Screencast*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Volume 21. Nomor 4. Diambil pada tanggal 7 Juni 2017 dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/download/9457/7611>
- Badan Pusat Statistik Kulon Progo. (2015). *Jumlah Sekolah Menurut Tingkat Pendidikan*. Kulon Progo. Diambil pada tanggal 7 juli 2017 dari <https://kulonprogokab.bps.go.id/linkTabelStatistik/view/id/10>.
- Endang Mulyatiningsih. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press
- Suharsimi Arikunto. (2005) *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Amos Neolaka. (2014). *Metode Peneletian dan Statistik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi VI)*. Jakarat: PT. Rineka Cipta
- Eko Putro Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran (Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar