

## **TRAINER PEMBELAJARAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA KELAS XI TEKNIK AUDIO VIDEO SMK NEGERI 3 WONOSARI**

### ***TRAINER LEARNING ELECTRONIC CIRCUIT CLASS XI AUDIO VIDEO ENGINEERING SMK NEGERI 3 WONOSARI***

Oleh: Alfian Tri Atmawan, Universitas Negeri Yogyakarta, Email: [Alfatmaw@gmail.com](mailto:Alfatmaw@gmail.com)

#### **Abstrak**

Penelitian bertujuan membuat dan menguji tingkat kelayakan *trainer* penerapan rangkaian elektronika Kelas XI Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Wonosari. Pendekatan penelitian model pengembangan Anik Ghufro yang terdiri dari 4 tahapan yaitu (1) pendahuluan, (2) pengembangan, (3) uji lapangan, dan (4) diseminasi. Obyek penelitian adalah *trainer* pembelajaran pada mata pelajaran penerapan rangkaian elektronika. Adapun validasi *trainer* melibatkan dua ahli materi dan dua ahli media pembelajaran, serta uji coba pemakaian dilakukan oleh siswa kelas XI SMK Negeri 3 Wonosari. Pengumpulan data menggunakan lembar kuesioner dengan skala *Likert* empat dan analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian berupa *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika yang terdiri 3 blok rangkaian percobaan. Hasil validasi isi materi pengembangan *trainer* penerapan rangkaian elektronika oleh ahli materi mendapatkan rerata sebesar 83,5 dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil validasi media yang dilakukan oleh ahli media mendapatkan rerata sebesar 85,5 dengan kategori sangat layak. Kemudian hasil uji coba pemakaian utama oleh siswa mendapatkan rerata sebesar 76,33 dan uji coba pemakaian operasional mendapatkan rerata 72,03 dengan kategori sangat layak. Sehingga *trainer* penerapan rangkaian elektronika dapat dikategorikan sangat layak sebagai Pembelajaran Rangkaian Elektronika pada siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Wonosari.

Kata kunci: *trainer* pembelajaran, penerapan rangkaian elektronika, teknik audio video.

#### **Abstract**

*The research aims to create and test the feasibility level of trainer of electronic class application of Class XI Audio Video Engineering SMK Negeri 3 Wonosari. The research approach of Anif Ghufro development model consists of 4 stages: (1) introduction, (2) development, (3) field test, and (4) dissemination. The object of the research is the learning trainer on the subjects of electronics circuit implementation. The validation of the trainer involves two material experts and two instructional media experts, as well as trial usage conducted by students of class XI SMK Negeri 3 Wonosari. Data collection using questionnaires sheet with Likert four scale and data analysis using quantitative descriptive. The result of the research is a learning trainer of electronic circuit implementation consisting of 3 blocks of experimental series. The result of validation of the material content of the trainer development of the application of electronic circuits by the material experts earned an average of 83.5 with very decent category. While media validation result done by media expert get average equal to 85.5 with very feasible category. Then the result of the main usage trial by the students get the average of 76.33 and the trial of operational use get the average 72.03 with very decent category. So that the trainer application of electronic circuit can be categorized as eligible as the Learning of Electronics Circuits in the students of class XI Competence of Audio Video Engineering Expertise at SMK Negeri 3 Wonosari.*

*Keywords: learning trainer, application of electronics circuit, audio video engineering.*

#### **PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan modal untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Beragam strategi dilakukan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih menantang serta

mengembangkan ketrampilan, pengetahuan, dan sikap. Dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan, Kemendikbud menerapkan 8 standart nasional pendidikan diantaranya standar kompetensi lulusan, standar tenaga pendidikan, dan standar sarana prasarana.

Selain menerapkan 8 standart pendidikan kemendikbud juga melakukan pergantian kurikulum dari kurikulum KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) menjadi kurikulum 2013. Perubahan kurikulum berpengaruh pada beberapa aspek. Satu dari sekian masalah yang muncul bersama penerapan Kurikulum 2013 di SMK Negeri 3 Wonosari yaitu munculnya beberapa mata pelajaran baru. Salah satu mata pelajaran baru yang muncul di Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video yaitu mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.

Munculnya mata pelajaran baru tersebut membuat guru dituntut untuk menyesuaikan dengan materi baru. Kemunculan mata pelajaran baru juga menimbulkan permasalahan lain. Berdasarkan hasil observasi pada tanggal 16 Oktober 2017 di SMK Negeri 3 Wonosari, guru menyatakan bahwa: (1) mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika membutuhkan beberapa peralatan dan bahan praktik yang cukup banyak sedangkan anggaran untuk alat dan bahan terbatas; (2) melalui pengadaan diduga dapat mengurangi penggunaan bahan. Sedangkan menurut siswa pembelajaran praktik dengan *trainer* pembelajaran akan lebih dipahami.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud untuk mengembangkan *trainer* pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika. Melalui penelitian ini diharapkan dapat terwujud sebuah *trainer* pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan.

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan permasalahan: (1) bagaimana pembuatan *trainer* Pembelajaran Rangkaian Elektronika untuk mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika pada Jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 3

Wonosari ?; (2) bagaimana tingkat kelayakan *trainer* Pembelajaran Rangkaian Elektronika untuk mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika pada Jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Wonosari ?

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu: (1) menghasilkan produk *trainer* Pembelajaran Rangkaian Elektronika untuk mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika pada Jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Wonosari; (2) mengetahui tingkat kelayakan *trainer* Pembelajaran Rangkaian Elektronika untuk mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika pada Jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Wonosari.

Pembelajaran menurut Gulo (2004) yaitu usaha menciptakan sistem lingkungan yang mengoptimalkan kegiatan belajar meliputi guru, alat peraga, perpustakaan, laboratorium, dan sebagainya yang relevan dengan kegiatan belajar siswa. Sudira (2011) menguraikan bahwa pembelajaran dapat berdampak tinggi terhadap hasil belajar peserta didik. Pendidik harus mampu menyampaikan informasi dalam proses belajar mengajar.

Maka dapat diambil sebuah pernyataan bahwa pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang telah direncanakan berdasarkan kurikulum yang digunakan, dilaksanakan secara terstruktur agar mempengaruhi perilaku dan pola pikir peserta didik sesuai dengan tujuan pendidikan sehingga tujuan dari dilaksanakannya proses pembelajaran dapat tercapai.

Menurut Khosnevis (dalam Rizky Dwi Fitranto & Lusia Rakhmawati 2014:71), *trainer* merupakan proses simulasi aplikasi membangun model dari sistem nyata atau usulan sistem,

melakukan eksperimen dengan model tersebut untuk menjelaskan perilaku sistem, mempelajari kinerja sistem, atau membangun sistem baru sesuai dengan kinerja yang diinginkan. Umi Rochayati & Suprpto (2014:128) menyatakan *trainer* merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai sarana praktikum.

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat diambil suatu pernyataan bahwa *trainer* merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai sarana praktikum dengan penyederhanaan dari sistem yang kompleks kemudian disederhanakan ukurannya sesuai dengan kebutuhan dalam pelaksanaan pembelajaran atau dapat berwujud sebagai tiruan yang mewakili aslinya.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan *trainer* mengadaptasi langkah-langkah pengembangan dari Anik Ghufro (2011: 13). Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini ada 4 langkah antara lain: studi pendahuluan, sampai deseminasi atau sosialisasi produk.



### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK N 3 Wonosari yang beralamat di Jl. Pramuka, Tawarsari, Wonosari, GunungKidul. Waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini pada bulan November 2017 sampai bulan Januari 2018.

### Target/Subjek Penelitian

Subyek evaluasi dalam penelitian pengembangan adalah para ahli yaitu dosen dan guru. Sedangkan subyek pengguna ditujukan kepada siswa kelas XI (sebelas) Kompetensi Keahlian Audio Video SMK N 3 Wonosari.

### Prosedur

#### 1) Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan kegiatan awal penelitian untuk mendapatkan informasi tentang mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika serta mengetahui permasalahan yang ada pada proses pembelajarannya. Studi pendahuluan terbagi dalam dua kegiatan yaitu studi pustaka dan studi lapangan.

Studi pustaka dilaksanakan dengan melakukan kajian terhadap kurikulum yang diterapkan di sekolah dan hasil penelitian terdahulu. Kegiatan berikutnya adalah studi lapangan yang dilaksanakan dengan observasi tanggal 16 Oktober 2017 SMK N 3 Wonosari. Didapat informasi pada mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika siswa mengalami keterbatasan *trainer* pembelajaran.

#### 2) Pengembangan

Tahap pengembangan terdiri dari empat langkah yaitu perencanaan, desain produk, validasi dan revisi, serta finalisasi. Penjelasan

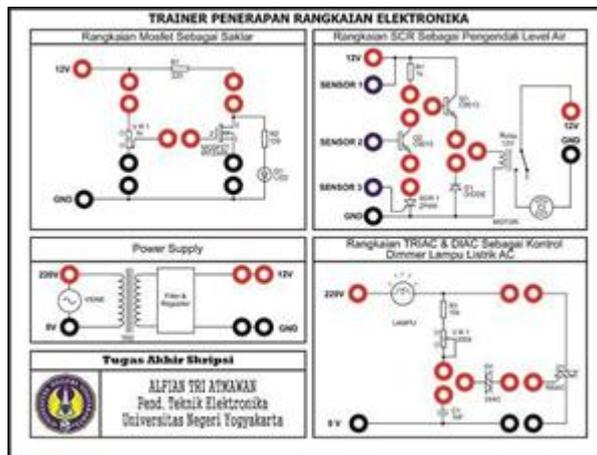
dari langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut.

a. Perencanaan

Tahap perencanaan merupakan tahap membuat rancangan atau desain *trainer* yang akan di buat. Dilakukan diskusi dengan guru mata pelajaran penerapan rangkaian elektronika untuk menentukan silabus yang akan dijadikan *trainer*. Hasil pada tahap perencanaan ini adalah dibuatnya *trainer* dari silabus 4.3 merancang FET/MOSFET sebagai penguat dan piranti saklar dan silabus 4.4 menguji macam-macam komponen semikonduktor empat lapis, yang terbagi menjadi 3 blok. Blok 1 terdiri dari rangkaian MOSFET sebagai saklar, blok 2 berisikan rangkaian SCR sebagai pengendali level air, dan yang blok ke-3 yaitu rangkaian TRIAC dan DIAC sebagai kontrol Dimmer lampu listrik AC.

b. Desain Produk

Desain produk adalah tahap desain *trainer* terdiri dari rancangan *hardware* penerapan rangkaian elektronika Dalam pembuatan desain hardware dilakukan menggunakan software grafis *Corel Draw X7* dan *ISIS Proteus Professional*. Hasil rancangan desain produk *Trainer* penerapan rangkaian elektronika SMK N 3 Wonosari dapat dilihat pada gambar 1. Sedangkan keterangan masing-masing blok percobaan *trainer* pembelajaran rangkaian elektronik dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Desain *trainer* pembelajaran

Tabel 1. Keterangan Blok Rangkaian Percobaan

Blok	Keterangan
1	Blok rangkaian power supply
2	Blok rangkaian MOSFET sebagai saklar
3	Blok rangkaian SCR sebagai pengendali level air
4	Blok rangkaian TRIAC & DIAC sebagai kontrol Dimmer lampu listrik AC.

c. Validasi Desain dan Revisi

Validasi adalah proses permintaan persetujuan atau pengesahan dari ahli mengenai kesesuaian media terhadap kebutuhan pembelajaran. Validasi melibatkan 2 dosen pendidikan teknik elektronika sebagai validator instrument, 2 guru SMK jurusan audio video sebagai ahli materi, dan 2 dosen pendidikan teknik elektronika sebagai ahli media.

Pada tahap validasi, diperoleh masukan dari para ahli mengenai perbaikan yang perlu dilakukan untuk menyempurnakan *trainer* pembelajaran. Masukan dari validator instrument, ahli media, dan ahli materi dijadikan acuan revisi atau perbaikan *trainer* agar bisa diterapkan untuk pembelajaran di SMK. d. Finalisasi.

Tahap terakhir dari pembuatan *trainer* adalah finalisasi. Dilakukan pengecekan kembali

kebenaran dan kelengkapan dari *trainer* yang telah di revisi dan mendapatkan persetujuan dari dosen pembimbing. Pengecekan ulang yang dilakukan meliputi pengecekan terhadap desain box, desain rangkaian, keamanan trainer, serta setiap materi yang ada di dalam *joobsheet* sehingga tidak terdapat kesalahan pada *trainer* dan *joobsheet* ketika dicetak.

### 3) Uji Lapangan

Uji lapangan merupakan uji coba *trainer* yang telah dikembangkan kepada siswa. Tujuan dari uji lapangan untuk mengetahui kelayakan *trainer* pembelajaran yang dikembangkan. Tahap uji lapangan terdiri dari 3 uji yaitu uji lapangan awal, uji lapangan utama, serta uji lapangan operasional.

#### a. Uji Lapangan Awal

Uji lapangan awal dilaksanakan kepada 30 siswa kelas XI Teknik Audio Video SMK negeri 3 Wonosari. Tujuan dari uji lapangan awal untuk mengetahui tingkat kelayakan instrument untuk siswa dan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrument. Pengambilan data dilakukan dengan pengisian kuesioner.

#### b. Uji Lapangan Utama

Selanjutnya uji lapangan utama dilaksanakan kepada enam siswa kelas XI Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Wonosari. Tujuan dari uji lapangan utama untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer* pembelajaran *trainer* untuk diujikan. Pengambilan data dilakukan dengan pengisian kuesioner.

#### c. Uji Lapangan Operasional

Uji lapangan terakhir adalah uji lapangan operasional yang dilaksanakan pada 31 siswa kelas XI Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Wonosari. Tujuan dari uji lapangan operasional untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer*

pembelajaran dilihat dari aspek kualitas teknis, kualitas isi dan kualitas intruksional nya. Pengambilan data pada uji lapangan ini dilakukan dengan pengisian kuesioner

#### 4) Diseminasi

Tahap diseminasi merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan. Diseminasi dilakukan dengan sosialisasi *trainer* penerapan Rangkaian Elektronika yang telah dikembangkan di SMK N Wonosari serta dengan publikasi jurnal dan dilakukan distribusi ketika sudah mendapatkan kesepakatan dengan guru penerapan rangkaian elektronika dan Ketua Jurusan Teknik Audio Video untuk menggunakan *trainer* Pembelajaran Rangkaian Elektronika.

### **Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang kemudian dianalisis. Ada dua teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu: (1) Pengujian dan pengamatan, (2) Kuesioner (angket).

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan angket yang diberikan kepada: (1) ahli materi dilihat dari aspek kualitas isi dan tujuan, serta kualitas instruksional; (2) ahli media dilihat dari aspek kualitas teknis dan kualitas instruksional; (3) siswa dilihat dari aspek aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas teknis, dan kualitas instruksional.

### **Teknik Analisis Data**

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

#### 1) Data kuantitatif

Data yang diperoleh dari instrumen kelayakan trainer penerapan rangkaian elektronika untuk user/siswa dibuat dalam bentuk Skala *Likert*. Dengan Skala *Likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Jawaban dari setiap item instrumen yang menggunakan skala *Likert* mempunyai gradasi sangat positif sampai sangat negatif. Dalam penelitian ini menggunakan gradasi 4 skala. Gradasi tersebut berupa kata-kata SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju) dan STS (sangat tidak setuju).

Tabel 2. Kriteria Skor Penilaian

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

2) Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari penjabaran data kualitatif yang diperoleh kedalam kriteria skor penilaian. Langkah analisis data kualitas *trainer* penerapan rangkaian elektronika yang dilakukan yaitu:

a) Menghitung skor kelayakan *trainer*

Skor kelayakan *trainer* penerapan rangkaian elektronika dihitung menggunakan ketentuan sebagai berikut ini:

- Sangat Setuju = 4
- Setuju = 3
- Tidak Setuju = 2
- Sangat Tidak Setuju = 1

b) Menghitung rerata skor

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

Keterangan:

- $\bar{x}$  = skor rata-rata
- n = jumlah penilai
- $\sum x$  = skor total masing-masing

Jika nilai persentase rerata telah didapat maka selanjutnya adalah penunjukan predikat kualitas dari produk yang dibuat berdasarkan skala empat. Pengubahan skor menjadi skala empat tersebut mengacu pada Djemari (2008 : 123) ditunjukkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 3. Konversi Data Kuantitatif menjadi Kualitatif

No	Skor	Kategori Kelayakan
1	$x \geq x + 1.SBx$	Sangat Layak
2	$x + 1.SBx > x \geq x$	Layak
3	$x > x \geq x - 1.SBx$	Tidak layak
4	$x < x - 1.SBx$	Sangat Tidak Layak

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika yang dilengkapi *jobsheet trainer* dengan 3 blok percobaan. *Trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Trainer Pembelajaran



Gambar 3. Jobsheet trainer

*Trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika hasil pengembangan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi yang meliputi dua dosen Pendidikan Teknik Elektronika UNY dan dua guru TAV SMKN 3 Wonosari.

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



Gambar 4. Diagram penilaian ahli materi

Berdasarkan Gambar 4 diperoleh dinilai rata-rata keseluruhan oleh ahli materi pada *trainer* resistor adalah 83,5 yang terletak pada interval  $\bar{x} \geq 75$ , maka *trainer* pembelajaran ini dapat dikategorikan **sangat layak** untuk

digunakan sebagai *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika di SMK Negeri 3 Wonosari.

Hasil uji validasi ini berupa tanggapan ahli media terhadap *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika sesuai dengan angket untuk validasi media pembelajaran, penilaian ditinjau dari dua aspek yaitu aspek kualitas teknis dan aspek kualitas instruksional yang tersaji dalam diagram berikut.

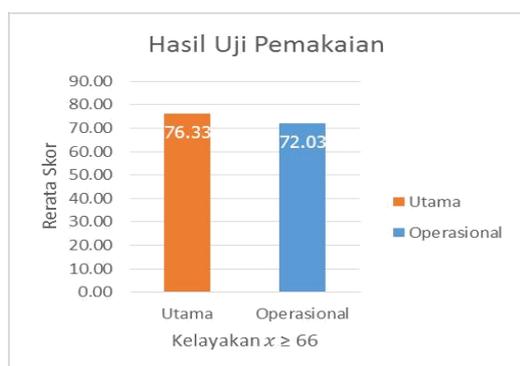


Gambar 5. Diagram penilaian ahli media

Berdasarkan Gambar 5 diperoleh dinilai rata-rata keseluruhan oleh ahli media pada *trainer* pembelajaran adalah 85,3 yang terletak pada interval  $\bar{x} \geq 78$ , maka *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika ini dapat dikategorikan **sangat layak** untuk digunakan sebagai *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika di SMK Negeri 3 Wonosari.

Kegiatan uji pemakaian dilakukan siswa kelas XI paket keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Wonosari dengan cara mempraktikkan percobaan sesuai petunjuk yang ada pada *jobsheet trainer*. Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian menggunakan instrumen yang telah dinyatakan valid dan reliabel. Hasil penilaian *trainer* ditinjau dari 3 aspek yaitu kualitas teknis, kualitas isi dan tujuan

serta kualitas instruksional yang tersaji dalam diagram berikut.



**Gambar 6. Diagram penilaian** oleh siswa

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh nilai rata-rata persentase kelayakan ditinjau dari uji pemakaian utama adalah 76,33 dan uji pemakaian operasional 72,03 yang terletak pada interval  $\bar{x} \geq 66$ . Maka dapat disimpulkan bahwa trainer pembelajaran penerapan rangkaian elektronika ini **sangat layak** digunakan sebagai *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika di SMK Negeri 3 Wonosari.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penelitian pengembangan (Research and Development) *trainer* pembelajaran penerapan rangkaian elektronika pada siswa kelas XI Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Wonosari dapat disimpulkan: (1) *trainer* penerapan rangkaian elektronika pada mata pelajaran penerapan rangkaian elektronika sudah dapat di kembangkan pada 3 percobaan antara lain: (a) blok rangkaian MOSFET sebagai saklar, (b) blok rangkaian SCR sebagai pengendali level air, (c) blok rangkaian TRIAC dan DIAC sebagai kontrol Dimmer lampu listrik AC; (2) kelayakan *trainer* penerapan rangkaian elektronika, berdasarkan hasil uji validasi materi dan media, serta uji pemakaian oleh siswa, meliputi: (1) uji validasi materi (ahli materi pembelajaran) diperoleh skor 83,5 (sangat

layak); (2) uji validasi media (ahli media pembelajaran) diperoleh skor 85.5 (sangat layak); dan (3) uji pemakaian *trainer* penerapan rangkaian elektronika oleh siswa masing-masing diperoleh skor 76,33 (sangat layak) dan 72.03 (sangat layak).

### Saran

Agar dikemudian hari *trainer* penerapan rangkaian elektronika dapat menjadi *trainer* pembelajaran yang semakin lebih baik digunakan oleh Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video, maka penulis memberikan saran: (1) *trainer* dapat dikembangkan dengan menambah beberapa percobaan kopetensi dasar lain untuk pelajaran penerapan rangkaian elektronika; (2) *trainer* perlu manual book sebagai panduan penggunaan *trainer* dan melengkapi kekurangan yang ada pada *jobsheet*; (3) pemberian desain pada box berupa cutting sticker yang berisi gambar komponen akan lebih menarik minat siswa; (4) perlu pengawasan dan bimbingan dari guru atau teknisi untuk membimbing dan mengawasi siswa saat praktikum agar semua siswa terlibat dalam praktikum; (5) sebaiknya desain *trainer* dibuat yang simpel dan juga menarik; (6) meningkatkan kerapian dan kemudahan dalam membaca tulisan pada *trainer*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Djemari, M. (2008). Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Fitrianto, Rezky Dwi., & Rakhmawati, Lusia. (2014). Trainer Digital Register Dan Counter Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mahasiswa Elektronika Komunikasi di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Volume 03 Nomor 01 Tahun 2014.
- Gulo, D. (1982). *Kamus Psikologi*. Cetakan I. Bandung: Tonis.
- Ghufron, Anik. (2011). Pendekatan Penelitian Dan Pengembangan (R&D) Di Bidang Pendidikan dan Pembelajaran. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.
- Rochayati, Umi., & Suprpto. (2014). Keefektifan Trainer Digital Berbasis Mikrokontroler Dengan Model Briefcase Dalam Pembelajaran Praktik di SMK. Jurnal Kependidikan, Volume 44, Nomor 2 Tahun 2014.
- Sudira, P. (2011). Pengembangan Kurikulum Politeknik Negeri Bali: *Kurikulum dan Pembelajaran Pendidikan dan Pelatihan Vokasi Menyongsong Skill Masa Depan*. Bali: Politeknik Negeri Bali.