

## PENGEMBANGAN TRAINER FILTER ANALOG PASIF DAN AKTIF BERBASIS PENGUAT OPERASIONAL PADA MATA PELAJARAN PENERAPAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA KELAS XI TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI 3 JOMBANG

**Nastiti Susetyo Fanany Putri**

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [nastitiputri@mhs.unesa.ac.id](mailto:nastitiputri@mhs.unesa.ac.id)

**Agus Budi Santoso**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [agusbudi@unesa.ac.id](mailto:agusbudi@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa *Trainer Filter Analog* pasif dan aktif yang berbasis penguat operasional pada mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika kelas XI dengan kriteria valid, praktis dan efektif. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (R&D), dengan menerapkan desain uji *coba One-Shot Case Study* pada uji penerapan produk. Penelitian mengambil tempat di SMK Negeri 3 Jombang dengan subjek penelitian siswa kelas XI TAV dengan jumlah 31 siswa dari 33 siswa. Produk yang dikembangkan adalah *Trainer Filter Analog* pasif dan aktif berbasis penguat operasional dan lembar kerja siswa (*Jobsheet*). Instrument penelitian yang digunakan adalah lembar validasi *Trainer Filter Analog*, lembar validasi *jobsheet*, soal evaluasi pengetahuan, lembar observasi kompetensi keterampilan peserta didik, serta angket respon peserta didik. Analisis kompetensi siswa menggunakan analisis deskriptif untuk mengungkapkan kompetensi pengetahuan dan keterampilan peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan (1) tingkat kevalidan *Trainer Filter Analog* pasif dan aktif berbasis penguat operasional sebesar 88,88%, tingkat kevalidan *jobsheet* 90%. (2) *Trainer* beserta *jobsheet* dapat dikatakan efektif, merujuk pada rata – rata hasil belajar siswa sebesar 86.81. (3) Kepraktisan dari nilai respon siswa mendapatkan poin sebesar 84.08%. melihat dari hasil – hasil yang dikemukakan tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan *Trainer Filter Analog* pasif dan aktif berdasarkan penguat operasional yang layak sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika di SMK Negeri 3 Jombang.

**Kata Kunci:** *Trainer filter analog, jobsheet, respon peserta didik, hasil belajar.*

### Abstract

The aim of this study is to produce an analog filter passive and active base on operational amplifier trainer as learning media on electrical circuit subject on class XI with criteria: valid seen from the result of validation, practice in terms of student response result, and effectively assessed from student learning outcomes. Research and development design (R&D) was used in this study, by applying one shot case study design test on the trial of implementation product. The study took place in SMK Negeri 3 Jombang with 31 students from 33 students of class XI TAV as research subjects. Product that was develop is an analog filter passive and active base on operational amplifier trainer and *jobsheet*. The research instrument that was use are trainer analog filter validation sheet, *jobsheet* validation sheet, item test validation sheet, cognitive evaluation test sheet, psychomotor evaluation sheet and student response questionnaire. Student competency analysis uses descriptive analysis to express students knowledge and skill competencies. The study result indicate (1) the level of validity analog filter passive and active base on operational amplifier trainer is 88.88%, job sheet validity is 90%. (2) Trainer and job sheet can be said effectively referring to the outcomes from student learning 86,81 for the average. (3) While for the practicality from the student response value get 84.08% point. Referring from the result stated above it can be concluded that the study produce active passive analog filter trainer base on operational amplifier that are feasible to use as learning media for electronic circuits application subject in SMK Negeri 3 Jombang

**Keywords:** Analog filter trainer, *jobsheet*, student response, learning result.

### PENDAHULUAN

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Merujuk pada pendapat yang diutarakan oleh Slameto (2010: 54-72) terdapat banyak jenis faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Salah satunya adalah media pembelajaran yang digunakan

dalam proses belajar mengajar. Merujuk pada hasil penelitian dan pengamatan pada kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika program keahlian Teknik Audio Video kelas XI SMK Negeri 3 Jombang, ditemukan fakta bahwa di sekolah ini masih kekurangan media pembelajaran penunjang kegiatan praktikum. Sehingga kegiatan

praktikum kurang efektif dan tidak praktis. Hal ini mengakibatkan kegiatan praktikum memakan banyak waktu dan kurang tepat sasaran, disisi lain juga berdampak pada kurang terpenuhinya ketuntasan belajar siswa yang harus dicapai. Sehingga guru seringkali melakukan kegiatan remedial untuk memenuhi ketuntasan belajar.

Berdasarkan pada permasalahan tersebut maka, peneliti menawarkan media pembelajaran berupa *Trainer Filter Analog* Pasif dan Aktif Berbasis Penguat Operasional (yang selanjutnya akan disebut dengan trainer filter analog). Media pembelajaran ini diaplikasikan pada mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika yang memiliki banyak beban materi dan kegiatan praktikum terutama pada subbab filter.

Mengacu pada uraian diatas maka dapat dirumuskan beberapa masalah berkenaan dengan kelayakan trainer sebagai berikut: (1) Apakah *trainer filter analog* yang dihasilkan valid dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika?, (2) Apakah *trainer filter analog* ini memiliki nilai praktis jika diaplikasikan pada kegiatan pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika ?, (3) Apakah *trainer filter analog* ini efektif dalam mengatasi masalah ketidaktuntasan belajar siswa dalam mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika?

Tujuan penelitian ini jika dilihat dari perumusan masalah tersebut adalah menghasilkan media pembelajaran berupa *trainer filter analog* pasif dan aktif berbasis penguat operasional yang layak digunakan ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Menurut Rusman (2013:162) mengutarakan bahwa media pembelajaran merupakan alat yang memungkinkan siswa untuk mengerti dan memahami sesuatu dengan mudah dan dapat mengingatnya dalam jangka waktu yang lama jika dibandingkan dengan pembelajaran dengan penyampaian langsung atau tanpa alat bantu. Media pembelajaran dapat berupa *software*, *hardware* ataupun gabungan dari kedua komponen tersebut.

Hasan S (2006: 3) mendefinisikan *trainer* sebagai suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan model *mock up*. *Mock up* merupakan suatu bentuk sederhana suatu proses atau sistem yang rumit. Dalam tampilan media pembelajaran *trainer* ini akan membantu menjelaskan konsep, ide, cara kerja, sampai pada fakta mengenai materi yang dipelajari dengan cara visualisasi agar lebih mudah mempelajari dan pemahaman akan bertahan lama. *Trainer* ini diharapkan dapat membantu peserta didik memahami dan menguasai materi *filter analog* pasif dan aktif yang berdasarkan penguat operasional sesuai dengan judul *trainer*, tanpa merusak benda atau alat yang sesungguhnya.

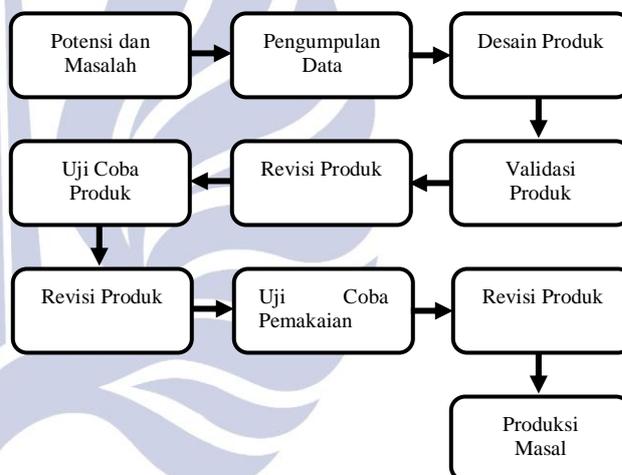
Lembar kerja (*jobsheet*) merupakan suatu media pembelajaran cetak yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam pengajaran keterampilan,

terutama kegiatan di laboratorium (*work shop*), yang berisikan gambar – gambar tentang bagaimana cara untuk membuat atau menyelesaikan suatu pekerjaan (*job*) (Team MPT PTTUC Bandung, 1985).

## METODE

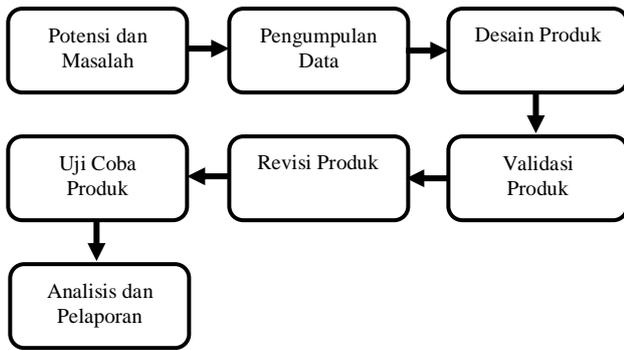
Jenis penelitian yang diterapkan adalah *Research and Development* (R&D). Sugiyono (2015:297), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk yang dihasilkan tersebut. Produk dalam penelitian kali ini adalah sebuah *trainer filter analog* pasif dan aktif beserta dengan *Jobsheet*-nya.

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 bertempat di SMK Negeri 3 Jombang. Subjek penelitiannya merupakan siswa kelas XI TAV. Menurut Sugiyono (2014: 298) terdapat 10 langkah penelitian dari R&D (*Research and Development*) seperti yang telah ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)  
(Sumber: Sugiyono, 2014: 298)

Bagan tahapan di atas merupakan tahapan yang harus dilakukan dalam penelitian dengan skala yang luas. Pada penelitian kali ini ruang lingkup penelitiannya berskala sempit dan produk yang dihasilkan tidak akan diproduksi secara masal. Maka, peneliti hanya menerapkan enam dari sepuluh langkah tersebut dengan menambahkan satu langkah yaitu analisis dan pelaporan. Sehingga bagan tahapan penelitian menjadi seperti Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)

Desain uji coba yang digunakan dalam penelitian adalah menggunakan bentuk *one shoot case study*. Berikut adalah bentuk desain yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Penelitian *One-shot Case Study* (Sumber: Sugiyono, 2014: 74)

Keterangan:

X: *treatment* (perlakuan) yang diberikan dalam penelitian adalah modul pembelajaran dasar listrik dan elektronika

O: observasi dalam penelitian adalah hasil belajar siswa

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah obeservasi, validasi, angket, tes hasil belajar. Instrumen penelitian yang digunakan diantaranya: (1) lembar validasi yang diisi oleh validator, (2) lembar angket respon siswa yang diisi oleh siswa kelas XI TAV SMKN 3 Jombang, (3) lembar soal *posttest* yang diisi oleh siswa kelas XI TAV SMKN 3 Jombang.

Teknik analisis data yang diterapkan dalam penelitian adalah : (1) Analisis data hasil validasi dan respon siswa : (a) data hasil validasi dari lembar validasi yang telah diisi tiga validator yang berkompeten di bidangnya, disimpulkan dan disesuaikan dengan kriteria taraf kevalidan media pembelajaran, (b) data respon siswa diperoleh dari angket respon yang telah diisi oleh siswa kelas XI TAV SMKN 3 Jombang. Data yang telah diolah disimpulkan dan disesuaikan dengan taraf kriteria penilaian respon siswa.

Untuk penilaian dilakukan dengan cara memberi respon dengan kriteria penilaian skala empat. Berikut kriteria penilaian yang digunakan dalam validasi maupun respon siswa penelitian ini.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Penilaian

Kategori	Bobot Nilai	Presentase %
Sangat Valid (SV) /Sangat Praktis (SP)	4	82% - 100%
Valid (V) / Praktis (P)	3	63% - 81%
Tidak Valid (TV) / Tidak Praktis (TP)	2	44% - 62%
Sangat Tidak Valid (STV) / Sangat Tidak Praktis (STP)	1	25% - 43%

(Sumber: Sugiyono, 2015: 305)

Skala penilaian diberikan kepada validator yang mengisi lembar instrumen validasi untuk media yang dikembangkan dan siswa yang mengisi angket respon siswa. Total jawaban yang diperoleh dengan mengalihkan jumlah validator atau responden dengan bobot nilai dan menunjukkan hasilnya. Berikut persamaan yang digunakan dalam menentukan skor yang diperoleh.

$$\begin{aligned}
 &\text{Jumlah jawaban reponden} \\
 &\text{Jumlah skor SV untuk } n \text{ validator/responden} = n \times 1 \\
 &\text{Jumlah skor V untuk } n \text{ validator/responden} = n \times 2 \\
 &\text{Jumlah skor TV untuk } n \text{ validator/responden} = n \times 3 \\
 &\text{Jumlah skor STV untuk } n \text{ validator/responden} = n \times 4 + \\
 &\text{Jumlah total} = \dots\dots\dots (1)
 \end{aligned}$$

Keterangan : n = Jumlah validator/responden  
 Sumber : Sugiyono (2015:95)

Setelah jawaban total diketahui, langkah berikutnya adalah menentukan hasil rating atau persentase dengan menggunakan Persamaan 2 sebagai berikut.

$$HR = \frac{\sum \text{Jawaban Validator/responden}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots (2)$$

(Sumber: Sugiyono, 2015: 95)

Jika nilai HR sudah didapatkan, maka langkah selanjutnya nilai HR disesuaikan dengan nilai taraf rating sesuai pada Tabel 1 untuk mengetahui tingkat kevalidan media yang dihasilkan.

(2) Data hasil belajar siswa diperoleh dari tes hasil belajar kognitif dan psikomotor. Data yang digunakan adalah nilai akhir dari perhitungan 30% nilai kognitif dan 70% nilai psikomotor. Nilai hasil belajar yang diperoleh dihitung dengan persamaan berikut:

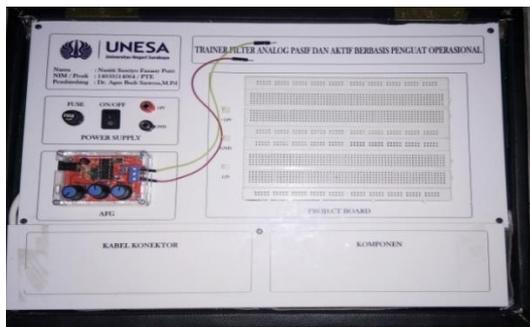
$$\text{Hasil Belajar} = \frac{3 \text{ nilai kognitif} + 7 \text{ nilai psikomotor}}{10} \dots\dots\dots (3)$$

Analisa hasil belajar dilakukan dengan menggunakan analisa statistika Uji-T (*One sample T-Test*), dan nilai rata – rata dibandingkan dengan nilai KKM yang diterapkan di SMKN 3 Jombang. Namun, dilakukan pengujian normalitas (*Kolmogorov-Smirnov*) terlebih dahulu guna untuk mengetahui data berasal dari populasi berdistribusi normal. Tahapan yang dilakukan dalam pengujian ini meliputi: (1) Merumuskan hipotesis; (2) Menentukan taraf signifikasi ( $\alpha$ ) sebesar 5% = 0.05; (3) Uji statistik yang dibutuhkan; (4) Kriteria pengujian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa *trainer filter analog* pasif dan aktif berbasis penguat operasional beserta *jobsheet*-nya. *Trainer* ini berdimensi panjang 45 cm, lebar 30 cm dan tinggi 15 cm.

Terdiri dari empat bagian yaitu: (1) *regulator power supply* dengan keluaran  $\pm 12\text{ V}$ , b) *audio frekuensi generator* (AFG), 3) *Project board*, 4) *tool kit box* yang berisi kabel penghubung dan juga komponen yang digunakan dalam kegiatan praktikum. Gambar 3 adalah tampilan dari *trainer* yang dihasilkan.



Gambar 3. Tampilan *Trainer Filter Analog*

*Power Supply* Menghasilkan tegangan +12V dengan IC LM7812 dan -12V dengan IC regulator jenis LM7912 yang digunakan untuk memsupply AFG dan rangkaian filter aktif.



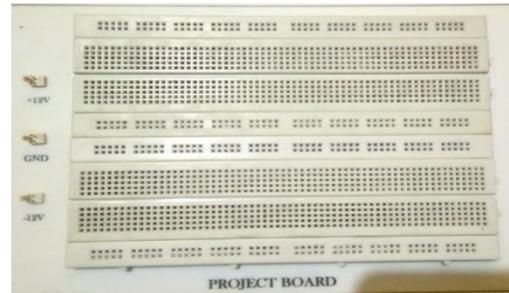
Gambar 4. *Block Power Supply*

*Block Audio Frekuensi Generator* (AFG) disusun oleh IC XR 2206 sebagai pembangkit sinyal gelombang sinus, segitiga dan kotak dengan frekuensi radio.



Gambar 5. *Block AFG*

*Block project* atau *job board* berisikan dua buah *project board* dengan tiga buah pin *connector* yang digunakan untuk mensupply rangkaian filter aktif. Tampilan dari *job board* adalah sebagai berikut:



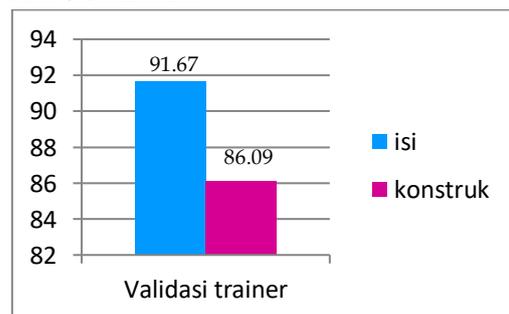
Gambar 6. *Block project/ job board*



Gambar 7. *Cover Jobsheet*

Lembar kerja atau *jobsheet* yang dihasilkan berisikan kegiatan praktikum meliputi: 1) Pasif *Low Pass Filter*, 2) Pasif *High Pass Filter*, 3) Pasif *Band Pass Filter*, 4) Pasif *Band Stop Filter*, 5) Aktif *Low Pass Filter*, 6) Aktif *High Pass Filter*, 7) Aktif *Band Pass Filter*, 8) Aktif *Band Stop Filter*, 9) Aktif *Low Pass Filter* Orde Dua, 10) Aktif *High Pass filter* Orde Dua.

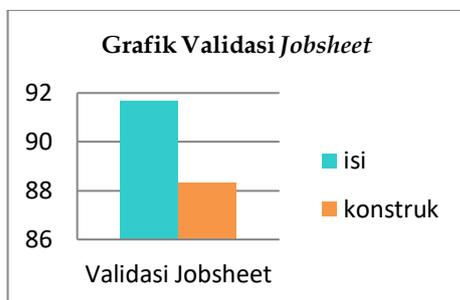
Hasil validasi didapatkan melalui penilaian oleh tiga validator terdiri dari dua dosen teknik elektro Universitas Negeri Surabaya dan seorang guru pengampu mata pelajaran penenrapan rangkaian elektronika di SMKN 3 Jombang. Hasil dari validasi *trainer* disajikan dalam Gambar 8 berikut ini.



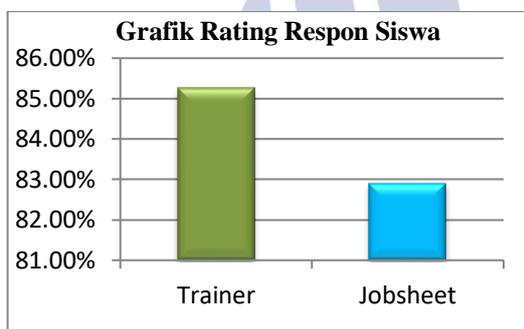
Gambar 8. Grafik Hasil Rating Validasi *Trainer*

Dari data tersebut dihasilkan nilai rata-rata validasi *trainer* sebesar 88.88% dan dapat dikategorikan dalam sangat valid.

Hasil validasi untuk lembar kerja atau *jobsheet* mendapatkan nilai rata-rata sebesar 90% dengan rincian aspek konstruk sebesar 91.67% dan 88.33% untuk aspek konstruk. Dapat dikategorikan dalam sangat valid.



Gambar 9. Grafik Rating Validasi *Jobsheet*



Gambar 10. Grafik Respon Peserta Didik

Merujuk pada hasil analisis angket respon yang diberikan pada peserta didik, diperoleh respon untuk *trainer* sebesar 85.25% dan 82.90% untuk *jobsheet*. Maka, dihasilkan rerata sebesar 84.08%. Nilai tersebut dapat disimpulkan dalam sangat valid sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan media *trainer filter analog* sangat praktis.

Berdasarkan dari uji T didapatkan rerata nilai hasil belajar 86.81 nilai  $t_{hitung}$  sebesar 22,696 dengan df 30 memperoleh signifikansi 0.00. Dari nilai tersebut didapat  $t_{tabel}$  sebesar 1,697, sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf kesalahan 0.05. Maka dapat dilihat jika ketercapaian kompetensi siswa melebihi KKM atau nilai rata-rata hasil belajar siswa lebih besar atau sama dengan nilai KKM. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan *trainer analog* di SMKN 3 Jombang efektif.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan pada hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan tiga kesimpulan yang ditinjau

dari tiga aspek yaitu sebagai berikut (1) *Trainer Filter Analog* yang dihasilkan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran penerapan rangkaian elektronika di SMK Negeri 3 Jombang, ditinjau dari hasil rekapitulasi validasi *Trainer* yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai validasi *trainer* berada pada 88.88%, dan nilai validasi *jobsheet* 90% dimana semua angka tersebut tergolong dalam kategori sangat valid. (2) Kepraktisan *trainer filter analog* disimpulkan dari hasil analisis respon siswa dengan media pengumpulan data angket respon siswa. Hasil analisis tersebut mendapatkan rata-rata 84.08%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *trainer filter analog* ini sangat praktis jika digunakan sebagai media pembelajaran. (3) Dari Uji-T didapatkan rata-rata nilai hasil belajar 86.81 dengan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 22,696 dengan df 30 memperoleh signifikansi 0.00. Dari nilai tersebut didapat  $t_{tabel}$  sebesar 1,697, sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf kesalahan 0.05. Maka dapat dilihat jika ketercapaian kompetensi siswa melebihi KKM atau nilai rata-rata hasil belajar siswa lebih besar atau sama dengan nilai KKM atau dapat dikatakan pembelajaran efektif.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat saran dari peneliti sebagai berikut: (1) *trainer filter analog* ini masih dalam tahap pengembangan namun sudah bisa dikatakan layak digunakan sebagai media untuk meningkatkan motivasi belajar siswa; (2) merujuk pada simpulan yang diungkapkan diketahui bahwa *trainer filter analog* ini efektif bila diterapkan sebagai media pembelajaran, maka diharapkan untuk menggunakan *trainer filter analog* ini untuk meningkatkan hasil belajar siswa; (3) penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan, diharapkan kedepannya penelitian ini lebih dikembangkan sehingga produk yang dihasilkan lebih berkualitas dan dapat menunjang pembelajaran siswa agar lebih efektif, praktis dan efisien.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Abu. 1999. Psikologi Sosial. Jakarta: Rineka Cipta.
- Akker, Van de, Jan. et. al. 1999. *Design Approaches and Tool in Educational and Training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Sujarsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Basuki, Ismet dan Hariyanto. 2014. *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Boylestad, Robert L dan Louise Nashelsky. 2006. *Electronic Divices and Circuit Theory Eleventh Edition*. New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall.
- Departemen Pendidikan Nasional, 2003. *Undang – Undang Nomor 20 tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas
- Hamalik, Oemar. 2004. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasan, S. 2006. *Analisa Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi pada Mata Kuliah Sistem Pendingin (Bahan Kuliah)*. Bandung: UPI.
- Kemendikbud. 2015. *Paduan Penelitian Pada Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan dasar an Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan, Standart Isi, Standar Proses dan Standar Penelitian*. Jakarta: Kemendikbud.
- Majid, Muhammad Rohman. 2016. *Pengembangan trainer Operasional Amplifier Menggunakan IC 741 pada Mata Kuliah Praktikum 2 Elektronika di Jurusan Teknik Elektro UNESA*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Surabaya: universitas Negeri Surabaya.
- Mustaji. 1996. *Media Pendidikan dan pelatihan*. Surabaya: University Press IKIP Surabaya.
- Nieeven, Nienke. 1999. *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Netherlands Institute for curriculum development.
- Nilsson, James W dan Susan A. Riedel. 2008. *Electric Circuit Eighth Edition*. Singapura: pearson Prentice Hall.
- Oemar, Hamalik. 2012. *Manajemen Pengembangan Kurikulum*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Prasetyo, Erwan Eko. 2012. *Media Pembelajaran Filter Sinyal Audio Untuk Mata Pelajaran Teknik Audio*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Rizqi, Sufa Akbar. 2015. *Pengembangan Trainer Filter Aktif Dengan Penguat Operasional Pada Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika dasar Terapan Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Blitar*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Rusman. 2013. *Metode – Metode Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sadiman, Arif S. 2012. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2002. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, Nana. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugihartono, dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Surapranata, Sumarna. 2004. *Analisis, Validitas dan Interpretasi Hasil Test*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suryani. 2006. *Komunikasi Terapeutik: Teori dan Praktik*. Jakarta: EGC
- Tim Penyusun Buku Pedoman Skripsi Prigram Sarjana Strata Satu UNESA. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya: Unipress.
- Tim Pustaka Phonix. 2010. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Media Pustaka Phonix.
- Usman dan Akbar. 2011. *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Penelitian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wijaya, Sastra Kusuma. Tanpa tahun. *Diktat Kuliah FMIPA Fisika UI: Filter Pasif*. Terdapat di:

<http://staff.ui.ac.id/system/file/user/sastra.kusuma/material/03filterpasif.pdf>. Diakses pada: 13 Februari 2018.

Winkel, WS. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.

Anonim. 2014. *Filter Frekuensi*. [Online]. Terdapat di: <http://comp-eng.binus.ac.id/files/2014/05/Filter-Frekuensi.pdf>. Diakses pada: 15 Februari 2018.

