

# **PENGEMBANGAN TRAINER RESISTOR DALAM RANGKAIAN ARUS SEARAH PADA MATA PELAJARAN TEKNIK LISTRIK MENGGUNAKAN LABVIEW 2016 BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DI KELAS X TEKNIK AUDIO VIDEO SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA**

## ***DEVELOPMENT TRAINER RESISTOR IN CIRCUIT OF DIRECT CURRENT ON ELECTRICAL ENGINEERING SUBJECTS TO USING LABVIEW 2016 BASED MICROCONTROLLER ARDUINO UNO IN CLASS X TEKNIK AUDIO VIDEO SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA***

Oleh: Muhammad Zaini, Universitas Negeri Yogyakarta, [zaini.asc@gmail.com](mailto:zaini.asc@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan trainer resistor dalam rangkaian arus searah pada mata pelajaran teknik listrik menggunakan LabVIEW 2016 berbasis mikrokontroler arduino UNO di kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan tahapan yang meliputi: (1) Potensi Masalah, (2) Pengumpulan Data, (3) Desain Produk, (4) Validasi Desain, (5) Revisi Desain, (6) Uji Coba Produk, (7) Revisi Produk, (8) Uji Coba Pemakaian, (9) Revisi Produk, dan (10) Produk Akhir. Objek Penelitian adalah trainer resistor dalam rangkaian arus searah. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini meliputi pengujian, pengamatan, dan kuesioner (angket). Adapun validasi trainer ini melibatkan dua ahli materi dan dua ahli media pembelajaran, serta uji coba pemakaian dilakukan oleh 64 siswa kelas X (sepuluh) paket keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian pengembangan adalah berupa trainer resistor dengan 9 blok percobaan resistor dalam rangkaian arus searah yang dilengkapi dengan *virtual monitoring trainer* dan modul trainer. Hasil analisis penelitian ini menunjukkan bahwa trainer sudah sesuai dengan rancangannya sebagai trainer resistor. Hasil validasi trainer resistor yang dilakukan oleh ahli materi memperoleh tingkat validitas dengan persentase 82,95% dengan kategori sangat layak. Tingkat validasi konstruk oleh ahli media memperoleh tingkat validitas dengan persentase 86,57% dengan kategori sangat layak. Sedangkan uji pemakaian oleh siswa mendapat hasil sebesar 85,51% dengan kategori sangat layak. Sehingga trainer resistor dalam rangkaian arus searah ini dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran teknik listrik paket keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Kata kunci: trainer resistor, teknik listrik.

### **Abstract**

*This research aimed to develop and assess the feasibility of trainer resistor in the circuit of direct current in electrical engineering subjects using LabVIEW 2016 based on microcontroller arduino UNO in class X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta. This research is a development (Research and Development) with the stages that include: (1) The potential problem, (2) Data collection, (3) Design Products, (4) Validate Design, (5) Revised Design, (6) Trial products, (7) Revision products, (8) Trial Use, (9) Revision products, and (10) End product. Research Object is the trainer resistor in circuits direct current. The method that researcher used for collecting the data on this study included testing, observation and questionnaires (questionnaire). The trainer validation involves two subject matter experts and two experts instructional media, and user trials conducted by 64 students of class X (ten) expertise package Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta. Data analysis technique used quantitative descriptive analysis. The results of such research is the development of trainer resistor with 9 blocks experiment resistor in circuits equipped with a direct current monitoring virtual trainer and module trainers. The results of the analysis of this study showed that the trainer is in conformity with design as a trainer resistor. The results of the validation performed by the trainer resistor material experts gain validity with the percentage 82.95% categorized as very feasible. The construct validation level by obtaining media expert level with a percentage of 86.57% validity categorized as very feasible. While testing the use by the students got a yield of 85.51% with a very decent category. So the trainer resistor in the circuit direct current is categorized as very feasible as a media instructional for subjects of electrical engineering expertise packages Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.*

*Keywords: trainer resistors, electrical engineering.*

## PENDAHULUAN

Salah satu wujud konkrit pemerintah untuk mencapai tujuan pendidikan nasional adalah dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui sekolah menengah kejuruan yang diharapkan mampu mengisi tenaga kerja di sektor dunia industri. Sekolah menengah kejuruan merupakan lembaga pendidikan dan pelatihan formal di bidang: (1) teknologi dan rekayasa, (2) teknologi informasi dan komunikasi, (3) kesehatan, (4) seni, kerajinan, dan pariwisata, (5) agribisnis dan agroindustri, dan (6) bisnis dan manajemen, yang mempersiapkan siswa dan siswi untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional kerja.

Sekolah menengah kejuruan bidang rekayasa dan teknologi yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta salah satunya adalah SMK Negeri 2 Yogyakarta. SMK Negeri 2 Yogyakarta terdiri dari sembilan paket keahlian yaitu Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Komputer Jaringan, Teknik Audio Video, Teknik Instalasi Tenaga Listrik, Teknik Permesinan, Teknik Gambar Bangunan, Teknik Konstruksi Batu & Beton, Multimedia, dan Teknik Survey Pemetaan. Sesuai dengan kurikulum 2013, pada paket keahlian Teknik Audio Video terdapat mata pelajaran Teknik Listrik yang diajarkan di kelas X (sepuluh). Berdasarkan silabus yang digunakan di SMK Negeri 2 Yogyakarta, mata pelajaran Teknik Listrik terdiri dari dua puluh empat kompetensi dasar.

Berdasarkan hasil observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Listrik siswa kelas X paket keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 2 Yogyakarta dan didukung dengan hasil wawancara dengan

Bapak Marsudi, S.T. selaku guru mata pelajaran teknik listrik, didapat informasi bahwa media pembelajaran yang ada masih belum optimal dan praktis untuk digunakan. Hal tersebut berdampak pada kecenderungan sikap kurang tertarik yang ditunjukkan siswa saat pembelajaran berlangsung. Permasalahan lainnya adalah keterbatasan dan kurangnya media pembelajaran yang digunakan menyebabkan beberapa topik praktikum ditiadakan sehingga sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi pelajaran Teknik Listrik. Alasan lainnya adalah kemampuan siswa yang berbeda dalam menerima atau memahami materi pelajaran Teknik Listrik.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka peneliti bermaksud mengembangkan sebuah trainer resistor dengan judul “Pengembangan Trainer Resistor Dalam Rangkaian Arus Searah Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Menggunakan LabVIEW 2016 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Di Kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta”. Sedangkan jenis penelitian yang dilakukan menggunakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*).

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: (1) Bagaimana pengembangan trainer resistor dalam rangkaian arus searah pada mata pelajaran teknik listrik menggunakan LabVIEW 2016 berbasis mikrokontroler arduino UNO di kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta? (2) Bagaimana tingkat kelayakan trainer resistor dalam rangkaian arus searah pada mata pelajaran teknik listrik menggunakan LabVIEW 2016 berbasis mikrokontroler arduino

UNO di kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta?

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu: (1) Mengembangkan trainer resistor dalam rangkaian arus searah pada mata pelajaran teknik listrik menggunakan LabVIEW 2016 berbasis mikrokontroler arduino UNO di kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta. (2) Mengetahui kelayakan trainer resistor dalam rangkaian arus searah pada mata pelajaran teknik listrik menggunakan LabVIEW 2016 berbasis mikrokontroler arduino UNO di kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Menurut Gagne dan Briggs (1975) dalam Arsyad (2011: 4), secara implisit menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, diantaranya buku, tape recorder, kaset, video kamera, video recorder, film, gambar bingkai, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Sedangkan menurut Sadiman, dkk (2003: 6), menyimpulkan bahwa media pendidikan merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sehingga terjadinya proses belajar.

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media pendidikan merupakan segala sesuatu yang secara fisik atau permodelan digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga dapat merangsang siswa untuk memertinggi proses belajar yang pada ujungnya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar siswa.

Menurut Sudjana dan Rivai (1991: 168), permodelan media obyek fisik berupa *mock ups* merupakan bentuk penyederhanaan susunan pokok dari suatu sistem yang kompleks tanpa menghilangkan aspek-aspek utamanya sehingga proses tersebut mudah dimengerti oleh siswa. Yunus (2016: 14) dalam penelitiannya mengatakan penggunaan trainer dalam proses belajar secara aspek kognitif untuk pengenalan kembali dan perbedaan akan rangsangan yang relevan, secara aspek afektif dapat mengembangkan sikap positif terhadap pekerjaan sejak awal latihan.

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media obyek fisik berupa trainer merupakan sebuah alat peraga dari sistem yang kompleks kemudian disederhanakan ukurannya sesuai dengan fungsi serta kegunaannya agar mudah dimengerti siswa dalam proses pembelajaran.

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Resistor yang bisa diatur tahanannya disebut *variable resistor*, sedangkan resistor yang tidak dapat diatur nilai tahanannya disebut *fixed resistor*. Selain resistor yang disebutkan di atas, terdapat juga resistor yang tidak linier. Resistor yang tahanannya dapat berubah-ubah karena dipengaruhi oleh perubahan suhu/temperatur, cahaya dan tegangan adalah NTC, PTC, LDR, dan VDR.

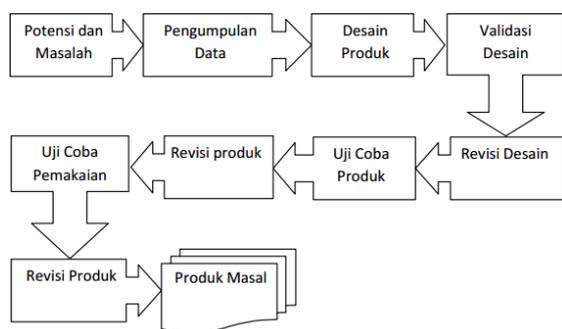
## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mana penulis ingin

mengembangkan trainer resistor dalam rangkaian arus searah. Model penelitian ini mengacu pada metode penelitian dan pengembangan. R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015: 407).

Menurut Sugiyono (2015: 409), langkah-langkah penelitian *Research and Development* (R&D) terdapat 10 (sepuluh) tahapan yaitu (1) tahap potensi dan masalah, (2) tahap pengumpulan data, (3) tahap desain produk, (4) tahap validasi desain, (5) tahap revisi desain, (6) tahap uji coba produk, (7) tahap revisi produk, (8) tahap ujicoba pemakaian, (9) tahap revisi produk, (10) produk masal.



Gambar 1. Langkah-Langkah Metode R&D

Untuk penelitian dan pengembangan produk ini hanya menggunakan sembilan tahapan, karena pada tahap kesepuluh tidak dilaksanakan produksi secara masal.

**Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November tahun 2016 sampai dengan bulan Januari tahun 2017. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Yogyakarta yang beralamat di Jl. A. M. Sangaji No. 47 Yogyakarta.

**Target/Subjek Penelitian**

Subyek evaluasi dalam penelitian pengembangan ini adalah para ahli yaitu dosen dan guru. Sedangkan subyek pengguna adalah semua siswa kelas X paket keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta pada mata pelajaran teknik listrik.

**Prosedur**

(1) Potensi dan Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian pengembangan dengan mengidentifikasi berbagai potensi dan masalah yang ada di teknik audio video SMK Negeri 2 Yogyakarta. Sebuah penelitian dapat berangkat dari adanya potensi dan masalah.

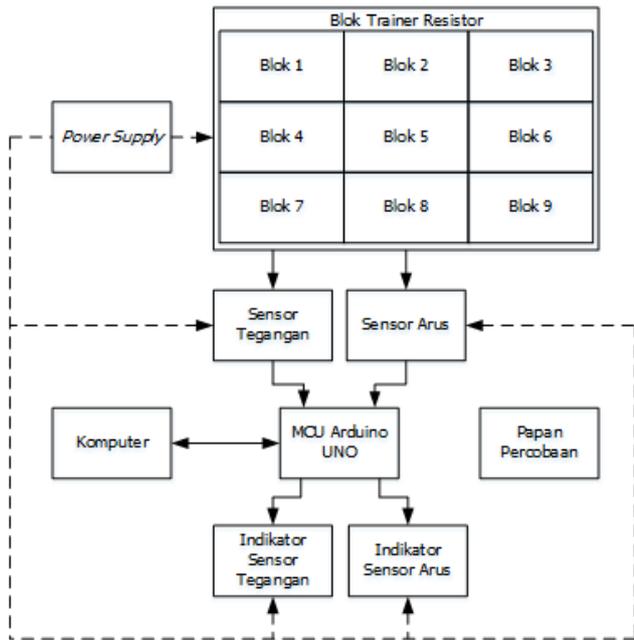
(2) Pengumpulan Data

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara, masih belum terdapat media pembelajaran resistor berupa trainer resistor. Disamping itu informasi yang didapat juga digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan.

(3) Desain Produk

Pada tahap desain produk trainer resistor meliputi desain rangkaian, desain perangkat lunak, dan desain boks sedangkan media cetak berupa desain modul trainer. Desain produk yang dibuat sesuai dengan kebutuhan yang mengacu pada kompetensi dasar pada silabus mata pelajaran teknik listrik.

Berdasarkan informasi yang diperoleh pada saat pengumpulan data, dapat didesain blok diagram trainer resistor secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Gambar 2. Sedangkan keterangan masing-masing blok percobaan trainer resistor dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 2. Desain Blok Diagram Trainer Resistor

Tabel 1. Keterangan Blok Percobaan Trainer

Blok	Keterangan
1	Blok resistor tetap dan resistor variabel
2	Blok NTC, PTC, VDR, dan LDR
3	Blok rangkaian resistor seri
4	Blok rangkaian resistor paralel
5	Blok metode <i>mesh</i> dan <i>loop</i>
6	Blok metode superposisi, teorema <i>thevenin</i> , dan <i>norton</i>
7	Blok rangkaian seristor seri-paralel
8	Blok reduksi rangkaian (segitiga-bintang)
9	Blok jembatan <i>wheatstone</i>

#### (4) Validasi Desain

Produk yang telah selesai dibuat akan dilakukan validasi desain. Tahap ini merupakan proses kegiatan untuk mengetahui dan mengevaluasi produk awal trainer resistor yang dikembangkan. Dalam proses validasi desain akan divalidasi oleh pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai desain trainer resistor yang telah dirancang, untuk mengetahui kelemahan dan kekuatannya.

#### (5) Revisi Desain

Setelah desain produk divalidasi melalui diskusi dengan pakar yang sudah berpengalaman, maka dapat diketahui kelemahan produk yang dibuat. Selanjutnya dari kelemahan produk

tersebut dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain yang dilakukan oleh peneliti.

#### (6) Uji Coba Produk

Setelah validasi desain dan perbaikan desain produk, maka tahap selanjutnya merealisasikan desain produk baik media trainer maupun media cetak kemudian mengujicobakan produk. Uji coba tahap awal ini dilakukan dengan simulasi penggunaan produk yang diujicobakan pada kelompok terbatas. Uji coba akan dilakukan oleh dosen dan guru.

#### (7) Revisi Produk 1

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian produk oleh dosen dan guru, maka dapat diketahui kesalahan dan kekurangan dari produk saat pelaksanaan uji coba produk. Maka selanjutnya dilakukan revisi produk untuk meningkatkan kelayakan dan kualitas trainer resistor.

#### (8) Uji Coba Pemakaian

Setelah dilakukan revisi produk, maka selanjutnya produk akan diterapkan dalam lingkup yang lebih luas. Uji coba pemakaian dilakukan oleh 64 siswa kelas X paket keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Pada tahap ini, trainer resistor dinilai kembali untuk mengetahui kekurangan atau hambatan yang muncul guna perbaikan lebih lanjut. Setelah diujicobakan terhadap peserta didik, maka peserta didik akan menilai trainer resistor dari segi kelayakan media dengan mengisi lembar angket.

#### (9) Revisi Produk 2

Revisi produk ini dilakukan apabila dalam pemakaian produk yang lebih luas terdapat kekurangan dan kelemahan yang mengganggu jalannya proses pembelajaran. Sehingga dapat

dilakukan penyempurnaan dan pembuatan trainer resistor baru lagi.

### 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 antara lain: (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 Kualitatif

Data yang diperoleh dari instrumen kelayakan trainer resistor untuk dibuat dalam bentuk skala *likert*. Jawaban dari setiap item instrumen yang menggunakan skala *likert* mempunyai gradasi sangat positif sampai sangat negatif. Pola pernyataan yang dipilih pada penelitian ini adalah pola genap yaitu sebanyak 4 buah yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS) yang dapat dilihat pada Tabel 2.

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 resistor yang dilakukan yaitu:

##### (a) Menghitung Skor Rata-rata

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

Keterangan:

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

$\sum x$  = Jumlah skor penilai

$n$  = jumlah penilai

##### (b) Menghitung Persentase Kelayakan Trainer

Persentase jumlah skor instrumen (Sugiyono, 2015: 138):

$$\text{Kelayakan \%} = \frac{\text{Skor kenyataan}}{\text{Skor diharapkan}} \times 100\%$$

Keterangan:

Nilai kenyataan = Total skor diisi responden

Nilai diharapkan = Total skor maksimal

Jika nilai persentase rerata telah didapat maka selanjutnya adalah penunjukan predikat kualitas dari produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran *rating scale*. Skala penunjukan *rating scale* adalah pengubahan data kuantitatif menjadi kualitatif. Data mentah berupa angka yang diperoleh melalui *rating scale* ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Sugiyono, 2015:141).

Tabel 3. Kategori Kelayakan *Rating Scale*

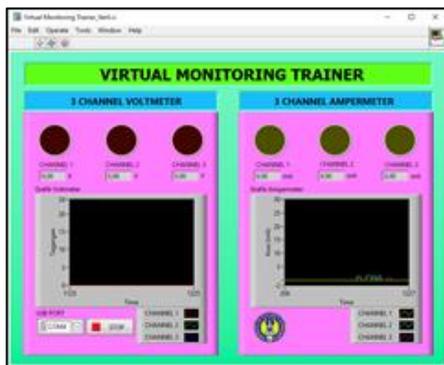
No	Skor dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	0% - 25%	Sangat Tidak Layak
2	25% - 50%	Kurang Layak
3	50% - 75%	Cukup Layak
4	75% - 100%	Sangat Layak

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

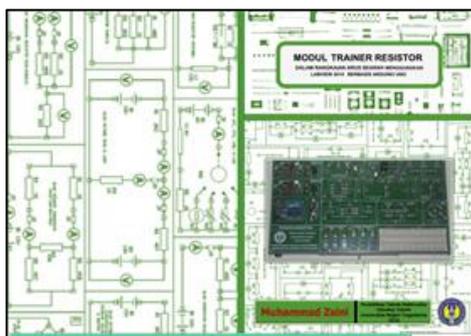
Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa trainer resistor yang dilengkapi *virtual monitoring trainer* dan modul trainer dengan 9 blok percobaan resistor. Trainer resistor dalam rangkaian arus searah dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Trainer Resistor



Gambar 4. *Virtual Monitoring Trainer*

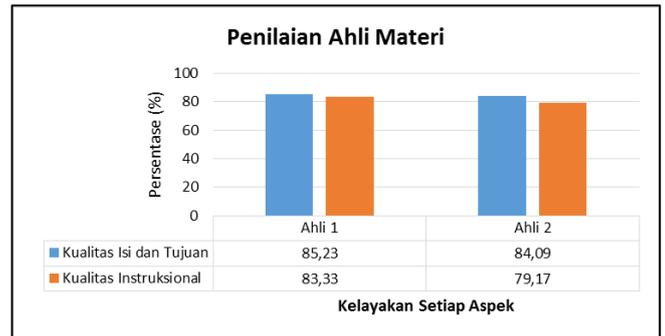


Gambar 5. Cover Modul Trainer

Trainer resistor hasil pengembangan divalidasi oleh Ahli media dan Ahli materi yang meliputi dua dosen Pendidikan Teknik Elektronika UNY dan dua guru TAV SMKN 2 Yogyakarta.

Hasil uji validasi isi berupa tanggapan ahli materi terhadap materi pembelajaran sesuai dengan angket untuk validasi materi pembelajaran,

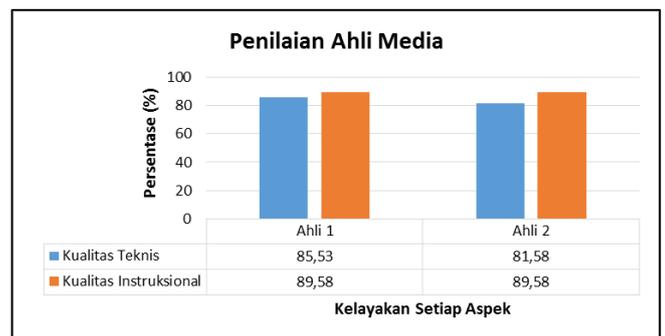
penilaian ditinjau dari dua aspek yaitu aspek kualitas isi dan tujuan serta aspek kualitas instruksional yang tersaji dalam diagram berikut.



Gambar 6. Diagram Penilaian Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh dinilai rata-rata keseluruhan oleh ahli materi pada trainer resistor adalah 82,95%, maka trainer resistor ini dapat di kategorikan **sangat layak** untuk digunakan sebagai media pembelajaran teknik listrik khusus resistor di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Hasil uji validasi ini berupa tanggapan ahli media terhadap trainer resistor 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.

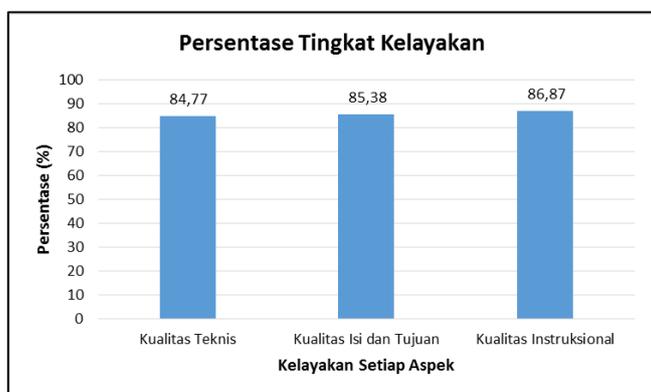


Gambar 7. Diagram Penilaian Ahli Media

Berdasarkan Gambar 7 diperoleh dinilai rata-rata keseluruhan oleh ahli media pada trainer resistor adalah 86,57%, maka trainer resistor ini dapat di kategorikan **sangat layak** untuk digunakan sebagai media pembelajaran teknik

listrik khusus resistor di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Kegiatan uji pemakaian dilakukan oleh 64 siswa kelas X paket keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 2 Yogyakarta dengan cara mempraktikkan percobaan sesuai petunjuk yang ada pada modul trainer. Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi trainer resistor menggunakan instrumen yang telah dinyatakan valid dan reliabel. Hasil penilaian trainer resistor ditinjau dari 3 aspek yaitu kualitas teknis, kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional yang tersaji dalam diagram berikut.



Gambar 8. Diagram Penilaian oleh Siswa

Berdasarkan Gambar 8 diperoleh dinilai rata-rata persentase kelayakan ditinjau dari siswa adalah 85,51%, dapat disimpulkan bahwa trainer resistor ini **sangat layak** digunakan sebagai media pembelajaran di kelas X paket keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Kegiatan dalam penelitian pengembangan (*research and development*) di kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta, dapat disimpulkan: (1) Trainer resistor dalam rangkaian arus searah pada mata pelajaran teknik listrik menggunakan *LabVIEW* 2016 berbasis

mikrokontroler *arduino UNO* telah dapat dikembangkan pada 9 blok percobaan resistor antara lain: (a) blok resistor tetap dan resistor variabel, (b) blok NTC, PTC, VDR, dan LDR, (c) blok rangkaian resistor seri, (d) blok rangkaian resistor paralel, (e) blok rangkaian resistor seri-paralel, (f) blok jembatan *wheatstone*, (g) blok metode *mesh* dan metode *loop*, (h) blok reduksi rangkaian (segitiga-bintang), (i) blok metode superposisi, teorema *thevenin*, dan teorema *norton*. (2) Kelayakan trainer resistor dalam rangkaian arus searah pada mata pelajaran teknik listrik menggunakan *LabVIEW* 2016 berbasis mikrokontroler *arduino UNO*, berdasarkan hasil uji validasi isi dan konstruk, serta uji pemakaian oleh siswa, meliputi: (1) uji validasi isi (ahli materi pembelajaran) diperoleh nilai 82,95% (sangat layak), (2) uji validasi konstruk (ahli media pembelajaran) diperoleh nilai 86,57% (sangat layak), dan (3) uji pemakaian trainer resistor oleh siswa diperoleh nilai 85,51% (sangat layak).

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan untuk penelitian lebih lanjut, maka saran-saran yang diberikan adalah: (1) Trainer resistor dapat dikembangkan dengan menambahkan contoh aplikasi komponen pada rangkaian tertentu. (2) Mengembangkan rangkaian sensor tegangan dan rangkaian sensor arus dengan efek pembebanan yang sekecil mungkin terhadap rangkaian yang diukur sesuai dengan kebutuhan. (3) *Software virtual monitoring trainer* dapat dikembangkan tidak hanya menggunakan *software LabVIEW* 2016 sehingga bisa beroperasi pada sistem operasi lainnya. (4) Pengembangan selanjutnya gunakan miktokontroler minimal

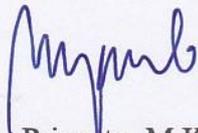
dengan ADC 16bit untuk meningkatkan kepresisian pembacaan sensor.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Nurgiyantoro, Burhan., Gunawan, & Marzuki. (2009). *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. rev.ed. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sadiman, Arif S. et al. (2003). *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan*

- Pemanfaatannya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sudjana, Nana & Rivai, Ahmad. (1991). *Media Pengajaran Penggunaan dan Pembuatannya*. Bandung: CV. Sinar Baru.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syahrudin Yunus. (2016). *Pengembangan Media Pembelajaran Transistor Menggunakan Trainer Transistor Pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Kelas X Teknik Elketronika Industri SMK Muhammadiyah Prambanan. Laporan Penelitian*. UNY.

Yogyakarta, 31. Januari 2017  
Dosen Pembimbing,



Dr. Priyanto, M.Kom.  
NIP. 19620625 198503 1 002

Penguji Utama,



Drs. Muhammad Munir, M.Pd.  
NIP. 19630512 198901 1 001