

PENGEMBANGAN TRAINER ELEKTRONIKA DIGITAL PADA MATA PELAJARAN DASAR LISTRIK DAN ELEKTRONIKA KELAS X TAV DI SMK NEGERI 1 PERCUT SEI TUAN

Peneliti:

Desti Delani¹; Agus Junaidi²

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan

Abstract

This study aims to: (1) Design a digital electronics trainer along with a jobsheet on basic electrical and electronics subjects for class X students of Audio Video Engineering skill competency at SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan; (2) Knowing the level of feasibility of digital electronics trainers in basic electrical and electronics subjects for class X students of Audio Video Engineering competency skills at SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan; (3) Produce digital electronics trainers who can meet the requirements in basic electrical and electronics subjects for class X students of Audio Video Engineering skill competency at SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan.

The result of the research is a Digital Electronics Trainer consisting of a fiber PCB board, LED, Male Header, 220 resistor, a series of logic gates equipped with each IC, and using a Dip Switch. The results of the trainer requirements validation test by material experts amounted to 92.5% with the category of highly qualified; and the results of the validation test by experts obtained a score of 83.125% with a very decent category; User trials of 92.125% with a very decent category. Based on all the results of the study, it was concluded that the Digital Electronics Trainer was very suitable to be used as a learning medium for class X TAV at SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan.

Key Words: *Digital Electronics, Development, Trainer*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Merancang trainer elektronika digital beserta jobsheet pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika untuk siswa kelas X kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan; (2) Mengetahui tingkat kelayakan trainer elektronika digital pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika untuk siswa kelas X kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan; (3) Menghasilkan trainer elektronika digital yang dapat memenuhi persyaratan pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika untuk siswa kelas X kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan.

Hasil penelitian adalah Trainer Elektronika Digital yang terdiri dari papan PCB fiber, LED, Header Male, Resistor 220 Ω , rangkaian gerbang – gerbang logika dilengkapi masing – masing IC nya, dan menggunakan Dip Switch. Hasil uji validasi persyaratan trainer oleh ahli materi sebesar 92,5 % dengan kategori sangat memenuhi syarat; serta hasil uji validasi oleh para ahli diperoleh skor 83,125 % dengan kategori sangat layak; Uji coba pemakaian oleh user sebesar 92,125 % dengan kategori sangat layak. Berdasarkan seluruh hasil penelitian disimpulkan bahwa Trainer Elektronika Digital sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk kelas X TAV di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan.

Kata Kunci: *Elektronika Digital, Pengembangan, Trainer*

PENDAHULUAN

Secara umum, kurikulum sekolah kejuruan memfokuskan untuk menyiapkan peserta didik untuk memasuki dunia kerja. Penekanan dalam pembelajaran selama ini SMK memberikan latihan agar dapat mengoptimalkan penguasaan keterampilan atau kemampuan dan kompetensi siswanya sesuai dengan kebutuhan industri. Lembaga pendidikan (sekolah) ialah sarana penting dalam peningkatan mutu pendidikan dan pembelajaran, salah satunya ialah SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) yang ialah lembaga pendidikan yang berorientasi untuk menghasilkan individu-individu dengan sumber daya manusia yang berkualitas yang memiliki tingkat kompetensi dan kompetensi yang tinggi. mampu diterima di dunia kerja/industri. Dan itu semua saling terkait satu sama lain.

Rendahnya daya serap siswa ialah persoalan yang kerap kali ditemukan di pendidikan formal (sekolah) saat ini. Hal ini terjadi karena pembelajaran masih bersifat ekspositori. Dimana kondisi lingkungan kelas cenderung berpusat pada guru, sehingga siswa menjadi pasif. Sebaliknya, banyak guru lebih menyukai pembelajaran ini karena cukup menjelaskan konsep yang ada dalam buku teks. Masalah pembelajaran pasif telah menyebar ke seluruh komunitas pendidikan seperti penyakit. Guru harus memberikan inovasi pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan iklim PAIKEM untuk meminimalisir kepasifan siswa dalam belajar (Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan).

Pengembangan ialah salah satu perbaikan pembelajaran yang dapat dilaksanakan oleh pendidik. Pendidikan Indonesia dimaksudkan untuk berkembang mengikuti perkembangan zaman. Menurut Umi Rochayati dan Suprpto (2014: 128–129), trainer ialah peralatan laboratorium yang memberikan bimbingan praktis untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan mereka. Menurut Ronald H. Anderson dalam Muhammad Farid Ardiansyah (2016:13), trainer akan memberikan motivasi yang signifikan bagi siswa dalam mempelajari tugas-tugas keterampilan psikomotorik. Kegiatan praktik lebih diutamakan daripada teori di sekolah menengah kejuruan (SMK). Kompetensi siswa harus didukung oleh alat peraga atau trainer yang dipakai dalam proses pembelajaran. Persoalannya, banyak SMK tidak memiliki trainer yang lengkap untuk membantu proses pembelajaran.

Pendidikan Indonesia dimaksudkan untuk berkembang mengikuti perkembangan zaman. Menurut Umi Rochayati dan Suprpto (2014: 128–129), trainer ialah peralatan laboratorium yang memberikan bimbingan praktis untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan mereka. Pendidikan Indonesia dimaksudkan untuk berkembang mengikuti perkembangan zaman. Menurut Ronald H. Anderson dalam Muhammad Farid Ardiansyah (2016:13), trainer akan

memberikan motivasi yang signifikan bagi siswa dalam mempelajari tugas-tugas keterampilan psikomotorik. Kegiatan praktik lebih diutamakan daripada teori di sekolah menengah kejuruan (SMK). Kompetensi siswa harus didukung oleh alat peraga atau trainer yang dipakai dalam proses pembelajaran. Persoalannya, banyak SMK tidak memiliki trainer yang lengkap untuk membantu proses pembelajaran.

SMK Percut Sei Tuan ialah salah satu sekolah yang ada di Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. SMK ini menawarkan berbagai peminatan yang disusun dalam Program Keahlian, salah satunya Teknik Audio Video. Ada tiga jenis mata pelajaran di Program Keahlian Teknik Audio Video yaitu Mata Pelajaran Normatif, Adaptif, dan Produktif. Kelompok topik produktif ialah salah satu yang paling signifikan dari ketiga kelompok mata pelajaran ini, karena siswa diharapkan memiliki informasi, keterampilan, dan bakat yang memungkinkan mereka bersaing untuk mendapatkan pekerjaan. Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika ialah salah satu mata pelajaran yang tercakup dalam mata pelajaran produktif (PDLE). Dengan danya pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan siswa pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika, maka mata pelajaran ini bisa dijadikan kecakapan (life skill) dan dijadikan bekal serta persiapan untuk menghadapi persaingan kerja.

Survei dilaksanakan pada langkah pertama untuk menentukan kebutuhan belajar siswa. Survey (pengamatan) pertama dilaksanakan secara langsung pada materi pembelajaran praktik dasar listrik dan elektronika. Pada observasi secara langsung dengan melaksanakan wawancara kepada ibu Lamria Simamora S.Pd selaku ketua jurusan Teknik Audio Video dan sekaligus guru mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. Dia mengajar dengan menggunakan teknik pembelajaran langsung yang menuntut siswa untuk memperhatikan dengan seksama segala sesuatu yang diucapkan atau ditulis kepada mereka. Kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri dan berkelompok harus dikembangkan sejak dini guna mempersiapkan siswa, khususnya yang berada di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), untuk dapat belajar secara mandiri maupun kelompok. Hal ini disebabkan karena disparitas kemampuan akademik siswa, kurangnya trainer di sekolah, dan kurangnya minat guru untuk menggunakan trainer sebagai bahan pembelajaran, sehingga nilai KKM menjadi rendah. Hasil belajar siswa pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika masih tergolong rendah, menurut hasil studi wawancara yang dilaksanakan di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan. Ditemukan juga bahwa pada pembelajaran dasar listrik dan elektronika, masih banyak siswa yang belum memenuhi KKM 75 yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata kelas 65, sementara diamati dari ketuntasan individu berdasarkan KKM, dan data ini ternilai perolehan nilai 25 siswa hanya 11 orang siswa (44%) yang telah mendapat nilai baik, sedangkan 14 orang siswa (56%) belum mencapai KKM.

Trainer ini akan membantu siswa dalam melaksanakan praktek elektronika digital, sehingga mereka dapat memperoleh keterampilan dasar dalam mata pelajaran dasar listrik dan elektronika digital dapat dicapai. Alhasil, modul yang sudah ada sebelumnya disertakan dalam pengembangan trainer elektronika digital sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika, sehingga memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri selama pelaksanaan praktikum. Trainer Elektronika Digital ini harus dapat membantu siswa dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajarnya.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti merasa tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul : “Pengembangan Trainer Elektronika Digital Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika Kelas X Teknik Audio Video SMK N 1 Percut Sei Tuan”.

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang ada akan dijawab dalam penelitian meliputi (1) Bagaimana merancang trainer elektronika beserta jobsheet (2) Apakah trainer elektronika digital yang dikembangkan layak dipakai sebagai media pembelajaran? (3) Apakah trainer elektronika digital yang dikembangkan memenuhi persyaratan sebagai media pembelajaran?.

Belajar dan Pembelajaran

Menurut Sadirman (2011:20), belajar ialah perubahan tingkah laku atau penampilan dengan serangkaian kegiatan, misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan sebagainya. Konsep belajar sebagai upaya atau proses mengubah tingkah laku seseorang sebagai hasil interaksi siswa dengan berbagai sumber belajar yang tersedia di lingkungannya. Slameto (2003) mengatakan belajar adalah suatu proses usaha yang dilaksanakan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalamannya sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungannya.

Secara teori, proses pembelajaran didasarkan pada struktur kognitif, yang meliputi fakta, konsep, dan prinsip, untuk membangun satu kesatuan yang kohesif yang memiliki makna bagi siswa. Menurut Koffka (dalam Sadirman 2011:31), seseorang belajar jika mendapatkan insight. Insight ini diperoleh kalau seseorang melihat hubungan tertentu antara berbagai unsur dalam situasi tertentu. Adapun timbulnya insight itu tergantung hal-hal berikut: (a) Kesanggupan ; maknanya kesanggupan dan kemampuan inteligensia individu, (b) Pengalaman : *insight* bisa muncul setelah melewati berbagai pengalaman belajar. (c) Taraf kompleksitas dari suatu keadaan : yang bermakna semakin kompleks semakin sulit, (d) Latihan : maknanya insight akan lebih mudah didapatkan jika rajin melakukan latihan, (e) *Trial and error* : insight bisa didapatkan dengan mudah jika seseorang mau mencoba, tidak takut gagal, sehingga setelah mencoba banyak hal bisa menemukan hubungan berbagai unsur dalam *problem* itu.

Hakikat Hasil Belajar Dasar Listrik dan Elektronika

Elektronika digital ialah suatu rangkaian logik yang terdiri dari sekelompok gerbang logika (*logic gate*) yang bisa menampilkan tugas – tugas yang sangat bermanfaat. Rangkaian logika elektronika digital ialah suatu otak dunia dalam suatu teknologi. Rangkaian logika elektronika banyak dipakai untuk pengenalan proses (otomasi), mulai dari proses industri dengan taraf kerumitan yang tinggi, robot, peralatan laboratorium, alat rumah tangga, hiburan, hingga permainan anak. (Sumarna, 2006:1), sehingga menurut (Roger L. Tokheim, 1994 :1) elektronika digital ialah suatu teknologi yang berkembang. Rangkaian digital sekarang dipakai dalam setiap jenis barang dari mainan anak – anak sampai komputer, dari sistem telemetri computer sampai kalkulator genggam. Akibat perkembangan rangkaian terpadu IC (*Integrated Circuit*), rangkaian digital sekarang muncul dalam hamper setiap barang elektronika dan kecenderungan ini diharapkan berlanjut dimasa depan

Hakikat Pengembangan Trainer Elektronik Digital

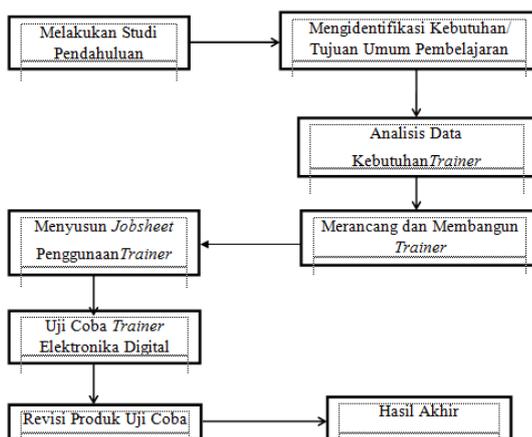
Menurut Iskandar Wiryokusumo dalam Tika Danti Saraswati (2018:7) pengembangan ialah upaya didalam pendidikan baik formal maupun nonformal yang dilaksanakan secara sadar, berencana, dan bertanggung jawab. Sedangkan menurut Arifin dalam Yuan Rido Anggara (2016:9), pengembangan bila dikaitkan dengan pendidikan berarti suatu proses perubahan secara bertahap ke arah tingkat yang berkecenderungan lebih tinggi, meluas dan mendalam yang secara menyeluruh.

Menurut Mourdel dalam Panahatan (2009:18) menyatakan bahwa *trainer* ialah unit peralatan yang dipakai untuk melatih siswa selain memiliki pengetahuan juga memiliki keterampilan serta akan memberikan retensi yang tinggi terhadap pengetahuan yang sudah dimiliki.

Menurut Mourdel langkah – langkah dalam perkembangan *trainer* mencakup : (1) menyusun pengalaman melaksanakan kegiatan praktek yang akan diberikan; (2) menyusun daftar komponen dan alat sesuai dengan kegiatan praktik; (3) menggambar tata letak komponen dan titik ukur; (4) mendapat media tempat pemasangan komponen; (5) memasang komponen pada media ; (6) menggambar kotak media ; (7) menentukan bahan kotak pendukung ; (8) membangun kotak pendukung media komponen ; (9) memasang media komponen kota pendukung.

Pengembangann Trainer

Dalam mengembangkan sebuah *trainer* harus juga dilengkapi dengan *jobsheet*, guna memperoleh program pembelajaran yang efektif serta memiliki daya tarik peneliti harus menggunakan prinsip – prinsip desain pada pengembangan sebuah *trainer*. Proses pengembangan *trainer* mengacu pada model pengembangan Borg & Gall (Panahatan, 2009) dilaksanakan langkah – langkah seperti ditunjukkan gambar dibawah ini :



Gambar 1 Langkah – langkah pengembangan *trainer* elektronika digital

METODE

Awal penelitian ini dilakukan di sekolah SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan di Jalan Kolam No.3 Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. Karena COVID-19 melanda seluruh dunia, rencana penelitian berubah. Penelitian dilakukan secara online atau daring dengan memanfaatkan google form sebagai media pengumpul data. Sasaran produk penelitian ini adalah mahasiswa jurusan pendidikan teknik elektro Universitas Negeri Medan yang sebagai user/pengguna. Sebelum menguji produk ke user, terlebih dahulu produk diuji coba kepada ahli media dan ahli praktisi. Bertujuan untuk mengetahui layak atau tidak media yang penulis rancang.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan atau dikenal dengan Research and Development (R&D). Menurut Sugiyono (2011 : 407), Research and Development merupakan sebuah model penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Pengembangan yang dibuat dalam penelitian ini yaitu pengembangan *trainer* elektronika digital yang dilengkapi dengan *jobsheet* serta buku panduan penggunaan.

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk membuat media pembelajaran dasar listrik dan elektronika berbasis *trainer*. Alat yang digunakan: (1) software eagle; (2) Printer Laserjet; (3) Solder; (4) Bor PCB (5) Tang (6) Obeng. Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan *trainer* elektronika digital, yaitu: Wadah Untuk Tempat Pelarutan, Kabel Socket AC, Multi Tester, Papan PCB Fiber, Kertas

Transfer PCB, Timah, Header Male, Kabel Jumper, Resistor, LED Merah dan Hijau, Saklar, IC 7432, IC 7408, IC 7404, IC 7402, IC 7400, IC 7486, IC 74266 dan Lain-Lain.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah angket yang berisi pernyataan-pernyataan validasi. Angket menurut Sugiyono (2011:199) merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan atau pernyataan secara tertulis kepada responden untuk melihat produk yang telah dikembangkan. Jenis instrumen pada penelitian ini terdiri dari angket uji persyaratan Trainer yang diadaptasi dari Mourdel, angket pendapat ahli oleh ahli media dan angket uji coba pemakai/*user*, yaitu siswa.

Setelah angket validasi dengan butir-butir pernyataan selesai dibuat, selanjutnya akan dinilai oleh responden sesuai dengan pendapat yang diberikan. Skala pengukuran yang digunakan dalam menilai butir-butir pernyataan adalah Skala Likert. Skala Likert berbentuk persetujuan atau penolakan dengan gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Kata-kata yang digunakan pada skala yaitu, dimulai dari Sangat Baik (SB). Baik (B), Kurang Baik (KB), dan Tidak Baik (TB) dengan skor yang ditentukan pada masing-masing skala. Skala penilaian dengan masing-masing skornya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Dan Skor Pertanyaan

No.	Skala	Skor
1	SB (Sangat Baik)	4
2	B (Baik)	3
3	KB (Kurang Baik)	2
4	TB (Tidak Baik)	1

Teknik analisa data yang dilakukan pada tahap pertama adalah menggunakan deskriptif kualitatif, yakni memaparkan produk media hasil rancangan media pembelajaran setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi. Tahap kedua menggunakan deskriptif kuantitatif, yakni mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif, selanjutnya melakukan analisa kelayakan trainer menggunakan statistik deskriptif dengan cara menghitung skor rata-rata hasil penilaian tiap komponen pengembangan Trainer.

Perhitungan statistik deskriptif dilakukan dengan cara mencari rerata skor total menggunakan rumus pada persamaan pertama:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} \dots (1)$$

Keterangan :

\bar{x} = Skor rata-rata jawaban responden

$\sum X$ = Jumlah skor jawaban

n = Jumlah responden

Selanjutnya data yang didapatkan diubah ke dalam bentuk persen melihat persentase kelayakan *Trainer* yang dikembangkan. Rumus perhitungan pesentase skor ditulis dengan rumus pada persamaan kedua adalah sebagai berikut berikut:

$$\text{persentase kelayakan}(\%) = \frac{\text{skoryangdiobservasi}}{\text{skoryangdiharapkan}} \times 100\% \dots (2)$$

Selanjutnya, kategori kelayakan digolongkan menggunakan skala sebagai yang ditunjukkan pada tabel 2. Dimana setelah dilakukan penelitian nantinya, maka didapat data dan data tersebut dihitung melalui Perhitungan statistik deskriptif, kemudian Selanjutnya data yang didapatkan diubah ke dalam bentuk persen melihat persentase kelayakan dan persentase kelayakan tersebut akan diukur sesuai angka yang terdapat pada tabel 2.

GmcmTabel

No	Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
1	0% - 25%	Tidak Layak
2	>25% - 50%	Kurang Layak
3	>50% - 75%	Layak
4	>75% - 100%	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa *trainer* elektronika digital. Tahap awal dalam pengembangan *trainer* elektronika digital adalah studi lapangan yaitu observasi dan wawancara terhadap guru disekolah menengah kejuruan (SMK) N 1 Percut Sei Tuan kompetensi keahlian teknik audio video. Observasi dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi kebutuhan dalam pembelajaran. Setelah diidentifikasi kemudian dianalisis apa yang menjadi kebutuhan guru maupun siswa dalam pembelajaran. Selanjutnya juga dilakukan analisis terhadap kurikulum untuk melihat kompetensi dasar materi pelajaran dasar listrik dan elektronika, hal ini bertujuan untuk menyesuaikan isi dari pada pengembangan media pembelajaran (*trainer*) yang dirancang.

Proses pengembangan media pembelajaran ini diawali dengan pengenalan suatu permasalahan pada kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan khususnya pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika sub materinya mengenai Gerbang Logika Dasar dimana kondisi menunjukkan belum tersedia secara lengkap fasilitas media sehingga ketika akan melaksanakan praktikum siswa mengalami kesulitan, sehingganya ketika pendidik menyampaikan materi, peserta didik akan kesulitan memahami materi.

Maka dari itu berdasarkan permasalahan yang ada, dapat disimpulkan bahwa perlu untuk membuat media pembelajaran berupa *trainer*. Tentunya untuk menghasilkan *trainer* yang sesuai untuk mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika perlu mengkaji kebutuhan peralatan praktikum siswa, dimana analisis kebutuhan tersebut sesuai dengan kurikulum.

Berdasarkan hasil analisis kurikulum dan wawancara dengan guru yang mengajar mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika pada kompetensi keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan, peralatan yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum Dasar Listrik dan Elektronika ialah sebagai berikut: (1) sebuah perangkat indikator keluaran logika; (2) perangkat catu daya untuk setiap perangkat yang dipakai; (3) perangkat input logika untuk memberikan input ke rangkaian logika yang dibuat; dan (4) yang paling utama ialah *trainer*. Setelah *trainer* elektronika dikembangkan dan akhirnya selesai dibangun maka diadakan uji persyaratan untuk mengetahui apakah *trainer* yang dikembangkan telah memenuhi syarat sebagai alat

Pelatihan, dan uji kelayakan untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer* sebagai media, dengan menguji *trainer* elektronika digital tersebut (memvalidasi) oleh orang yang berkompeten dalam bidang elektronika digital yaitu Ahli Media dan Ahli Materi

1. Hasil Uji Persyaratan Trainer Oleh Ahli Materi

Validasi dilakukan dengan menggunakan angket uji persyaratan yang ditetapkan oleh Mourel dalam Panahatan (2009:18). Berikut tabel hasil validasi persyaratan *trainer* elektronika digital oleh ahli materi.

Tabel 3. Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

No Butir	Skor Maksimal	Skor Ahli	
		Ahli 1	Ahli 2
1	4	4	4
2	4	4	3
3	4	3	4
4	4	4	4
5	4	4	3
Jumlah		19	18
Rata – Rata Skor		3,8	3,6

Setelah rata – rata skor dari masing – masing ahli materi maka selanjutnya dapat diubah kedalam bentuk persen (%) menggunakan rumus :

$$\text{persentase kelayakan}(\%) = \frac{\text{skoryangdiobservasi}}{\text{skoryangdiharapkan}} \times 100\%$$

yaitu :

a. Ahli Materi 1

$$\text{Persentase Skor} (\%) = \frac{3,8}{4} \times 100\% = 95 \%$$

b. Ahli Materi 2

$$\text{Persentase Skor} (\%) = \frac{3,6}{4} \times 100\% = 90 \%$$

Setelah hasil persentase uji persyaratan didapat, selanjutnya dibandingkan dengan persentase persyaratan pada skala pengukuran yang dipakai untuk melihat kategori pemenuhan persyaratan trainer. Skala perbandingan tersebut dapat diamati pada tabel 4.7 dibawah ini,

Tabel 4. Persentase Pemenuhan persyaratan

No Responden	Persentase	Kategori Persyaratan
Materi 1	95 %	Memenuhi Syarat
Materi 2	90%	Memenuhi Syarat
Rata – Rata Persentase	92,5 %	Sangat memenuhi Syarat

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui hasil uji persyaratan trainer elektronika digital oelh 2 orang ahli materi, **ahli materi pertama 95 % dan ahli materi kedua ialah sebesar 90 %**, kemudian persentase dari ke-2 ahli dijumlahkan lalu dicari nilai rata – rata persentasenya maka didapat nilai **92,5%**, sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa trainer elektronika digital memenuhi syarat kelayakan trainer yang baik dengan kategori **Sangat Memenuhi Syarat**.

2. Hasil Uji Validasi Trainer Oleh Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh 2 orang ahli media dan hasil validasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Skor Hasil Uji Validasi Media Oleh Ahli Media

No. Butir	Skor Maksimal	Skor Ahli	
		Ahli 1	Ahli 2
1	4	3	4
2	4	3	3
3	4	3	4
4	4	3	3
5	4	3	4
6	4	4	4
7	4	3	3
8	4	3	4
9	4	3	4
10	4	3	3
11	4	3	3
12	4	3	4
13	4	3	3
14	4	3	4
15	4	3	4
16	4	3	4
17	4	3	4
18	4	3	4
19	4	3	3
20	4	3	3
Jumlah		61	72
Rata – Rata Skor		3,05	3,6

Selanjutnya nila rata – rata skor yang didapat dari masing – masing ahli media diubah dengan cara menghitung kedalam persen, berikut hasil persentase rata – rata skor ahli :

a. Ahli Media 1

$$\text{Persentase Skor (\%)} = \frac{3,05}{4} \times 100\% = 76,25 \%$$

b. Ahli Media 2

$$\text{Persentase Skor (\%)} = \frac{3,6}{4} \times 100\% = 90 \%$$

Hasil persentase skor dari masing – masing ahli media selanjutnya dibandingkan dengan skala pengukuran untuk melihat kategori kelayakan trainer. Hasil tersebut ditunjukkan pada tabel 4 seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Persentase Kelayakan Trainer Elektronika Digital

No Responden	Persentase	Kategori Kelayakan
Ahli Media 1	76,25 %	Sangat Layak
Ahli Media 2	90 %	Sangat Layak
Rata – Rata Skor	83,125 %	Sangat Layak

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui hasil uji validasi trainer elektronika digital berdasarkan persentase kelayakan trainer oleh ahli media yaitu, ahli media pertama sebesar 76,25 % dan ahli media kedua sebesar 90 %. Maka rata – rata persentase skor dari ke-2 ahli media tersebut yaitu sebesar 83,125 %, sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa trainer elektronika digital layak dipakai sebagai media pembelajaran dengan kategori sangat layak.

SIMPULAN

Perancangan media pembelajaran trainer elektronika digital pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika kompetensi keahlian Teknik Audio Video ini dibuat menggunakan desain PCB dengan *software eagle*. Trainer Elektronika Digital dikembangkan berdasarkan data hasil analisis kebutuhan kurikulum (kompetensi dasar) hal ini diperoleh dari studi lapangan ke SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan kompetensi keahlian Teknik Audio Video, sehingga dihasilkan Trainer Elektronika Digital beserta jobsheet yang terdiri dari beberapa Percobaan yaitu percobaan rangkaian Gerbang NOT, Gerbang OR, Gerbang AND, Gerbang NOR, Gerbang NAND, Gerbang EX – OR dan Gerbang EX – NOR. Setelah selesai membangun trainer dilanjutkan dengan melaksanakan uji validasi kebutuhan trainer dan uji validasi media, hal ini dilaksanakan oleh orang yang berkompeten dibidang elektronika digital yaitu

Ahli Materi dan Ahli Media. Hasil uji persyaratan yang dilaksanakan oleh ahli materi dan ahli media menyatakan bahwa trainer layak dipakai tanpa perbaikan dan persentase data skor yang diberikan pada butir-butir aspek penilaian setelah dijumlahkan adalah 92,5% dengan kategori sangat memenuhi. Selanjutnya dari hasil uji validasi media oleh ahli media, persentase data skor yang diberikan pada butir-butir aspek penilaian setelah dijumlahkan adalah 83,125% dengan kategori sangat layak. Setelah trainer selesai divalidasi oleh ahli materi dan media, produk akan diuji coba oleh user. Hasil uji pemakaian secara tidak langsung terhadap responden dengan cara menyaksikan tayangan demo penggunaan media Trainer Elektronika Digital, dari hasil pengujian didapatkan rata – rata sebesar **92,125 %** dengan kategori **sangat layak**.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan di atas, ada beberapa hal yang dapat disarankan oleh peneliti demi meningkatkan pembelajaran, Perlu dilaksanakan penilaian keefektifan atau peningkatan hasil belajar siswa untuk mengetahui dampak penggunaan trainer yang telah dibuat. Karena pada penelitian ini hanya sebatas menilai kelayakan trainer dan jobsheet yang dibuat. Perlu adanya pengembangan dan penambahan Rangkaian dan materi pembelajaran mengenai rangkaian elektronika digital agar trainer dapat dipakai untuk pembelajaran yang lebih luas. Menyediakan berbagai media pembelajaran untuk pembelajaran praktis di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarta, Yuan Rido (2016). *Pengembangan Jobsheet Sebagai Sumber Belajar Praktik Teknik Pengukuran Kelas X Teknik Permesinan di SMK Muhammadiyah Islam. Skripsi*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ardiansyah, Muhammad Farid (2016). *Pengembangan Trainer Kelas X TAV SMK N 1 Pundong Skripsi*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Devi, Putri Laxmita, M. burhan Rubai Wijaya, dkk. (2017). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Jobsheet Berbasis Performance Assesment Untuk Meningkatkan Kompetensi Conventional Engine Tune Up*. Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Vol. 15 No. 1 Juli Tahun 2017. Hal 95-100. Universitas Negeri Semarang.
- Indarto, Riska (2015). *Pengembangan Trainer Mikrokontroler AT89S51 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Mikrokontroler Program Keahlian, Teknik Elektronika Industri Di SMK 1 Nanggulan*. Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kemenristekdikti.(2002) Undang-undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2002.Kemenristek http://sumberdaya.ristekdikti.go.id/wpcontent/uploads/2016/02/UU_Nomor-18-2002-ttg-sistem-nasional-litbang-daniptek.pdf.
- L. tokheim, Roger.(1994). *Prinsip-prinsip Digital*. Erlangga.
- Meini Sondang Sumbawati & Dwi Budi Rahayu (2015) *Jurnal Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Elektronika Digital Pendidikan Teknik Elektro*.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R &D*. Bandung : AFABETA
- Sugiyono.(2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung. ALFABETA
- Sumadi.(2002). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : PT. Rajagrafindo Persada.
- Sumama, (2006). *Elektronika Digital*. Graham Ilmu