

Pengembangan *Trainer Automatic Transfer Switch* sebagai Media Pembelajaran Praktik Instalasi Tenaga Listrik

Pasa Meliansyah^{1*}, Endi Permata¹, dan Ilham Akbar Darmawan¹

¹Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

*Corresponding Author: 2283190055@untirta.ac.id

Abstract— Students in the field of electricity need to be prepared with competencies to become experts in ensuring the continuity of electricity supply to loads. The ATS system can support the automatic switching of power source connections from the main power source to the backup power source in the event of an outage. The increase in the use and utilization of solar panel technology should be balanced with the preparation of human resources as experts, especially in the field of electricity. The limitations of practical learning media in vocational education that support practical learning can hinder the achievement of student competencies. This study aims to determine the process of developing learning media for ATS trainers, to determine the feasibility and effectiveness of learning media in the learning process in the subject of Electrical Power Installation. The development research method is used in this study with the ADDIE development model. The feasibility value of learning media obtained from the assessment of media experts is categorized as very feasible. The feasibility value of the material obtained from the assessment of material experts is categorized as very feasible. The feasibility score based on the assessment of user responses obtained a score categorized as very feasible. The n-gain value obtained can be categorized into the category of medium effectiveness level.

Keywords: Automatic Transfer Switch, Development Research, Learning Media, Trainer.

I. PENDAHULUAN

Media pembelajaran memiliki peranan penting terhadap pembelajaran. Media pembelajaran merupakan suatu pengantar atau perantara yang dapat digunakan dalam menyampaikan informasi atau pesan secara terencana dengan cara visual atau verbal untuk menunjang penggunaan metode mengajar oleh pendidik pada proses pembelajaran untuk mendapatkan kualitas proses belajar mengajar yang maksimal sehingga merangsang peserta didik dalam mendapatkan pengetahuan serta keterampilan yang disampaikan oleh pengajar mengenai materi yang disampaikan pada proses pembelajaran[1]. Media pembelajaran dapat digunakan dalam penyampaian pesan (materi pembelajaran) ke siswa atau peserta didik sehingga peserta didik bisa terangsang pikiran dan perhatiannya, merangsang minat dan perasaan pada proses pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar[2] Media pembelajaran dapat memudahkan peserta didik untuk meningkatkan pemahaman, memudahkan peserta didik dalam penafsiran data, serta memadatkan informasi[3].

Media pembelajaran sebagai sarana bantu digunakan pada proses belajar mengajar oleh seorang pendidik yang bisa memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan untuk memperoleh pengetahuan baru serta membentuk kompetensi peserta didik. Penggunaan media pembelajaran pada proses pembelajaran dapat membantu proses kegiatan pembelajaran bagi pendidik serta peserta didik[4]. Media pembelajaran memiliki korelasi yang signifikan terhadap capaian belajar siswa. Adanya korelasi yang tinggi antara media pembelajaran dengan perolehan hasil belajarnya[5]. Penggunaan media pembelajaran pada kegiatan pembelajaran memiliki kontribusi serta peran yang besar terhadap hasil belajar peserta didik. Karena media pembelajaran merupakan salah satu sarana pembelajaran, maka ketersediaan media pembelajaran perlu diperhatikan. Media pembelajaran yang memiliki keterbatasan dari segi jumlah atau kondisinya dapat menjadi suatu hambatan pada proses pembelajaran terlebih apabila kejadian tersebut terjadi dalam pendidikan kejuruan yang menggunakan media pembelajaran untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran praktik untuk membentuk kompetensi peserta didik. Hal tersebut tentunya memiliki pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Fasilitas dan peralatan pendukung dalam proses pembelajaran yang mengalami keterbatasan dapat mempengaruhi minat belajar peserta didik yang dapat menyebabkan peserta didik kurang tertarik serta kesulitan untuk memahami materi ataupun konsep yang telah diajarkan oleh tenaga pendidik pada proses pembelajaran[6]].

Adanya keterbatasan trainer sebagai media simulasi akan menghambat proses pembelajaran, pada kelas kelistrikan dapat memungkinkan pengalaman peserta didik dalam merangkai sebuah sistem atau rangkaian listrik semakin sempit, sehingga hal tersebut dapat menghambat pembentukan keterampilan dan kompetensi peserta didik. Penerapan dan penggunaan media pembelajaran praktik berupa trainer sangat efektif dalam memotivasi dan mendorong peserta didik untuk semangat belajar[7] Trainer secara umum diartikan sebagai media pembelajaran yang merupakan tiruan atau replika atau miniatur suatu perangkat yang dapat digunakan untuk mensimulasikan dalam kegiatan praktik di bengkel atau laboratorium sehingga dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru atau pendidik[8]. Penggunaan trainer sebagai media pembelajaran praktik sangat berpengaruh terhadap aktivitas peserta didik dan capaian hasil belajar peserta didik khususnya terhadap pengalaman belajar praktiknya.

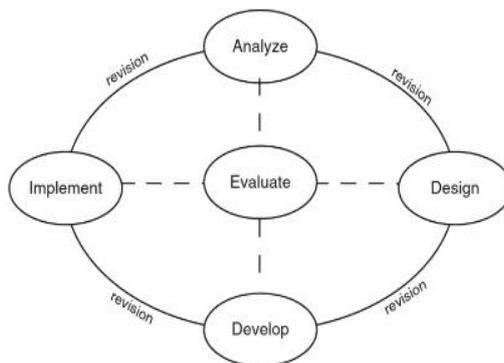
Automatic Transfer Switch (ATS) memiliki fungsi sebagai sistem yang bisa mengalihkan koneksi sumber daya listrik utama (PLN) ke sumber daya listrik alternatif atau listrik cadangan. Penggunaan Automatic Transfer Switch (ATS) pada umumnya adalah sebagai kontrol perpindahan atau peralihan ke sumber daya listrik cadangan agar dapat terus mensuplai beban listrik pada saat terjadi gangguan pada sumber daya listrik utama[9] Dalam pengelolaan energi listrik yang dimulai dari pembangkitan sampai dengan distribusi hingga sampai ke pelanggan perlu dijamin keandalan dan kontinuitasnya dalam penyuplaian energi listrik ke beban. Oleh karena itu sistem ATS dapat digunakan untuk menunjang peralihan ke sumber daya listrik cadangan sebagai upaya untuk menjamin kontinuitas dan keandalan listrik dalam penyuplaian listrik. Untuk menjamin terjaganya kontinuitas sistem agar pasokan listrik tetap terjaga, ATS sebagai suatu perangkat yang dapat melakukan pengalihan daya secara otomatis dari PLN ke sumber energi cadangan [10].

Untuk menyiapkan tenaga ahli yang handal pada bidang tersebut diperlukan pendidikan dan pelatihan. Seperti dijelaskan pada SKKNI No. 170 Tahun 2007 dijelaskan bahwa pada aspek pengelolaan kelistrikan peranan SDM sangat besar dalam menjamin kestabilan dan kontinuitas suplai energi listrik, maka atas hal tersebut untuk memperoleh SDM yang berkualitas diperlukan adanya dukungan sistem pendidikan dan pelatihan keahlian. Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi tersebut (Keputusan Nomor 170 Tahun 2007) diganti dengan keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 304 Tahun 2019 Tentang Penetapan SKKNI Kategori Pengadaan Listrik, Gas, Uap/Air Panas Dan Udara Dingin Golongan Pokok Pengadaan Listrik, Gas, Uap/Air Panas Dan Dingin Bidang Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik pada bab II dalam pemetaan kompetensi disebutkan salah satu tujuan utamanya adalah untuk menyediakan listrik yang aman, andal, dan ramah lingkungan. Oleh karena itu penyiapan SDM khususnya peserta didik SMK yang berorientasi pada kelistrikan (kejuruan listrik) sangat perlu dilakukan untuk mempelajari bagaimana pelaksanaan penjaminan kontinuitas penyuplaian energi listrik dari mulai pembangkitan sampai ke konsumen atau pelanggan yang terjamin keamanan dan kehandalannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti memiliki suatu ide untuk membuat sebuah media pembelajaran berupa trainer yang dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik untuk mensimulasikan sistem ATS pada kegiatan pembelajaran kejuruan listrik khususnya mata pelajaran instalasi tenaga listrik sebagai upaya untuk mendukung pembentukan kompetensi mengenai penjaminan kontinuitas energi listrik serta pembentukan kompetensi mengenai solar panel sebagai bagian dari pembangkit listrik energi terbarukan.

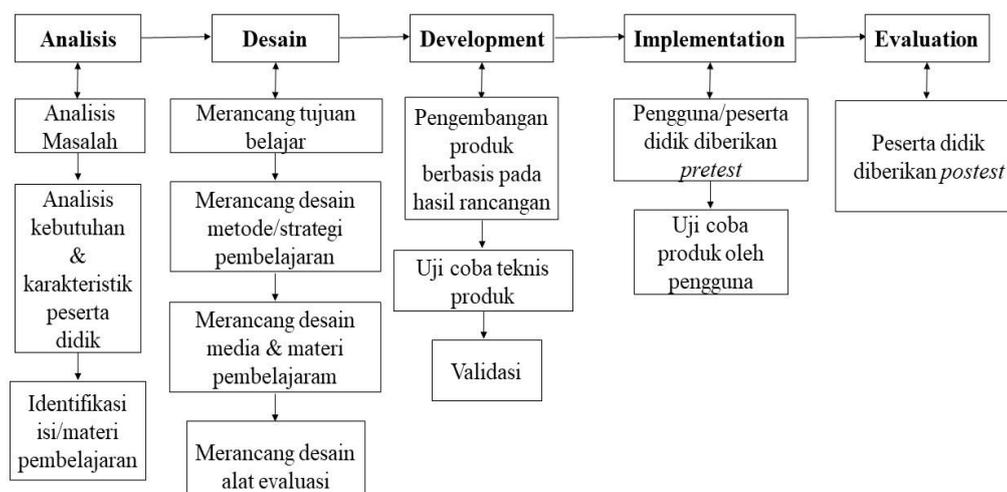
II. METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian pengembangan (*Research & Development*). Model yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah model pengembangan ADDIE yaitu meliputi *Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluations*. Model pengembangan ADDIE sangat tepat untuk mengembangkan produk pendidikan serta sumber belajar lainnya[11]. Adapun konsep ADDIE menurut Branch (2009) seperti pada gambar berikut ini [11].



Gambar 1. Konsep ADDIE Menurut Branch

Pada penelitian pengembangan ini, tahapan-tahapan yang menjadi bagian dari prosedur penelitian untuk mengembang sebuah produk media pembelajaran dengan model ADDIE adalah seperti gambar berikut ini.



Gambar 2. Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini subjek penelitian mencakup ahli media, ahli materi, serta pengguna (peserta didik) kelas XI TITL SMK Negeri 8 Pandeglang. Prosedur penelitian yang digunakan meliputi 5 tahapan ADDIE. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa angket dengan menggunakan format skala *likert*. Instrumen angket yang digunakan meliputi instrumen penilaian kelayakan ahli media, instrumen penilaian kelayakan ahli materi, serta instrumen penilaian respon pengguna (peserta didik). Validasi instrumen angket menggunakan metode *experts judgement* oleh ahli. Selain menggunakan angket, instrumen tes juga digunakan pada penelitian pengembangan ini untuk mengukur tingkat efektivitas produk yang dikembangkan.

Pada penelitian pengembangan ini, dilakukan penilaian kelayakan atau validasi media pembelajaran serta *jobsheet* pembelajaran sebelum media pembelajaran dan *jobsheet* tersebut diuji cobakan (diimplementasikan) kepada peserta didik. Penilaian kelayakan tersebut dilakukan oleh masing-masing ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Untuk menganalisis data kelayakan produk digunakan perhitungan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

$\sum x$ = Jumlah skor

n = Jumlah responden

Untuk menginterpretasi nilai skor rata-rata kelayakan media pembelajaran dari penilaian oleh ahli media diperoleh kriteria melalui konversi data seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Konversi Data Kuantitatif

Skor	Kriteria
$x \geq \bar{x} + 1.SB_x$	Sangat Layak
$\bar{x} + 1.SB_x > x \geq \bar{x}$	Layak
$\bar{x} > x \geq \bar{x} - 1.SB_x$	Tidak Layak
$x < \bar{x} - 1.SB_x$	Sangat Tidak Layak

Keterangan:

\bar{x} = Rerata skor secara keseluruhan
 $= \frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

SB_x = Simpangan baku skor keseluruhan
 $= \frac{1}{6}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

- x = Skor yang diperoleh
- Skor Max Ideal = Butir kriteria x skor max
- Skor Min Ideal = Butir kriteria x skor min

Instrumen soal yang digunakan dilakukan uji validitas, uji daya beda serta uji reliabilitas soalnya. Validitas berkaitan dengan aspek ketepatan serta kecermatan hasil pengukuran[12]. Konsep validitas mengacu pada kelayakan, kebermaknaan serta kebermanfaatan. Validitas memiliki kaitan dengan ketepatan instrumen dalam mengukur apa yang hendak diukur. Uji validitas berkaitan dengan kualitas dari suatu instrumen penelitian yaitu berkaitan dengan ketepatan alat ukur atau instrumen penelitian dalam mengukur apa yang hendak diukur[13]. Untuk memperoleh nilai hasil uji validitas instrumen soal (tes) pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis *product moment* dengan SPSS. Dasar pengambilan keputusan untuk hasil uji validitas *product moment* yaitu menggunakan 2 langkah. Langkah ke-1 yaitu membandingkan nilai r hitung dengan nilai r tabel, kemudian langkah ke-2 dengan membandingkan nilai *Sig. (2-tailed)* dengan probabilitas 0.05%. Apabila r hitung $>$ r tabel maka (butir) soal dapat dikategorikan valid. Sebaliknya apabila r hitung $<$ r tabel maka (butir) soal dikategorikan tidak valid. Tabel dibawah ini merupakan kriteria validitas instrumen soal (tes).

Tabel 2. Kriteria Validitas

Nilai	Interpretasi
r hitung $>$ r tabel	Valid
r hitung $<$ r tabel	Tidak Valid

Setelah instrumen soal dinyatakan valid pada uji validitas, kemudian instrumen soal tersebut dilakukan uji daya beda. Daya beda butir soal berkaitan dengan kemampuan suatu soal dalam membedakan peserta didik atau siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan peserta didik yang mempunyai kemampuan yang sedang, adapun persamaannya adalah seperti berikut[14].

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} \tag{2}$$

Keterangan:

- D = Daya beda
- BA = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar
- BB = Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar
- JA = Jumlah peserta kelompok atas
- JB = Jumlah peserta kelompok bawah

Adapun kriteria nilai uji daya beda adalah seperti pada tabel berikut ini[15]

Tabel 3. Kriteria Nilai Uji Daya Beda

Nilai Daya Beda	Interpretasi
$D \geq 0,4$	Sangat baik
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik, tanpa revisi
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Cukup, diperlukan revisi untuk diterima
$D \leq 0,19$	Dibuang atau diganti

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi instrumen atau alat ukur pada pengukuran apabila digunakan secara berulang [16] Berikut ini adalah persamaan KR-20 [17].

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right) \tag{3}$$

Keterangan:

- r_i = Reliabilitas instrumen
- k = Jumlah butir soal

- S_t^2 = Varians total
 p_i = Proporsi peserta yang menjawab benar
 q_i = Proporsi peserta yang menjawab salah

Adapun kriteria nilai reliabilitas adalah seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Kriteria Nilai Reliabilitas

Nilai Reliabilitas	Kategori
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Sedang
$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < r_{11} \leq 0.20$	Sangat Rendah

Untuk memperoleh data efektivitas media pembelajaran setelah dilakukan uji coba kepada peserta didik sebagai pengguna dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* maka dapat dihitung nilai *n-gain* dengan menggunakan persamaan dibawah ini.

$$n\text{-gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (4)$$

Adapun kriteria nilai *n-gain* adalah dapat dilihat seperti pada tabel berikut menurut Wahab, Junaedi, & Azhar[18].

Tabel 5. Kriteria Nilai N-Gain

Batasan	Kategori
$n\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq n\text{-gain} < 0,7$	Rendah
$n\text{-gain} < 0,3$	Sedang

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada penelitian pengembangan ini diperoleh produk akhir penelitian berupa media pembelajaran trainer ATS yang diimplementasikan pada mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik jurusan TITL. Media pembelajaran trainer yang dikembangkan dapat menunjang proses pembelajaran praktik peserta didik Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Media pembelajaran trainer yang dikembangkan disusun atas komponen listrik yang meliputi kontaktor magnetik, *relay*, *timer delay relay*, *push button*, lampu, *pilot lamp*, *pilot lamp with voltmeter*, saklar dan stopkontak, *solar charge controller*, *solar panel*, *inverter*, *miniature circuit breaker*.

Dalam pengembangan media pembelajaran dilalui tahapan-tahapan pengembangan sesuai dengan metode yang digunakan yaitu ADDIE. Tahap pertama adalah analisis. Analisis digunakan untuk mengumpulkan data awal berupa kesenjangan ditempat pelaksanaan observasi atau tempat penelitian. Tahap analisis (*analyze*) juga digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan karakteristik peserta didik, serta untuk mengidentifikasi materi pembelajaran. Observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung, serta dengan melakukan wawancara.

Dikembangkannya media pembelajaran *trainer* ATS adalah untuk membantu peserta didik dalam menunjang pembelajaran praktik instalasi tenaga listrik khususnya mengenai pengelolaan energi listrik agar dapat memberikan pengalaman dalam membentuk keterampilan dalam menyiapkan kebutuhan tenaga ahli untuk menjamin kontinuitas penyuplaian energi listrik melalui pendidikan dan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *trainer* ATS yang bisa menunjang serta membantu peserta didik dalam mensimulaikan dan merangkai rangkaian ATS. Energi listrik cadangan dalam simulasi ini bersumber dari pembangkit listrik tenaga surya dengan menggunakan *solar cell 100 watt peak* sehingga peserta didik juga dapat memahami bagaimana merangkai rangkaian *solar cell* serta memahami prinsip kerja dari rangkaian pembangkitan tersebut. Rangkaian ATS telah banyak digunakan di industri serta perkantoran yang memerlukan kontinuitas penyuplaian energi listrik yang tinggi sehingga lulusan pendidikan kejuruan pada bidang kelistrikan sebagai sumber daya manusianya perlu

didukung dalam memenuhi kompetensi tersebut. Pada dasarnya tenaga ahli dalam bidang instalasi listrik solar cell juga dibutuhkan, terlebih penggunaan dan pemanfaatan *solar cell* semakin banyak. Pada SKKNI No. 166 Tahun 2019, SKKNI No. 231 Tahun 2022 yang menjelaskan bahwa untuk meningkatkan peran pemanfaatan energi baru dan terbarukan dalam bauran energi nasional perlu disiapkan pengembangan sumber daya manusianya. Pentingnya untuk peserta didik mempelajari dan memahami rangkaian *solar cell* untuk memenuhi kebutuhan kompetensi tersebut sehingga penyiapan peserta didik kejuruan untuk memenuhi kebutuhan kompetensi dalam pengelolaan energi listrik sangat penting dilakukan salah satunya melalui dukungan sistem pendidikan dan pelatihan keahlian.

Tahap kedua (*design*) dilakukan tahap desain media pembelajaran yang dikembangkan. Adapun desain yang dibuat terhadap media pembelajaran ini adalah mencakup desain *body trainer*, desain *cover jobsheet* pembelajaran, desain stiker akrilik panel komponen yang digunakan dalam trainer ATS yang dikembangkan. Adapun desain *body trainer* adalah seperti gambar berikut ini.



Gambar 3. Desain Body Trainer

Tahap ketiga (*development*) dilakukan pengembangan dengan panduan dari rancangan desain yang sudah direncanakan dalam tahap desain. Pada tahap pengembangan ini mencakup pengembangan produk berbasis pada rancangan desain, uji coba teknis serta validasi kelayakan produk yang dikembangkan. Pengembangan produk berbasis rancangan tentunya untuk membuat dan menghasilkan produk akhir dari sebuah pengembangan ini yang sebelumnya telah dirancang pada tahap desain. Produk yang dibuat berupa media pembelajaran trainer ATS serta *jobsheet* pembelajarannya. Setelah *trainer* dibuat maka proses selanjutnya pada tahap *development* adalah melakukan uji coba teknis untuk memastikan bahwa komponen yang digunakan pada *trainer* dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi serta prinsip kerjanya. Selanjutnya dilakukan validasi media pembelajaran dan *jobsheet* pembelajaran yang dilakukan masing-masing oleh ahli media dan ahli materi pada tahap *development*. Hasil penilaian kelayakan media pembelajaran *trainer* ATS yang dilakukan oleh 3 ahli media diperoleh skor rata-rata kelayakan media pembelajaran dengan nilai 70,3 sehingga nilai tersebut masuk pada rentang nilai $x \geq 60$ dengan kategori “Sangat Layak” sehingga bisa disimpulkan berdasarkan data tersebut bahwa media pembelajaran *trainer* sangat layak dikembangkan berdasarkan penilaian ahli media dan dapat diuji atau digunakan oleh peserta didik untuk menunjang proses pembelajaran praktik. Adapun data skor rata-rata hasil penilaian ahli media pada penilaian kelayakan media pembelajaran adalah seperti pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran Oleh Ahli Media

Rata-Rata Skor	Rentang Skor	Kategori
70,3	$x \geq 60$	Sangat Layak

Sementara itu untuk hasil penilaian *jobsheet* atau materi pembelajaran yang dilakukan oleh 3 ahli materi diperoleh nilai rata-rata kelayakan dengan nilai 55 dimana nilai yang diperoleh tersebut masuk ke dalam interval $x \geq 48$ dengan kategori kelayakan tertinggi yaitu sangat layak. Dengan berdasar pada hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli materi tersebut bisa disimpulkan bahwa materi pembelajaran dalam bentuk *jobsheet* ATS memperoleh kategori sangat layak sehingga dapat diuji coba dan digunakan oleh peserta didik. Adapun rata-rata skor hasil penilaian ahli materi pada penilaian kelayakan *jobsheet* atau materi pembelajaran adalah seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Hasil Kelayakan Jobsheet Oleh Ahli Materi

Rata-Rata Skor	Rentang Skor	Kategori
55	$x \geq 48$	Sangat Layak

Adapun hasil penilaian respon pengguna berkaitan dengan kelayakan media dan jobsheet pembelajaran dengan menggunakan instrumen penelitian agar dapat diketahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan berdasarkan penilaian respon pengguna adalah seperti pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran dan Jobsheet Berdasarkan Respon Pengguna

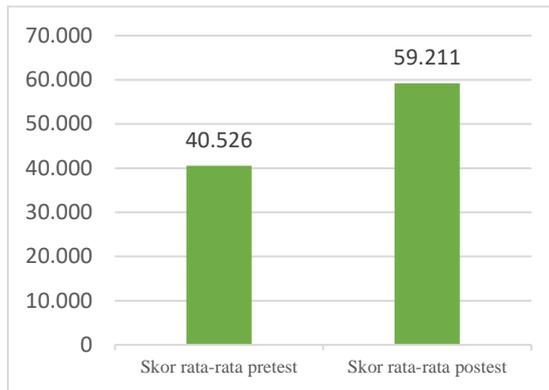
Rata-Rata Skor	Rentang Skor	Kategori
82,3	$x \geq 75$	Sangat Layak

Berdasarkan data pada tabel 7 diatas bahwa media pembelajaran dan *jobsheet* pembelajaran ATS memperoleh penilaian kelayakan dengan nilai 82,3 yang berada pada rentang skor $x \geq 75$ dengan kategori sangat layak sehingga bisa disimpulkan berdasarkan penilaian kelayakan melalui respon pengguna media pembelajaran serta jobsheet ATS yang dikembangkan sangat layak digunakan untuk menunjang pembelajaran praktik. Dalam memperoleh data efektifitas media pembelajaran ATS yang dikembangkan terhadap proses pembelajaran, peneliti menggunakan metode *pretest* dan *posttest* sehingga instrumen yang digunakan merupakan instrumen tes atau soal. Instrumen soal yang digunakan dilakukan uji validitas, uji daya beda, serta uji reliabilitas soal. Dalam analisis data uji validitas, daya beda, serta reliabilitas didapatkan soal yang valid dengan jumlah 14 soal dari 35 butir soal yang diuji cobakan dengan nilai daya beda rata-rata $> 0,30$ sehingga butir soal dapat digunakan tanpa revisi atau perbaikan. Untuk instrumen soal yang akan digunakan berjumlah 20 butir soal sehingga perlu 6 butir soal untuk menggenapkan agar berjumlah 20 soal. Sisa kebutuhan 6 butir soal tersebut diambil dari soal yang diuji cobakan yang memiliki nilai daya beda minimal cukup. Uji reliabilitas instrumen soal dilakukan dengan menggunakan persamaan KR-20 sehingga dari hasil uji tersebut didapatkan nilai reliabilitas instrumen soal memperoleh nilai 0,724 dimana masuk ke dalam rentang nilai kriteria reliabilitas $0.60 < r_{11} \leq 0.80$ dengan kategori tinggi (berdasarkan kriteria pada tabel 4). Berikut disajikan hasil uji reliabilitasnya.

Tabel 9. Nilai Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal

Hasil Uji	Nilai Reliabilitas	Kategori
0,724	$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi

Dari hasil uji validitas, uji daya beda butir soal, serta uji reliabilitas sehingga bisa disimpulkan bahwa instrumen soal siap digunakan serta baik untuk diujikan kepada subjek penelitian (peserta didik). Untuk mendapatkan nilai efektivitas media pembelajaran dilakukan dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus n-gain. Hasil *pretest* diperoleh nilai rata-rata sebesar 40,526, sementara itu nilai rata-rata *posttest* mendapatkan nilai sebesar 59,211 sehingga dilihat dari nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* yang didapatkan adanya peningkatan terhadap capaian hasil belajar peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran serta *jobsheet* ATS. Adapun datanya dapat dilihat melalui gambar berikut ini.



Gambar 4. Hasil Pretest dan Posttest

Berdasarkan hasil rata-rata nilai *n-gain* yang diperoleh untuk memperoleh data tingkat efektivitas media pembelajaran dan *jobsheet* ATS yaitu mendapatkan nilai *n-gain* = 0,314. Nilai *n-gain* = 0,314 berada dalam rentang nilai $0,3 \leq g \leq 0,7$ dengan kriteria efektivitas sedang sehingga berdasarkan data tersebut bisa disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran dan *jobsheet* ATS memiliki tingkat efektivitas yang sedang sehingga media pembelajaran ATS dan *Jobsheet* memiliki pengaruh terhadap capaian hasil belajar peserta didik.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian media pembelajaran ATS yang dikembangkan diperoleh hasil sangat layak dari penilaian ahli media dengan nilai rata-rata kelayakan media 70,3. *Jobsheet* pembelajaran yang dikembangkan memperoleh hasil sangat layak dari penilaian ahli materi dengan nilai rata-rata kelayakan materi 55. Penilaian kelayakan media pembelajaran dan *jobsheet* ATS yang dilakukan berdasarkan penilaian respon pengguna (peserta didik) diperoleh nilai 82,3 dikategorikan sangat layak. Sementara itu berdasarkan hasil penelitian tingkat efektivitas yang dimiliki oleh media pembelajaran terhadap kegiatan pembelajaran mendapatkan nilai efektivitas sedang dengan nilai *n-gain* 0,314.

REFERENSI

- [1] Hariyanto, D. Aribowo, and M. Fatkhurrokhman, "Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Kit Pengendali Motor 3 Phase Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMKN 4 Kota Serang," *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, vol. 05, pp. 1–7, 2020.
- [2] A. Kristanto, *Media Pembelajaran*. Surabaya: Bintang Surabaya, 2016.
- [3] Gunawan and A. A. Ritonga, *Media Pembelajaran Berbasis Industri 4.0*. Depok: PT. Rajagrafindo Persada, 2019.
- [4] M. Abi Hamid *et al.*, *Media pembelajaran*. Medan: Yayasan kita menulis, 2020.
- [5] A. Telaumbanua, "Kontribusi Penggunaan Media Pembelajaran Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Konstruksi Kayu," *Educativo: Jurnal Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 29–34, Apr. 2022, doi: 10.56248/educativo.v1i1.5.
- [6] R. Ekawati, E. Permata, M. Fatkhurrohman, and S. Afridah, "Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Kit Teknik Digital berbasis Cooperative Learning Approach," *Lectura: Jurnal Pendidikan*, vol. 12, no. 2, pp. 180–193, 2021.
- [7] I. Uyun and D. E. Myori, "Efektivitas Penerapan Trainer sebagai Media Pembelajaran Dasar Listrik Elektronika," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 02, no. 01, 2021.
- [8] D. F. P. Jenaro, E. Sulistyono, A. B. Santosa, and A. Widodo, "Pengembangan Media Trainer Pintu Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik, Rfid, Dan Pir Berbasis Arduino Pada Mata Pelajaran Mikroprosesor Dan Mikrokontroler Kelas X Di Smkn 1 Driyorejo," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 10, no. 03, pp. 11–18, 2021.
- [9] D. Supriadi, "Kendali Automatic Transfer Switch (Ats)-Automatic Main Failure (Amf) Pada 2 Generator Set (Genset) Paralel Berbasis PLC," *Jurnal TEDC*, vol. 13, no. 3, pp. 248–255, 2019.
- [10] M. S. Sukoco, N. Kholis, J. W. Leksono, and I. Ummah, "Rancang Bangun Sistem Control Automatic Transfer Switch (ATS) yang Terintegrasikan PLN dan Solar Cell Berbasis PLC," *Jurnal Elektronika*,

kelistrikan, control, robot, power, telekomunikasi, komputer, AI, vol. 2, no. 1, pp. 15–22, 2023, doi: 10.33752/elconika.v2i1.5292.

- [11] R. M. Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: Springer, 2009.
- [12] Suryani and Hendryadi, *Metode Riset Kuantitatif*. Jakarta: Kencana, 2015.
- [13] Purwanto, *Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas Dan Reliabilitas Penelitian Ekonomi Syariah*. Magelang: StaiaPress, 2018. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/329483279>
- [14] F. Fatayah, I. Farida Yuliana, L. Muf'idah, D. Beda, and T. Kesukaran, "Analisis Validitas Dan Reliabilitas Dalam Mendukung Ketuntasan Belajar Model STEM," *Buana Pendidikan*, vol. 18, no. 1, pp. 49–60, 2022, [Online]. Available: http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/jurnal_buana_pendidikan/index
- [15] E. Mulyatiningsih, *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press, 2011.
- [16] R. I. Octaviana, M. B. Anggara, R. Jamilah, A. Darmana, and R. D. Suryanti, "Analisis Item Soal Kimia SMA Menggunakan Rasch Model," *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, vol. 6, no. 1, pp. 26–37, 2022.
- [17] R. Ardianti, E. Surahman, and E. Sujarwanto, "Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains pada Bahasan Usaha dan Energi di Madrasah Aliyah," *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, vol. 4, no. 1, pp. 9–14, 2022.
- [18] A. Wahab, J. Junaedi, and Muh. Azhar, "Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI," *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 2, pp. 1039–1045, Mar. 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i2.845.