

# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK BERBASIS TRAINER PORTABLE DI KELAS XII

(SMK Negeri 1 Kramatwatu Kabupaten Serang – Banten)

Ferdinan Algifari Putra<sup>1</sup>, Irwanto<sup>2</sup>, Didik Aribowo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; Jl. Raya Palka Km.3 Sindangsari, Serang, Banten.

*Received: 12 November 2021*

*Accepted: 23 Desember 2021*

*Published: 10 Januari 2022*

## **Keywords:**

*Website, Metode SSADM, Pemerintah Kota Metro, Sistem Informasi Geografis.*

## **Correspondent Email:**

*ayurizkyananda85@gmail*



JITET is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui proses pembuatan Trainer Portable berbasis PLC OMRON sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di kelas XII SMKN 1 Kramatwatu; (2) mengetahui cara menggunakan Trainer Portable berbasis PLC OMRON sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di kelas XII SMKN 1 Kramatwatu. Dalam hal ini digunakannya metode Research and Development dengan pendekatan model ADDIE (Branch, 2009) yaitu: (1) Analyze; (2) Design; (3) Development; (4) Implementation; (5) Evaluation. Subjek penelitian ini meliputi 6 orang ahli, yaitu: 3 orang dosen Universitas Sultan Ageng Tirtayasa sebagai ahli media, 3 orang guru produktif SMKN 1 Kramatwatu sebagai ahli materi, dan 30 respon pengguna yaitu siswa SMKN 1 Kramatwatu sebagai pengguna. Instrumen yang digunakan meliputi lembar penilaian kelayakan oleh ahli media, lembar penilaian kelayakan oleh ahli materi, lembar penilaian kelayakan oleh pengguna. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dengan mengumpulkan data wawancara, angket, dan tes. Teknik analisis data menggunakan analisis kelayakan media, validitas product moment dan Rating Scale. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan dalam penelitian dengan menggunakan instrument validasi sebanyak 20 butir pertanyaan, dari hasil validasi tersebut mendapatkan jumlah rata-rata total keseluruhan per aspek yaitu sebesar 3,37, rata-rata total pada aspek teknis yaitu 3,45. Untuk rata-rata aspek instruksional yaitu 3,48 dengan kategori 1 atau "Sangat Layak".

**Abstract.** This research aims to (1) determine the process of making an OMRON PLC-based Portable Trainer as a learning medium for the Electric Motor Installation subject in class XII of SMKN 1 Kramatwatu; (2) know how to use the OMRON PLC-based Portable Trainer as a learning medium for the Electric Motor Installation subject in class XII SMKN 1 Kramatwatu. This research is a type of research and development or (Research and Development) referring to the ADDIE model (Branch, 2009), namely: (1) Analyze; (2) Design; (3) Development; (4) Implementation; (5) Evaluation. The subjects of this research included 6 experts, namely: 3 lecturers at Sultan Ageng Tirtayasa University as media experts, 3 productive teachers at SMKN 1 Kramatwatu as material experts, and 30 user responses, namely students at SMKN 1 Kramatwatu as users. The instruments used include feasibility assessment sheets by media experts, feasibility assessment sheets by material experts, feasibility assessment sheets by users. The data collection method in this research is by collecting interview data, questionnaires and tests. Data analysis techniques use media feasibility analysis, product moment validity and Rating Scale. Based on the research results obtained in research using a validation instrument with 20 questions, from the validation results the total average number per aspect was 3.37, the total average for the technical aspect was 3.45. The average for instructional aspects is 3.48 with category 1 or "Very Appropriate".

## 1. PENDAHULUAN

SMKN 1 Kramatwatu merupakan sekolah yang sedang berkembang, sehingga baik sarana prasarana maupun sarana pengajaran masih terbatas. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi kepada guru kelas XII SMKN 1 Kramatwatu, kondisi dan sarana prasarana di sekolah tersebut masih belum maksimal, salah satunya pada jurusan TITL. Hal ini ditandai dengan terbatasnya ruang praktik dimana hanya terdapat satu ruangan yang terbagi menjadi 2 bagian ruang praktik dengan prodi yang berbeda yaitu pekerjaan instalasi listrik (TITL) dan Otomatisasi Tata Kelola Perkantoran (OTKP). Selain itu, fasilitas pengajaran di Kelas XII TITL masih belum maksimal karena dari enam Trainer yang tersedia hanya satu yang bisa digunakan. Kurangnya sarana prasarana dan media pembelajaran tentunya menjadi kendala bagi guru dan siswa dalam menjalani pembelajaran karena pada saat praktik siswa akan menggunakan ruangan secara bergantian sehingga memerlukan waktu yang relatif lama. Kurangnya fasilitas Trainer bagi guru juga menyebabkan siswa kehilangan motivasi selama belajar sehingga berkontribusi pada buruknya hasil belajar mereka. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar siswa tiga tahun terakhir yaitu nilai rata-rata di tahun 2020-2021 yaitu 62,3. Untuk rata-rata di tahun 2021-2022 yaitu 63,3 dan di tahun 2022-2023 mempunyai rata-rata nilai 64,4, dimana hasil belajar tiga tahun tersebut jika dirata-rata masih dibawah KKM.

Mempertimbangkan permasalahan di atas, dengan ini dikembangkan media pembelajaran yaitu PLC (Programmable Logic Controller) berbasis Trainer Portable yang akan memudahkan siswa dalam memahami materi dan menguasai keterampilan yang terkait dengannya. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Berbasis Trainer Portable di Kelas XII di SMK Negeri 1 Kramatwatu Kabupaten Serang". Alasan peneliti memutuskan untuk mengembangkan Trainer Portable ini adalah untuk mengatasi beberapa permasalahan yang ditemui di lapangan yaitu, sarana prasarana yang belum memadai dan kurangnya media pembelajaran. Peneliti berharap dengan bantuan media Trainer Portable siswa Kelas XII TITL di SMKN 1 Kramatwatu dapat memahami materi secara maksimal dan meningkatkan hasil belajarnya.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Penelitian dan Pengembangan

Pada dasarnya segala penelitian dan pengembangan dilakukan untuk menjadikan suatu produk lebih sederhana, lebih murah (lebih efisien dan efektif) tergantung pada tingkat kegunaan atau manfaat produk tersebut [1]. Terlepas dari apakah nilai kegunaan suatu produk setara dengan biaya pengembangan atau bahkan jauh lebih murah, penelitian dan pengembangan didasarkan pada kebutuhan pengguna. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian berupa analisis kebutuhan dan untuk menguji efektivitas produk agar dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian

untuk menguji efektivitas produk tersebut [2].

### 2.2 Media Pembelajaran

Menurut [3], didalam bahasa latin berarti medius, atau berada di tengah, di antara, juga diartikan sebagai pengantar. Namun kedalam bahasa Arab, berarti jembatan atau perantara pesan dari pengirim kepada penerima. [4] juga menyatakan bahwa alat peraga adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar, membantu memperjelas maksud pesan yang disampaikan dan meningkatkan mutu pengajaran sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Media juga merupakan salah satu bagian dari sumber belajar karena mencakup banyak hal seperti orang, bahan, alat, teknik serta lingkungan.

### 2.3 Trainer

Trainer merupakan alat peraga yang berbentuk *replica* atau *miniature* yang dimodelkan dan digunakan dalam kegiatan praktik di laboratorium atau bengkel, yang membantu dan memudahkan pemahaman dan asimilasi siswa terhadap materi pendidikan yang disajikan, serta alat yang membantu siswa dalam melakukan percobaan pada saat melaksanakan proses belajar menjadi lebih mudah dalam memahami materi pada penerapan materi tersebut [5].

### 2.4 Instalasi Motor Listrik

Merupakan salah satu muatan pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Pembelajaran yang diberikan ialah sesuai dengan kurikulum yang sedang berlangsung disekolah yakni, kurikulum 2013.

Adapun Tujuan kurikulum mencakup empat aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kompetensi sikap spiritual; (2) sikap sosial; (3) pengetahuan; dan (4) keterampilan. Hal ini dapat dicapai tidak hanya dengan fokus pembelajaran didalam kelas, namun juga pada non-akademik seperti ekstrakurikuler. Dalam sikap spiritual dimaksudkan ialah sebagai, "Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya".

### 2.5 Komponen Instalasi Motor Listrik

#### 1) Motor Listrik

Menurut [6] Motor listrik adalah suatu mesin listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik melalui penggabungan medan listrik dan mempunyai slip antara medan stator dan medan rotor. Stator merupakan bagian mesin yang tidak berputar dan terletak di luar. Stator terbuat dari besi bulat yang digulung dan memiliki slot untuk menampung kumparan. Rotor adalah bagian mesin yang berputar bebas dan terletak di dalam. Rotor terbuat dari besi laminasi dengan slot untuk batang aluminium dan tembaga, dihubungkan pendek di ujungnya.

#### 2) PLC (*Programmable Logic Controller*)

[7] menjelaskan bahwa *Programmable Logic Controller* (PLC) adalah suatu perangkat elektronik yang mudah digunakan dan dioperasikan dalam format digital, mempunyai memori yang dapat diprogram, menyimpan instruksi untuk melakukan fungsi-fungsi khusus seperti logika, barisan, pewaktuan, penghitungan dan aritmatika untuk mengendalikan berbagai jenis mesin dan proses melalui modul input atau output analog atau digital.

#### 3) Kontaktor

[8] menjelaskan bahwa kontaktor atau *magnetic contactor* merupakan komponen yang berfungsi sebagai konektor berkapasitas tinggi dengan memanfaatkan daya semaksimal mungkin. Umumnya, kontaktor memiliki kutub pada kontak utama dan satu kontak bantu dengan memiliki fungsi sebagai penghubung dengan memberikan tegangan kepadanya,

disesuaikan dengan karakteristiknya. Kumparan digunakan untuk menciptakan medan magnet yang menarik kontak utama sehingga menyebabkannya terhubung ke masing-masing kutub.

#### 4) **Miniatur Circuit Breaker (MCB)**

*Miniatur Circuit Breaker* atau yang dikenal dengan MCB biasanya digunakan pihak PLN untuk memutus arus sekaligus sebagai pengaman dalam suatu instalasi listrik. MCB akan secara otomatis memutus suatu arus apabila arus yang melewatinya melebihi arus nominal yang telah ditentukan pada MCB tersebut. Arus nominal yang terdapat pada MCB adalah 1A, 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, dan lain sebagainya. Nominal MCB ditentukan sesuai dengan besarnya arus yang dapat dihindarkan, adapun satuan dari arus itu sendiri adalah Ampere yang biasa dilambangkan dengan huruf A saja. Jika MCB dengan arus nominal 2 Ampere maka hanya ditulis 2A saja. MCB juga memiliki beberapa manfaat seperti sebagai pengaman hubung singkat, dapat mengamankan beban yang lebih, dan juga sebagai sakelar utama [9].

#### 5) **Thermal Overload Relar (TOR)**

Komponen yang biasa disebut sebagai alat proteksi perangkat yang melindungi sebuah rangkaian karena arus berlebih yang disebabkan oleh terlalu banyak beban dengan membuat rangkaian tersandung ketika lebih dari arus yang ditentukan mengalir melaluinya. *Thermal overload relay* akan melindungi rangkaian pada ketiga fasa (jika menggunakan sistem tiga phase), baik dengan baik dalam penggunaan bimetal ataupun dengan tanpa catu daya secara terpisah. Selain itu, perangkat ini juga sensitif terhadap kehilangan satu fasa, bekerja dengan prinsip diferensial dalam sistem, sehingga tidak langsung trip setelah terjadi kehilangan satu fasa, tetapi jika rangkaian harus segera trip setelah kehilangan satu fasa, maka diperlukan perangkat proteksi yang berbeda. *Thermal overload relay* juga dapat dihubungkan langsung ke kontaktor atau secara Hal ini menjadikan pemasangan panel menjadi sangat fleksibel. Pemilihan jenis *Thermal Overload Relay* ditentukan berdasarkan pengaturan arus yang disesuaikan dengan arus beban penuh pada rangkaian serta kelas trip-nya. Untuk penggunaan standar, biasanya digunakan trip class 10, yang berarti Thermal Overload Relay akan trip pada tegangan 7,2 kali arus penuh (Ir) selama 4 detik. [10].

#### 6) **Push Button**

*Push Button Switch* adalah perangkat atau sakelar sederhana yang dirancang untuk menyambung, memutuskan, dan menyuplai arus listrik menggunakan sistem operasi tekan untuk melepaskan. Sistem operasi unlock artinya ketika tombol ditekan maka saklar berperan sebagai alat pemantik hubungan arus listrik, dan bila tombol tidak ditekan (dilepas maka saklar akan kembali ke posisi normal [11].

#### 7) **Toggle Switch**

*Toggle switch* adalah jenis sakelar yang menghidupkan dan mematikan sumber tegangan

secara mekanis dengan menggerakkan tuas nya. Ukuran toggle switch relatif kecil dan umum digunakan pada rangkaian elektronik [12].

#### 8) **Lampu Indikator**

Lampu indikator disebut juga lampu pilot, berfungsi sebagai lampu peringatan fase R-S-T, lampu indikator start-stop pada panel MCC (Motor Control Center) dan berfungsi seperti lampu peringatan lainnya. Lampu peringatan memiliki beberapa warna yaitu merah, kuning, hijau dan biru. Komponen ini tentunya mempunyai tegangan yang berbeda- beda yaitu 220V, 24VDC dan 12VDC [13].

### 2.6 Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian terkait penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Putri [14] yang berjudul Penerapan Trainer PLC Omron CP1E Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektronik SMKN 4 Kota Serang. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Trainer PLC Omron CP1E sebagai media pembelajaran di sekolah.

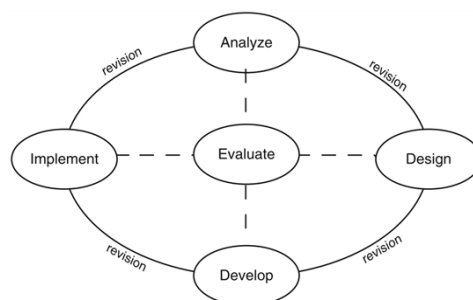
Penelitian yang kedua dilakukan oleh Hammi [15] yang berjudul Pengembangan Trainer Instalasi Motor Listrik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menengah Kejuruan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat Trainer Instalasi Motor Listrik guna meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian yang ketiga dilakukan oleh Hariyanto [16] yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Kit Pengendali Motor 3 Fasa Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK 4 Kota Serang. Penelitian ini bertujuan untuk membuat trainer kit sebagai media pembelajaran di sekolah.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) untuk menciptakan atau mengembangkan suatu produk yang kemudian akan diuji untuk menilai keefektifan dan kelayakannya. (Abdillah dkk., 2021). Tujuan dari metode R&D bukan untuk merumuskan atau menguji suatu teori, tetapi untuk menghasilkan hasil yang efektif yang dapat digunakan di sekolah dan lembaga lainnya [17].

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, dengan kepanjangan ialah Analysis, Design, Develop, Implement, dan Evaluate [18]. Model pengembangan ini dipilih karena relatif sederhana dan lugas serta tidak memerlukan penyertaan banyak unsur. Model pengembangan bersifat analitis secara konseptual sehingga memberikan arahan dalam pendefinisian produk yang akan dikembangkan serta hubungan antar komponen [19]. Berikut di bawah ini konsep dari pengembangan model ADDIE.



Gambar 1. Konsep Pengembangan Model ADDIE

Konsep pengembangan produk yang sistematis telah ada sejak terbentuknya komunitas sosial, yang menjadikan pengembangan

produk dengan menggunakan model ADDIE sebagai salah satu model yang paling efektif, karena ADDIE hanyalah sebuah proses yang berfungsi memandu struktur untuk situasi yang kompleks sangat cocok untuk pengembangan produk dan sumber daya pendidikan yang dapat digunakan siswa (Branch, 2009). Fokus daripada penelitian ini adalah merkait media ajar berupa trainer serta modul dan jobsheet pembelajaran untuk membantu kegiatan belajar mengajar siswa Kelas XII TITL SMKN 1 Kramatwatu Kabupaten Serang.

Pengembangan media pembelajaran Trainer Portabel ini akan melalui beberapa tahapan sesuai dengan model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan ADDIE. Adapun prosedur pengembangan model ADDIE versi [20] dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Prosedur Pengembangan Model ADDIE

|                   | Analyze                                                                                                                                                                                                                                                | Design                                                                                                                                   | Develop                                                                                                                                                                                                       | Implement                                                | Evaluate                                                                                             |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Concept           | Identify the probable causes for a performance gap                                                                                                                                                                                                     | Verify the desired performances and appropriate testing methods                                                                          | Generate and validate the learning resources                                                                                                                                                                  | Prepare the learning environment and engage the students | Assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation |
| Common Procedures | 1. Validate the performance gap<br>2. Determine instructional goals<br>3. Confirm the intended audience<br>4. Identify required resources<br>5. Determine potential delivery systems (including cost estimate)<br>6. Compose a project management plan | 7. Conduct a task inventory<br>8. Compose performance objectives<br>9. Generate testing strategies<br>10. Calculate return on investment | 11. Generate content<br>12. Select or develop supporting media<br>13. Develop guidance for the student<br>14. Develop guidance for the teacher<br>15. Conduct formative revisions<br>16. Conduct a Pilot Test | 17. Prepare the teacher<br>18. Prepare the student       | 19. Determine evaluation criteria<br>20. Select evaluation tools<br>21. Conduct evaluations          |
|                   | Analysis Summary                                                                                                                                                                                                                                       | Design Brief                                                                                                                             | Learning Resources                                                                                                                                                                                            | Implementation Strategy                                  | Evaluation Plan                                                                                      |

Berdasarkan prosedur penelitian yang diadaptasi dari model ADDIE, peneliti kemudian melakukan reduksi, menyesuaikan setiap langkah model ADDIE sesuai dengan kebutuhan yang ingin dipenuhi dalam penelitian ini. Kelima tahapan model ADDIE diawali dengan proses analisis permasalahan yang ada, perencanaan berdasarkan hasil analisis, identifikasi dan pengembangan sumber belajar berdasarkan proyek yang dibuat, identifikasi strategi pelaksanaan, dan diakhiri dengan evaluasi.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian akan membahas tentang prosedur pembuatan pengembangan media pembelajaran pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di Kelas XI SMK Negeri 1 Keramatwatu Kabupaten Serang dengan menggunakan model pengembangan ADDIE versi Branch (2009). Langkah pengembangan meliputi: (1) Analyze (analisis) analisis yang mencakup analisis permasalahan dan kebutuhan; (2) desain; (3) pengembangan; (4) implementasi; dan (5) evaluasi. Pengembangan ini dilakukan untuk mengetahui proses tahapan perancangan dan kelayakan Trainer portabel dalam membantu siswa kelas XI memahami materi Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Keramatwatu Kabupaten Serang.

#### 1. Tahap Analisis

Tahap ini sangat diperlukan untuk memahami permasalahan yang dialami guru dan peserta didik

pada mata pelajaran IML, pada tahap ini juga memiliki beberapa tahapan seperti validasi kesenjangan kinerja, menentukan tujuan, menentukan objek penelitian dan menentukan biaya.

#### 2. Desain

Tahapan yang dilakukan dalam proses pengerjaan desain yaitu melakukan inventarisasi tugas dan membuat stateri tes. Pada tahapan inventarisasi tugas merupakan tahapan yang cukup vital dikarenakan pada tahapan ini tampilan pada media pembelajaran Trainer dan jobsheet dibuat, dengan memikirkan seperti apa media yang di butuhkan oleh siswa di SMK Negeri 1 Keramatwatu Kabupaten Serang untuk pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) dan pada penelitian ini ada tes dibuat yang peneliti lakukan untuk menunjang penelitian diantaranya adalah tes pengetahuan awal siswa, menggunakan strategi angket dengan sekala guttman dengan tujuan untuk mengetahui siswa sudah paham atau tidak dengan trainer yang dan jobsheet pembelajaran IML.

#### 3. Pengembangan

Pada tahapan pengembangan ini merupakan tahap dalam menentukan model pembelajaran, pengembangan media pembelajaran trainer, pengembangan *jobsheet* IML dan uji kelayakan. Semua itu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan belajar guru dan peserta didik di sekolah.

#### 4. Penerapan

Pada tahap implementasi ini dilakukan ketika media trainer dan jobsheet pembelajaran IML sudah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, dan sudah dinyatakan layak untuk digunakan oleh siswa. Implementasi penerapan media trainer dan jobsheet pembelajaran IML ini dilaksanakan pada bulan november 2024 SMKN 1 Keramatwatu Kabupaten Serang kelas XII jurusan TITL.

#### 5. Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini yang dilakukan adalah memvalidasi dan merevisi media ajar yang sebelumnya masih ada kekurangan sehingga menjadi media pembelajaran yang sudah layak dan sesuai harapan. Media pembelajaran tersebut lolos uji validitas oleh 3 reponden. Evaluasi dilakukan untuk dapat mengukur ketercapaian tujuan dari pengembangan, hasil dari pada evaluasi digunakan untuk memberi umpan balik kepada pengguna. Kemudian, revisi yang dibuat sesuai dengan hasil dari evaluasi yang belum dipenuhi atau yang dirasa perlu diperbaiki, hasil evaluasi tersebut didapatkan berdasarkan lembar penilaian para ahli materi dan media dan siswa sebagai responden terhadap media pembelajaran trainer portabel dan jobsheet yang dikembangkan.

### 4.2 Analisis Data

Setelah dilakukannya pengujian dan pengambilan data, kemudain hasil tersebut dikumpulkan guna mengetahui kesimpulan selanjutnya pad penelitian pengembangan ini. selanjutnya diolah untuk mengetahui tingkat kelayakan produk media pembelajaran

trainer portabel dan jobsheet. Hal ini dilakukan oleh penulis untuk dapat mengetahui segi kelayakan dan kemudahan dalam penggunaan melalui skor angket yang telah ditentukan.

Kemudian nantinya didapatkan dicari skor akhir rata-ratanya dan dihitung tingkat kelayakan media pembelajaran sesuai dengan menggunakan rumus kelayakan data. Berikut beberapa analisis yang dilakukan:

#### 1. Hasil Uji Validitas Media

Diketahui terdapat 3 sumber validator yang menilai media yang dikembangkan. Medai yang bagus ialah mendapatkan nilai rata-

rata yang tinggi dalam skala 4. Berikut hasil data uji validasi media oleh validator sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Data Penilaian Ahli Media

| NO                          | Aspek Penilaian | Butir Soal | Skor Maksimal | v1   | v2 | v3 | Jumlah | Rata-rata |
|-----------------------------|-----------------|------------|---------------|------|----|----|--------|-----------|
| 1.                          | Aspek Teknis    | 1          | 4             | 4    | 4  | 3  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 2          | 4             | 4    | 4  | 4  | 12     | 4,00      |
|                             |                 | 3          | 4             | 4    | 3  | 3  | 10     | 3,33      |
|                             |                 | 4          | 4             | 3    | 3  | 4  | 10     | 3,33      |
|                             |                 | 5          | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 6          | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 7          | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 8          | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 9          | 4             | 4    | 3  | 3  | 10     | 3,33      |
|                             |                 | 10         | 4             | 4    | 3  | 3  | 10     | 3,33      |
|                             |                 | 11         | 4             | 4    | 3  | 3  | 10     | 3,33      |
|                             |                 | 12         | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 13         | 4             | 3    | 3  | 4  | 10     | 3,33      |
|                             |                 | 14         | 4             | 4    | 4  | 4  | 12     | 4,00      |
|                             |                 | 15         | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 16         | 4             | 4    | 3  | 1  | 8      | 2,67      |
|                             |                 | 17         | 4             | 4    | 4  | 4  | 12     | 4,00      |
|                             |                 | 18         | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 19         | 4             | 4    | 3  | 3  | 10     | 3,33      |
|                             |                 | 20         | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 21         | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 22         | 4             | 4    | 3  | 4  | 11     | 3,67      |
|                             |                 | 23         | 4             | 4    | 4  | 4  | 12     | 4,00      |
|                             |                 | 24         | 4             | 4    | 3  | 3  | 10     | 3,33      |
| Jumlah Total Skor           |                 |            |               | 257  |    |    |        |           |
| Jumlah Rata-rata Total Skor |                 |            |               | 3,57 |    |    |        |           |
| Presntase Kelayakan         |                 |            |               | 89%  |    |    |        |           |

Berdasarkan data pada tabel diatas, diketahui bahwa nilai persentase kelayakan instrumen media adalah 89%, dengan rentang >75 – 100 % yaitu menunjukkan bahwa instrumen validasi media trainer portable berada pada kategori kriteria reliabilitas “Sangat Layak”.

## 2. Hasil Uji Validasi Materi

Validasi materi pada media pembelajaran jobsheet dilaksanakan oleh 3 orang validator ahli materi yang memiliki keahlian yang sesuai. Validasi ini untuk mengetahui tingkat kelayakan materi yang dikembangkan oleh peneliti. Berikut hasil data uji validasi materi oleh validator:

Tabel 3. Tabel Data Hasil Uji Validitas Materi

| No                    | Aspek Penilaian       | Butir Soal | Skor Maksimal | V 1  | V 2 | V 3 | Jumlah | Rata-rata |
|-----------------------|-----------------------|------------|---------------|------|-----|-----|--------|-----------|
| 1.                    | Kualitas Isi          | 1          | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 2          | 4             | 3    | 4   | 4   | 11     | 3,67      |
|                       |                       | 3          | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 4          | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 5          | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 6          | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 7          | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 8          | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 9          | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 10         | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 11         | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
| 2.                    | Kualitas Intruksional | 12         | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 13         | 4             | 3    | 4   | 4   | 11     | 3,67      |
|                       |                       | 14         | 4             | 4    | 4   | 4   | 12     | 4,00      |
|                       |                       | 15         | 4             | 4    | 4   | 3   | 11     | 3,67      |
| Jumlah Total Skor     |                       |            |               | 177  |     |     |        |           |
| Rata-rata Jumlah Skor |                       |            |               | 3,93 |     |     |        |           |
| Presentase Kelayakan  |                       |            |               | 94%  |     |     |        |           |

Berdasarkan data pada tabel diatas, diketahui bahwa nilai persentase kelayakan instrumen materi adalah 94%, dengan rentang >75 – 100 % yaitu menunjukkan bahwa instrumen validasi materi jobsheet berada pada kategori kriteria reliabilitas “Sangat Layak”.

## 3. Hasil Uji Validasi Pengguna

Pada data uji validasi pengguna, peneliti mengajar dikelas XII TITL 1 SMK Negri 1 Kramatwatu Serang Banten dengan 29 siswa. Setelah peneliti mengajar dengan media pembelajaran trainer portable dan menggunakan jobsheet sebagai acuan perangkatian IML, peneliti kemudian membagikan angket kepada siswa untuk memperoleh hasil penelitian terhadap respon dari pengguna terhadap media pembelajaran trainer portable dan jobsheet yang dikembangkan. Hasil yang didapatkan seperti berikut:

Tabel 4. Hasil Penilaian Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran

| No | Indikator       | Butir Soal | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | R11 | R12 | R13 | R14 | R15 | R16 | R17 | R18 | R19 | R20 | R21 | R22 | R23 | R24 | R25 | R26 | R27 | R28 | R29 | Jumlah | Rata-rata Skor |      |
|----|-----------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----------------|------|
| 1  | Kualitas Isi    | 1          | 4  | 2  | 2  | 2  | 3  | 4  | 4  | 3  | 3  | 3   | 4   | 4   | 2   | 3   | 4   | 2   | 3   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 92     | 3,17           |      |
|    |                 | 2          | 3  | 3  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 95     | 3,28           |      |
|    |                 | 3          | 3  | 3  | 4  | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 102    | 3,52           |      |
|    |                 | 4          | 3  | 4  | 3  | 2  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 4   | 102    | 3,52           |      |
| 2  | Kualitas Teknis | 5          | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 2   | 4   | 4   | 3   | 4   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 4   | 4      | 103            | 3,55 |
|    |                 | 6          | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 2   | 1   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 4   | 4   | 99     | 3,41           |      |
|    |                 | 7          | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 100    | 3,45           |      |
|    |                 | 8          | 4  | 2  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4   | 4   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 2   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 105    | 3,62           |      |
|    |                 | 9          | 4  | 2  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3   | 4   | 4   | 1   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 97     | 3,34           |      |
|    |                 | 10         | 3  | 3  | 3  | 2  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 2   | 2   | 4   | 3   | 4   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 96     | 3,31           |      |
|    |                 | 11         | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  | 3  | 4  | 3   | 4   | 3   | 4   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 98     | 3,38           |      |
|    |                 | 12         | 4  | 3  | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 4   | 104    | 3,59           |      |
|    |                 | 13         | 4  | 2  | 4  | 2  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 100    | 3,45           |      |

| No                   | Indikator              | Indikator | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | R11 | R12 | R13 | R14 | R15 | R16 | R17 | R18 | R19 | R20 | R21 | R22 | R23 | R24 | R25 | R26 | R27 | R28 | R29 | Jumlah | Rata-rata |
|----------------------|------------------------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----------|
| 3                    | Kualitas Instruksional | 14        | 4  | 3  | 2  | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 4   | 4   | 10     | 3,45      |
|                      |                        | 15        | 4  | 2  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4   | 4   | 4   | 1   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 98     | 3,38      |
|                      |                        | 16        | 4  | 3  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 4   | 3   | 4   | 4   | 10     | 3,55      |
|                      |                        | 17        | 3  | 3  | 3  | 2  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 4   | 3   | 4   | 99     | 3,41      |
|                      |                        | 18        | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4   | 4   | 4   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 4   | 3   | 4   | 10     | 3,55      |
|                      |                        | 19        | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 10     | 3,45      |
|                      |                        | 20        | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3   | 4   | 4   | 3   | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 3   | 10     | 3,59      |
| Jumlah Total Skor    |                        | 2000      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |           |
| Rata-Rata Total Skor |                        | 3,45      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |           |
| Presentase Kelayakan |                        | 86%       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |           |

Dari tabel di atas, diketahui bahwa nilai persentase kelayakan validasi responden adalah 86%, dengan rentang >75 – 100 % yaitu menunjukkan bahwa media yang dikembangkan berada pada kategori kriteria reliabilitas “Sangat Layak”.

### 4.3 Kajian Produk

Media pengemabangan yang bersifat fisik atau produk sebagai alat bantu siswa dalam mempelajari bagaimana cara pengoprasian motor listrik menggunakan PLC dalam mata pelajaran IML. Produk kedua yang telah dikembangkan adalah jobsheet pembelajaran IML yang dapat digunakan oleh siswa sebagai panduan praktik pengoprasian motor listrik menggunakan media pembelajaran trainer portable.

Media pembelajaran ini bekerja menggunakan arus tegangan 380 AC untuk mengoprasikan rangkaian daya dan 220 AC dan 24 VDC untuk pengoprasian rangkaian kontrol serta PLC, lalu untuk jobsheet pembelajaran IML dari 5 job praktik yang dimulai dari rangkaian paling dasar hingga yang paling lebih rumit. Pada proses pengembangan media trainer portable dan jobsheet pembelajaran terdapat beberapa masukan validator media dan materi, dan berikut adalah saran dan revisi yang sudah dilakukan:

#### 1. Revisi Produk

Media pembelajaran yang sudah dinilai oleh 3 validator ahli media sudah baik, namun ada beberapa saran yang diberikan oleh validator ahli media pada media pembelajaran trainer portable agar menjadikan media pembelajaran lebih baik lagi, berikut beberapa saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli media:

- Menambahkan sticker yang digunakan pada akrilik untuk memperjelas siswa dalam meliat soket yang terdapat pada trainer portable.
- Mengganti kontaktor yang digunakan dari kontaktor DC menjadi kontaktor AC, agar lebih aman dalam pengoprasian motor listrik.
- Menambahkan logo untirta dan logo sekolah dalam box trainer portable agar memperjelas identitas peneliti.
- Menambahkan nama, nim, dan dosen pembimbing serta penguji skripsi pada box trainer portable.

Uji kelayakan yang sudah dilakukan oleh validator ahli materi media pembelajaran jobsheet IML yang sudah dilakukan, jobsheet pembelajaran IML sudah siap digunakan oleh siswa dan dengan dikembangkan jobsheet pembelajaran IML ini dapat sangat mudah

digunakan siswa dalam prose belajarnya terutama dalam pelaksanaan praktikum. Berikut beberapa saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli materi:

- Merubah pada halaman pertama untuk memisahkan daftar isi dengan kata pengantar.
- Menambahkan logo Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan logo sekolah SMK Negri 1 Keramatwatu Kabupaten Serang.

#### 2. Produk Akhir

Berdasarkan hasil uji kelayakan media pembelajaran trainer portable yang dilakukan oleh ahli media dan tahapan revisi, saran serta masukan yang sudah dilakukan. Media pembelajaran IML ini sudah siap digunakan oleh siswa kemudian dikembangkannya media pembelajaran trainer portable IML ini dapat memudahkan siswa. Serta terdapat beberapa yang masih menjasi msaukan untuk penulis yang disampaikan melalui pakar media, ialah:



Gambar 2. Produk Akhir Media Pembelajaran Trainer Portable IML.

Berdasarkan hasil uji kelayakan materi pembelajaran jobsheet yang dilakukan oleh para ahli materi dan tahap revisi yang sudah dilakukan. Jobsheet pembelajaran IML ini sudah siap digunakan oleh siswa dan dengan dikembangkannya media pembelajaran jobsheet ini dapat mempermudah dalam mata pelajaran IML. Inilah hasil akhir dari produk cetak berupa jobsheet yang telah melewati proses validasi dengan segala masukannya:



Gambar 3. Produk Akhir Jobsheet pembelajaran IML.

#### 4.4 Pembahasan

##### 1. Tahapan Pengembangan Media Trainer Portable dan Jobsheet Pembelajaran IML.

Akhir dari produk pengembangan ini ialah trainer portable berbasis PLC dan jobsheet pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK. Proses pengembangan media pembelajaran ini menggunakan metode Research and Development (R&D) ADDIE oleh branch. Oleh karena itu pengembangan media pembelajaran ini terdiri dari 5 tahapan, yaitu tahap analyze (analisis), design (desain), develop (pengembangan), implement (implementasi), dan evaluate (evaluasi).

Tahap analisis diperlukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di sekolah dengan melakukan kegiatan studi lapangan dengan melihat secara langsung pembelajaran di sekolah. Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 1 Kramatwatu Kabupaten Serang, peneliti juga menganalisis permasalahan yang ditemui di SMKN Kramatwatu dan mencari apa saja yang diperlukan untuk proses belajar dikelas. Permasalahan dan kebutuhan yang terdapat pada sekolah diketahui melalui observasi dan wawancara yang peneliti lakukan, wawancara dan observasi tersebut dilakukan oleh peneliti pada tanggal 13 Januari 2024.

Berdasarkan perlakuan observasi yang dilakukan, peneliti menemukan beberapa permasalahan seperti kurangnya sarana dan prasarana yang dibutuhkan siswa dalam praktikum instalasi motor listrik, serta terbatasnya ruangan praktik yang digunakan oleh siswa pada praktikum, mengakibatkan siswa menjadi kurang fokus dan efisien waktu praktikum karena ruang praktik bergabung dengan jurusan lain. Permasalahan yang juga dapat teridentifikasi adalah kurangnya media pembelajaran trainer instalasi motor listrik pada jurusan TITL. Hal ini dapat terlihat dalam jumlah trainer yang dimiliki di sekolah terdapat empat, akan tetapi yang dapat digunakan hanya satu trainer saja, sehingga ini dapat menghambat kegiatan belajar dan mengakibatkan belajar yang tidak maksimal. Maka dari itu sekolah membutuhkan media pembelajaran seperti trainer yang lebih efisien dalam pengoprasian agar dapat menunjang kegiatan di dalam kelas dan juga untuk mencuri perhatian siswa untuk dapat berkonsentrasi saat belajar. Melalui wawancara dan observasi, peneliti dapat menganalisis permasalahan dan kebutuhan apa saja yang ada di sekolah.

Setelah menganalisis permasalahan dan kebutuhan yang ada pada sekolah, peneliti kemudian mendesain media pembelajaran berupa media instalasi motor listrik yang dapat dipakai oleh siswa yang lebih efisien dalam perangkaian dan pengoprasian instalasi motor listrik, oleh karena itu peneliti membuat trainer portable berbasis PLC untuk pengoprasian IML serta media yang dikembangkan dibuat mudah penggunaannya yaitu dengan menggunakan jack banana sebagai penghubung antar komponen sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu saat praktikum. Jobsheet pembelajaran Instalasi motor listrik juga dibuat untuk bisa mempermudah siswa

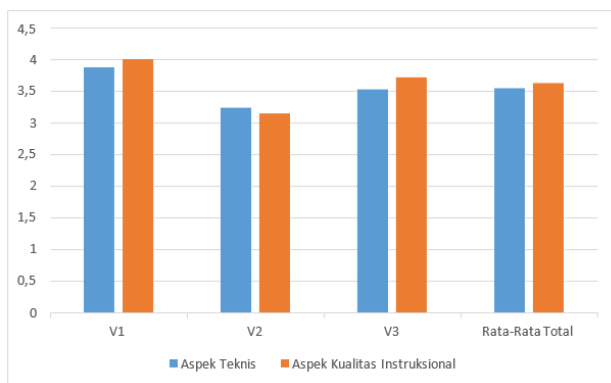
dalam menggunakan media pembelajaran trainer portable berbasis PLC. Pada tahapan ini desain media dan jobsheet yang dibuat menggunakan Corel Draw Graphics Designer untuk membuat setiap penamaan stiker dan desain pada akrilik serta untuk melubangi akrilik tersebut dengan desain yang dibuat. Dan untuk media pembelajaran jobsheet menggunakan website [www.canva.com](http://www.canva.com) untuk pendesainan karena didalam website tersebut terdapat banyak template yang bisa digunakan dan banyak yang menarik. Dengan memilih salah satu desain yang tersedia dan melakukan sedikit penyesuaian yang dibutuhkan dalam pembuatan jobsheet yang telah dibuat dan selesai.

Setelah desain media trainer dan jobsheet selesai, langkah selanjutnya adalah pengembangan dilakukan, pengembangan media trainer terbagi menjadi 3 tahapan, yang pertama melakukan pemotongan akrilik dan pembolongan akrilik serta pemasangan sticker pada akrilik, yang kedua adalah pemasangan komponen pada trainer, dan yang ketiga adalah pembangunan trainer dengan akrilik dan komponen secara menyeluruh. Yang selanjutnya pengembangan media pembelajaran jobsheet juga memakai aplikasi Qelectro untuk membuat gambar diagram daya dan gambar diagram kontrol pada jobsheet yang disesuaikan pada simbol-simbol komponen yang digunakan pada media pembelajaran trainer portable kemudian membuat ladder diagram pada aplikasi cx- programmer untuk dimasukkan pada media pembelajaran jobsheet agar dapat memperjelas kebutuhan pengoprasian rangkaian instalasi motor listrik sesuai job yang terdapat pada media pembelajaran jobsheet.

Setelah selesai mengembangkan media trainer dan media jobsheet pembelajaran IML, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba kelayakan media trainer dan uji kelayakan materi jobsheet pembelajaran IML pada ahli, yang masing-masing ahli terdiri dari 3 ahli media dan materi, terdiri dari guru SMK dan dosen yang termasuk kedalam kriteria ahli media dan materi yang telah ditentukan sesuai dengan bidang dan sesuai dengan kompetensi, setelah media trainer dan media jobsheet dinyatakan layak, langkah berikutnya adalah implementasi atau penerapan. Tahapan penerapan atau implementasi dimulai dengan media trainer dan media jobsheet dilakukan pada siswa kelas XII bidang keahlian TITL yang diawali dengan melakukan penjelasan dan pemaparan dari peneliti di depan kelas dan siswa memperhatikan selama 30 menit untuk menjadi awalan pemahaman terhadap siswa, setelah selesai diberikan pemahaman dan wawasan seputar trainer portable dan jobsheet, siswa diperbolehkan melakukan praktik pengoprasian instalasi motor listrik menggunakan media trainer portable dengan tetap menggunakan jobsheet media pembelajaran IML sebagai pedoman praktik, guna mencegah hal-hal yang tidak diinginkan terjadi. Dan terakhir siswa diberikan angket respon pengguna untuk peneliti dapat mengetahui pendapat siswa tentang media trainer portable dan jobsheet pembelajaran IML yang sudah mereka gunakan.

##### 2. Tingkat Kelayakan Media dan Jobsheet Pembelajaran IML

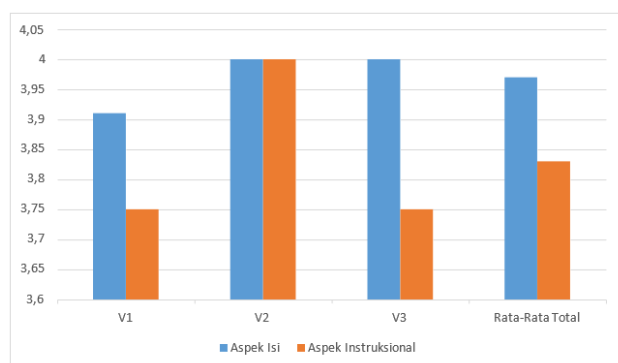
Penilaian pada media trainer portable dan jobsheet pembelajaran IML oleh 3 orang ahli media dan materi. Masing-masing dari penialain tersebut, diketahui berdasarkan aspek teknis dan kualitas produk, ini merupakan diagram yang menggambarkan layaknya sebuah produk yang dikembangkan:



Gambar 4. Hasil Analisis Penilaian Ahli Media

Berdasarkan hasil tersebut dengan menggunakan instrumen validasi sebanyak 24 butir pertanyaan. Menyatakan jumlah penilaian pada aspek teknis oleh validator 1 yaitu sebesar 3,88, validator 2; 3,24, dan validator 3; 3,53, dijumlahkan dan mendapatkan rata-rata sebesar 3,55. Pada aspek kualitas instruksional validator 1 yaitu sebesar 4, validator 2; 3,14 dan validator 3; 3,71, kemudian diketahui hasil rata-ratanya yaitu 3,62.

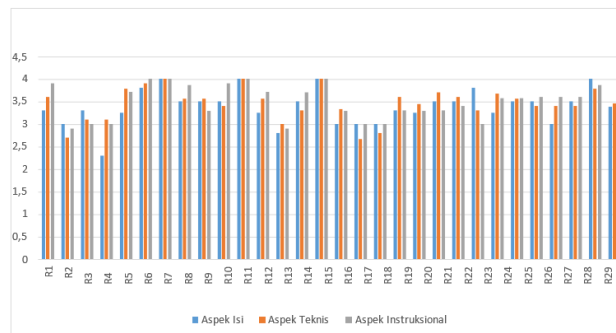
Penilaian pada ahli materi jobsheet pembelajaran IML yang dikembangkan telah dinilai oleh 3 orang ahli materi. Dari hasil perhitungan rata-rata tersebut digambarkan langsung dengan diagram yang memuat dua aspek yaitu segi isi dan instruksional, sebagai berikut:



Gambar 5. Hasil Analisis Penilaian Ahli Materi

Berdasarkan hasil penilaian dengan menggunakan instrumen validasi sebanyak 15 butir pertanyaan. Dari hasil validasi tersebut mendapatkan jumlah rata-rata per aspek isi pada validator 1 yaitu sebesar 3,91, validator 2; 4, dan validator 3; 4, dengan dibuatkan rata-rata yaitu senilai 3,97. pada aspek instruksional validator 1; 3,75, validator 2; 4 dan validator 3; 3,75, dengan total rata-rata yakni 3,83.

Penilaian media trainer dan jobsheet pembelajaran oleh responden pengguna (siswa) yang berjumlah 29 orang dengan menggunakan angket yang terdapat 3 aspek, yang pertama aspek isi, yang kedua aspek teknis dan yang ketiga aspek instruksional, hasil analisis penilaian kelayakan trainer dan jobsheet dan berikut diagram kelayakan pengguna (siswa) :



Gambar 6. Hasil Analisis Penilaian Pengguna (Siswa)

Berdasarkan hasil penilaian diatas dengan menggunakan instrumen validasi sebanyak 20 butir pertanyaan. Dari hasil validasi tersebut mendapatkan jumlah rata-rata total keseluruhan per aspek isi yaitu sebesar 3,37, rata-rata total pada aspek teknis yaitu 3,45. Untuk rata-rata aspek instruksional rata-rata total pada aspek instruksional yaitu 3,48.

### 3. Analisa Hasil Pengembangan Produk

Media trainer dan jobsheet pembelajaran IML yang dikembangkan kemudian dianalisis untuk bisa mengetahui kelebihan dan kekurangan yang terdapat pada media trainer maupun pada jobsheet pembelajaran IML. Kelebihan yang dimiliki oleh produk yang dibuat akan meningkatkan nilai jual produk yang dikembangkan, dan kekurangan yang dimiliki oleh produk diharapkan menjadi sebuah motivasi untuk peneliti lain yang hendak melakukan penelitian lanjutan tentang produk ini. Adapun kelebihan-kelebihan pada produk media trainer dan jobsheet pembelajaran IML ini adalah sebagai berikut:

- Media pembelajaran trainer dan jobsheet yang dikembangkan memiliki manual book yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penggunaan setiap komponen yang terdapat pada media pembelajaran trainer portable ini.
- Media pembelajaran ini dilengkapi dengan PLC sebagai komponen yang dapat mengontrol rangkaian secara otomatis rangkaian instalasi motor listrik dan sudah menyesuaikan standard yang digunakan dalam dunia insustri.
- PLC pada media trainer pembelajaran ini memudahkan siswa dalam membuat rangkaian instalasi motor listrik pada media pembelajaran ini.
- Jobsheet pembelajaran IML dibuat untuk menjadi pedoman dan membantu peserta didik dalam menggunakan media pembelajaran trainer serta memudahkan peserta didik dalam mengerjakan job dalam praktikum.
- Jobsheet dibuat dengan sangat lengkap menyesuaikan kebutuhan siswa dalam kegiatan belajar mengajar dan menyesuaikan KIKD.

Walaupun produk yang dikembangkan memiliki banyak kelebihan, namun produk ini juga tidak lepas dari kekurangan untuk dijadikan sebuah petunjuk untuk dilakukan penelitian lebih lanjut. Adapun kekurangan pada produk ini diantaranya sebagai berikut:

- Pada media trainer bagian bawah untuk penyimpanan motor listrik harus dikeluarkan terlebih dahulu agar dapat terlihat putaran dari motor listrik tersebut.
- Motor listrik yang tersedia hanya 1 unit.
- Pegangan pada atas trainer sangat rawan patah, dikarenakan engsel yang terdapat pada pegangan tersebut tebalnya cukup kecil untuk menahan beban komponen pada trainer, sehingga untuk mengangkat trainer harus dipegang juga bawahnya.

4. Hambatan Penelitian  
Terdapat beberapa hambatan yang terjadi pada saat penelitian pengembangan media pembelajaran trainer portable ini berlangsung, yang menyebabkan peneliti mengalami kesulitan dalam melaksanakan penelitian, diantaranya yaitu:
  - a. Beberapa kali peneliti kehabisan biaya untuk pembuatan media pembelajaran sehingga durasi pembuatan media pun cukup lama durasinya.
  - b. Beberapa kali terjadi konsleting saat peneliti melakukan percobaan.
  - c. Bobot media trainer portable yang sulit dibawa menggunakan kendaraan roda 2, sehingga memerlukan kendaraan roda 4, untuk membawa dan memindahkan trainer untuk jarak jauh.

## 5. Kesimpulan

Setelah diketahui seluruh rangkaian dan pengujian kelayakan pada trainer portable dan jobsheet pembelajaran IML yang telah dilaksanakan, maka hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

Metode yang digunakan ialah Research and Development diadaptasi dari model pengembangan Branch, dengan pendekatan ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). Proses pengembangan media trainer portable dan jobsheet pembelajaran IML terbagi kedalam beberapa tahapan, yaitu melakukan desain, pemotongan akrilik dan dilubangi sesuai dengan desain yang sudah dibuat, pemasangan komponen pada trainer portable, pembangunan trainer portable dengan memasang komponen dan akrilik yang sudah dipasang sticker dan terakhir pengembangan jobsheet.

Mengoperasikan produk Trainer portable instalasi motor induksi 3 fasa menggunakan beberapa komponen yaitu Program Logic Controller (PLC) MCB 1 Fasa, MCB 3 Fasa, kontaktor magnet, power supply, push button, lampu indikator, Thermal Overload Relay (TOR), tombol emergency, dan motor listrik 3 fasa, sumber tegangan listrik yang digunakan menggunakan listrik 220V, 24 VDC dan 380V, untuk yang 220V digunakan untuk pengoprasian kontaktor pada trainer portable, 24 VDC digunakan untuk pengoprasian sistem kendali instalasi motor listrik pada trainer portable dan untuk 380V digunakan untuk sistem rangkaian daya pada motor listrik 3 fasa pada trainer portable. jobsheet praktik instalasi motor listrik mengacu pada trainer PLC portabel yang dibuat dan memandu bagi siswa yang melaksanakan praktik instalasi motor listrik, didalam jobsheet terdapat susunan yang diawali dengan tujuan, keselamatan kerja, alat dan bahan, langkah kerja, gambar diagram, prinsip kerja, catatan dan 5 job yang bisa mempermudah siswa dalam melaksanakan praktik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muh. Fahrurrozi, ozi, & Mohzana, Z. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Tinjauan Teoretis dan Praktik: Vol. I ( kh Khirjan Nahdi, Ed.; hlm. 1–148). Universitas Hamzanwadi Press. <https://hamzanwadi.ac.id/>
- [2] Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=3695921983273514207&hl=en&oi=scholar>
- [3] Nurfadhillah, S. (2021). MEDIA PEMBELAJARAN Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran. CV Jejak (Jejak Publisher).
- [4] Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran bagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat. Prenada Media.
- [5] Hidayat, E. R., & Supriyanto, B. (2021). Validasi Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Mikrokontroler Model Traffic Light Pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler. <https://ejournal.unesa.ac.id>
- [6] Zuhail, A. (2000). Dasar teknik tenaga listrik dan elektronika daya / Zuhail. Universitas Indonesia Library; Gramedia Pustaka Utama. <https://lib.ui.ac.id>
- [7] Zambak, dkk. (2022). Optimasi Penghematan Energi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap: Melalui Pengintegrasian Economic Dispatch Ke Dalam Sistem Plc General Electric. umsu press.
- [8] Soebintoro, R., Taryana, & Suprihartini, Y. (2022). Alat Pintar Pencatat Penggunaan Laboratorium. Penerbit P4I.
- [9] Widiarto, H., & Samanhudi, A. (2022). Transmisi dan distribusi. Penerbit P4I.
- [10] Umam, F., Budiarto, H., & Dafid, Ach. (2021). Motor Listrik. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- [11] Naim, M. (2021). Buku Ajar Sistem Kontrol dan Kelistrikan Mesin. Penerbit NEM.
- [12] Jatmiko, P. (2015). pengenalan komponen industri: Part, plc dan touchscreen. priyo jatmiko.
- [13] Fitriyani, R. (2021). Teknik Mekanik Mesin Industri SMK/MAK Kelas XII. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- [14] Fajriani Putri, D. (2022). TRAINER PLC OMRON CPlE SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK DI SMKN 4 KOTA SERANG (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA).
- [15] Hammi, T., Hamid, M. A., & Permata, E. (2020). Pengembangan trainer instalasi motor listrik untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah menengah kejuruan. TEKNO: Jurnal Teknologi Elektro dan Kejuruan. Malang: Universitas Negeri Malang, 30(1), 1-10.
- [16] Hariyanto, H., Aribowo, D., & Fatkhurrohman, M. (2020). Pengembangan media pembelajaran trainer kit pengendali motor 3 phase pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMKN 4 Kota Serang. Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (Jpfk), 5(1), 1-7.
- [17] Assingkily, M. S. (2021). Metode Penelitian Pendidikan (Panduan Menulis Artikel Ilmiah Dan Tugas Akhir). Penerbit K-Media.
- [18] Sutarti, T., & Irawan, E. (2017). Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan. Deepublish.
- [19] Syofiyanti, D. (2022). *Monograf Pengembangan Model Pendidikan Anak dengan Pendekatan Index di Sekolah Dasar*. CV. Bintang Semesta Media.
- [20] Branch, R. M. (2009). Instructional Design: The ADDIE Approach. Springer Science & Business Media.