

PENGEMBANGAN TRAINER CONVEYOR MENGGUNAKAN OUTSEAL PLC PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK

Rizki Fauzan¹, Dafang Mulyana²
SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan¹, Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan²
Email: rizkifauzan1523@gmail.com

Abstract

Study this aim for produce Trainer Conveyor using outseal PLC as a learning medium and to determine the suitability and effectiveness of using Trainer and PLC learning modules on eye lesson Electric Motor Installation at SMK Negeri I Percut Sei Tuan . Study this including type study development , that is research used _for make product and test effectiveness from results product that . Study this aim for know what is a System Trainer Electric Motor Control worthy used on learning Electric Motor Installation . Study this done on student class XI Department Technique Installation Energy Utilization Electricity at SMK Negeri I Percut Sei Tuan . Procedure media development is done with Research and Development method or more known with R&D and using design models Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE) development. Based on the data obtained During research, results validation from media expert and Theory then learning media this declared fulfil condition and worthy used as a learning medium proved from results evaluation appropriateness expert Theory get category appropriateness very worthy with average percentage 90.625% , result evaluation appropriateness from media experts get category appropriateness very worthy with average percentage 87,25%. With thus learning media development very good done with see mark from validator experts and also response positive that supports learning media .

Keywords: *Trainer, Conveyor, Outseal PLC, Electric Motor Installation , SMK Negeri I Percut Sei Tuan .*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Trainer Conveyor menggunakan outseal PLC sebagai media pembelajaran dan untuk mengetahui dan efektifitas penggunaan Trainer dan modul pembelajaran PLC pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik SMK Negeri I Percut Sei Tuan. Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan , yaitu penelitian yang digunakan untuk membuat produk dan menguji keefektifan dari hasil produk tersebut . penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah Sistem Pelatih Kendali Motor Listrik layak digunakan pada pembelajaran Instalasi Motor Listrik . penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan . Prosedur pengembangan media dilakukan dengan metode Penelitian dan Pengembangan atau lebih dikenal dengan R&D dan menggunakan model desain pengembangan Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi (ADDIE). Berdasarkan data yang didapat selama penelitian , hasil validasi dari ahli media dan bahan maka media pembelajaran ini dinyatakan memenuhi persyaratan dan layak digunakan sebagai media pembelajaran dibuktikan dari hasil validasi oleh ahli materi dengan memperoleh nilai persentase sebesar 90,625% , dan hasil validasi dari ahli media dengan nilai persentase 87,25%. Dengan demikian pengembangan media pembelajaran sangat baik dilakukan dengan melihat nilai dari para ahli validator dan juga tanggapan positif yang mendukung media pembelajaran.

Kata Kunci: *Trainer, Conveyor, PLC Outseal , Instalasi Motor Listrik, SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan.*

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan erat kaitannya dengan perkembangan teknologi dan Sumber Daya Manusia (SDM). Kualitas pendidikan maupun pembelajaran akan berdampak pada kualitas sumber daya manusia dan teknologi yang dihasilkan. Semakin baik kualitas pendidikan, dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia sehingga mampu menghasilkan maupun mengimbangi teknologi– teknologi baru yang

terus berkembang. Sebaliknya, jika kualitas pendidika tersebut rendah maka kualitas sumber daya manusia yang dihasilkannya kurang maksimal. Dalam meningkatkan kualitas pendidikan maupun pembelajaran lembaga pendidikan (sekolah) menjadi salah satu sarana yang penting dalam mewujudkannya. Salah satunya adalah SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) yang merupakan suatu lembaga pendidikan yang berorientasi untuk menghasilkan individu-individu dengan kualitas sumber daya manusia yang memiliki tingkat kompetensi yang mampu diterima di dunia kerja/industri. Dan itu semua tidak terlepas oleh peran seorang pendidik/guru, metode pembelajaran, dan media pembelajaran yang tepat diberikan oleh guru pada siswa.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) melaksanakan pendidikan kejuruan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Sisdiknas Nomor 20 Tahun 2003 yang menyebutkan bahwa, "Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu" (Kemendikbud, 2006). Pembelajaran yang diterapkan di SMK ditekankan untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) melaksanakan pendidikan kejuruan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Sisdiknas Nomor 20 Tahun 2003 yang menyebutkan bahwa, "Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu" (Kemendikbud, 2006). Pembelajaran yang diterapkan di SMK ditekankan untuk mempersiapkan para siswanya agar siap terjun ke dalam dunia kerja. Fokus pembelajaran yang lebih ditekankan pada pemberian praktek dilakukan oleh SMK agar mampu mengoptimalkan penguasaan keterampilan (skills) dan kompetensi siswanya sesuai dengan kebutuhan industri.

SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan adalah salah satu SMK yang ada di Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Sekolah Menengah kejuruan (SMK) ini memiliki beberapa bidang keahlian yang salah satunya adalah Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik.

Seiring dengan perkembangan jaman, teknologi yang ada di sekitar kita berkembang dengan pesat. Salah satu perkembangan teknologi yang dimaksud adalah adanya sistem kontrol terprogram yang penggunaannya jauh lebih efektif dibandingkan dengan sistem kontrol manual, yaitu PLC. Sistem kontrol terprogram memiliki banyak kelebihan jika dibandingkan dengan sistem kontrol manual. Oleh karena itu, Outseal PLC dapat digunakan sebagai kontroler dalam mengembangkan Trainer PLC menggunakan Outseal PLC yang sudah menggunakan mikrokontroler ATmega328P untuk mendukung proses pembelajaran di SMK pada mata pelajaran yang berhubungan dengan kontrol motor. Salah satu mata pelajaran untuk kompetensi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik adalah Instalasi Motor Listrik di kelas XI.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara dengan guru produktif di Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik, dalam proses pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik belum diperoleh hasil maksimal yang memenuhi target dan tujuan pembelajaran PLC, sehingga perlu adanya media belajar berupa Trainer PLC yang dapat membantu pencapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan dalam kurikulum SMK Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik. Untuk peningkatan proses pembelajaran, penulis mencoba mengembangkan Trainer conveyor yang membantu siswa memahami pengoperasian sistem kontrol motor melalui simulasi dalam Trainer yang menjadi wujud nyata sistem kontrol motor dalam dunia industri.

Penelitian yang dilakukan Puput Wanarti R pada mata pelajaran Diklat PLC di SMK N 2 Lamongan menunjukkan Trainer PLC dengan hasil respon siswa atas Trainer tersebut sangat baik hal ini ditunjukkan dengan persentase respon siswa secara keseluruhan adalah 84,26% dengan kategori layak. Berdasarkan kondisi tersebut adanya potensi membuat Trainer PLC yang diharapkan dapat menunjang kegiatan praktikum siswa sehingga proses belajar mengajar dapat dilakukan dengan lebih optimal.

Trainer PLC ini sangat penting dan menarik untuk diteliti, Trainer ini disertai dengan Jobsheet (lembar kerja) agar dapat melatih logika pemrograman siswa untuk pemrograman input-output analog dan digital. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah Trainer PLC sebagai media pembelajaran untuk digunakan dalam kegiatan praktikum siswa. Sedangkan pengertian dari Trainer adalah salah satu bentuk alat peraga pendidikan yang digunakan sebagai media pembelajaran untuk menunjang proses belajar mengajar agar proses komunikasi antara guru dan siswa dapat berhasil dengan baik dan efektif. Alat peraga pendidikan ialah sebuah alat yang bisa diserap oleh mata dan telinga yang bertujuan untuk membantu guru supaya proses belajar mengajar siswa dapat lebih efektif dan juga efisien.

Media pembelajaran mempunyai arti yaitu Kata media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jamak dari "Medium" batasan mengenai media sangat luas, namun kita membatasi media pendidikan saja yakni media yang digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan pembelajaran.

Menurut Recky Aosoby, DKK (2016) Conveyor merupakan alat transportasi yang digunakan untuk memindahkan material atau peralatan tertentu yang bekerja secara otomatis, dan termonitor dalam suatu industri. Penerapan Conveyor pada dunia industri adalah memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain. Dengan menerapkan teknologi otomasi proses pemindahan barang dapat dilakukan secara cepat, barang yang jumlahnya sangat banyak, dan berkelanjutan. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis berinisiatif mengambil judul “Pengembangan Trainer Conveyor Menggunakan Outseal PLC Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XI TIPTL di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan”.

Hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku siswa setelah melaksanakan pembelajaran. Nana Sudjana (2009:22), mendefinisikan hasil belajar sebagai kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya, dan hasil belajar itu sendiri menurut Howard Kingsley dalam Nana Sudjana (2009:22) terbagi menjadi tiga macam hasil belajar, yakni (a) keterampilan dan kebiasaan, (b) pengetahuan dan pengertian, dan (c) sikap dan cita-cita. Masing-masing jenis hasil belajar tersebut dapat diisi dengan bahan yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Pembagian macam hasil belajar oleh Gagne dalam Nana Sudjana (2009:22) mempunyai pandangan berbeda yang membaginya menjadi lima kategori hasil belajar, yakni (a) informasi verbal, (b) keterampilan intelektual, (c) strategi kognitif, (d) sikap, dan (e) keterampilan motoris. Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom, dkk dalam Sudaryono (2012:43) yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.

Kompetensi Pemrograman PLC termasuk dalam salah satu kompetensi mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Kompetensi Pemrograman PLC ini memiliki dua kompetensi inti dan enam kompetensi dasar. Kompetensi Pemrograman PLC ini diberikan pada semester IV kelas XI Program Studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK saat ini menggunakan acuan Kurikulum 2013. Silabus mata pelajaran Instalasi Motor Listrik format Kurikulum 2013 terpapar secara jelas dan lengkap panduan proses pembelajaran, agar terjadi pembelajaran yang terarah dan sesuai dengan KI dan KD.

Menurut Iskandar Wiryokusumo dalam Tika Danti Saraswati (2018:7) pengembangan adalah upaya dalam pendidikan baik formal maupun nonformal yang dilaksanakan secara sadar, berencana, terarah, dan bertanggung-jawab dengan tujuan memperkenalkan, menumbuhkan, membimbing, dan mengembangkan kepribadian yang seimbang, utuh, dan selaras. Menurut UU Republik Indonesia No. 18 tahun 2002, pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru. Sedangkan menurut M. Arifin dalam Yuan Rido Anggarta(2016:9), pengembangan bila dikaitkan dengan pendidikan berarti suatu proses perubahan secara bertahap kearah tingkat yang berkecenderungan lebih tinggi, meluas dan mendalam yang secara menyeluruh.

Menurut Inggit Pangestu Rahmadiyah (2015:147), Trainer adalah suatu set peralatan di laboratorium yang dapat dilihat, memiliki bentuk tiga dimensi dan dapat digunakan sebagai media pendidikan. Trainer digunakan untuk menunjang pembelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan/konsep-konsep yang di perolehnya pada benda nyata sehingga dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam praktik. Syamsuri Hasan dalam Tika Danti Saraswati (2018:7) menyatakan bahwa Trainer merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan mock-up. Model mock-up adalah suatu penyederhaan susunan bagian pokok dari suatu proses atau sistem yang lebih ruwet. Menurut Mourdel dalam Panahatan (2009:18) mengatakan bahwa Trainer adalah unit peralatan yang digunakan untuk melatih siswa mengaktualisasikan pengetahuannya sehingga siswa selain memiliki pengetahuan juga memiliki keterampilan serta akan memberikan retensi yang tinggi terhadap pengetahuan yang sudah dimiliki.

Menurut Annisa Nurhasanah, dkk (2017:2) jobsheet adalah suatu prosedur kerja praktek yang berbentuk lembaran-lembaran yang melipti tujuan praktikum, serta penugasan praktikum dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa dengan bimbingan guru sebagai pegangan bagi siswa saat praktikum.

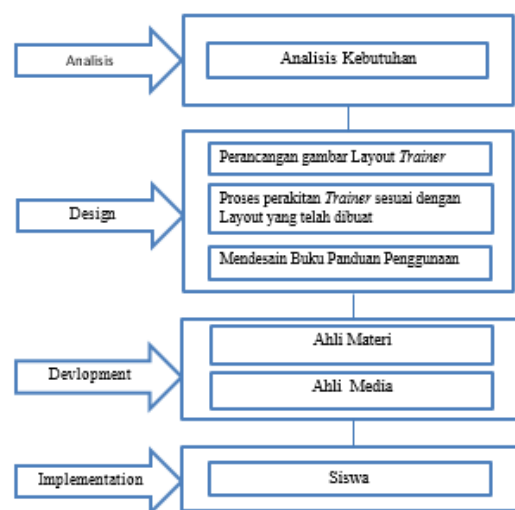
Model penelitian pengembangan pada penelitian ini menggunakan model penelitian ADDIE yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji efektivitas produk tersebut. Model penelitian pengembangan ADDIE adalah sebagai berikut :

- a. Analysis
- b. Design
- c. Development
- d. Implementation
- e. Evaluation

METODE

Penelitian ini akan dilakukan di Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan yang beralamat di Jl. Kolam No. 3, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Pada bulan April 2021 sampai selesai.

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah Trainer Conveyor Berbasis PLC yang merupakan miniatur dari Conveyor yang ada di industri dengan menggunakan sistem kendali PLC (Programmable Logic Control). Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI Jurusan TIPTL di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan sebagai pengguna dari Trainer tersebut dengan panduan Jobsheet.



Gambar 1. Diagram Alur Pengembangan ADDIE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Research and Development (R&D), Berdasarkan hasil studi lapangan yang dilakukan di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan, peneliti menemukan bahwa tidak adanya alat yang memvisualkan secara nyata bagaimana penggunaan PLC pada dunia industri. Karena itu, peneliti membuat Trainer ini sebagai alat yang dapat memvisualkan bagaimana penggunaan PLC di dunia industri dengan miniatur Conveyor. Setelah melakukan studi lapangan, lalu membuat desain dari produk yang akan dibuat dengan dibantu oleh Dosen Pembimbing Skripsi, dan menyesuaikan produk dengan Kompetensi Dasar dari Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik dan Rencana Pembelajaran dari guru mata pelajaran. Lalu membuat produk sesuai dengan desain yang sudah ditentukan, lalu melakukan uji coba yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi apakah sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Rencana Pembelajaran.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah angket yang berisi pernyataan-pernyataan validasi. Angket berupa lembaran yang berisi kolom pernyataan, penilaian dan komentar. Nilai yang didapat dari responden akan digunakan sebagai analisis dalam pengujian kelayakan Trainer dan komentar akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam merevisi Trainer. Angket validasi dalam penelitian ini juga digunakan sebagai instrumen penelitian karena pengujian dalam penelitian hanya sampai pada tahap validasi. Jenis instrumen pada penelitian ini terdiri dari angket uji persyaratan Trainer yang diadaptasi dari Mourdel, angket pendapat ahli oleh orang ahli media dan angket uji coba pemakai, yaitu guru dan siswa.

Teknik analisa data yang dilakukan pada tahap pertama adalah menggunakan deskriptif kualitatif, yakni memaparkan produk media hasil rancangan media pembelajaran setelah di implementasikan 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 :

$$\bar{X}_t = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{n}$$

Keterangan :

\bar{X}_t : Skor rata – rata jawaban responden

\bar{X}_1 : Rerata responden 1

\bar{X}_2 : Rerata responden 2

n : Jumlah responden

Selanjutnya data yang didapatkan diubah ke dalam bentuk persen untuk melihat persentase kelayakan Trainer yang dikembangkan. Menurut Arikunto dalam Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono (2017) kategori kelayakan digolongkan menggunakan skala berikut :

Tabel 1 Interval Kategori Kelayakan

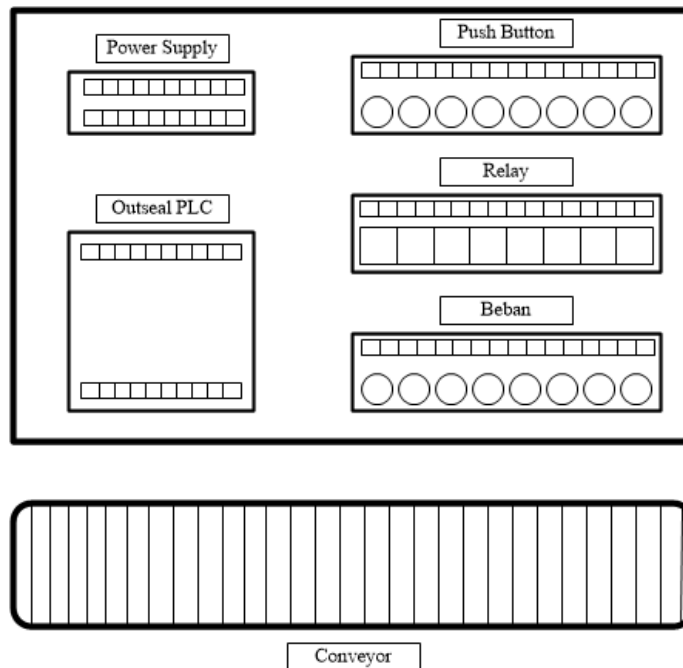
No.	Skor Dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	0% - 25%	Tidak Layak
2	25% - 50%	Kurang Layak
3	50% - 75%	Layak
4	75% - 100%	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengembangan produk ini merupakan tahap pembuatan Trainer Conveyor yang sudah di desain sebelumnya dan terbagi menjadi dua tahap.

Tahap Perancangan

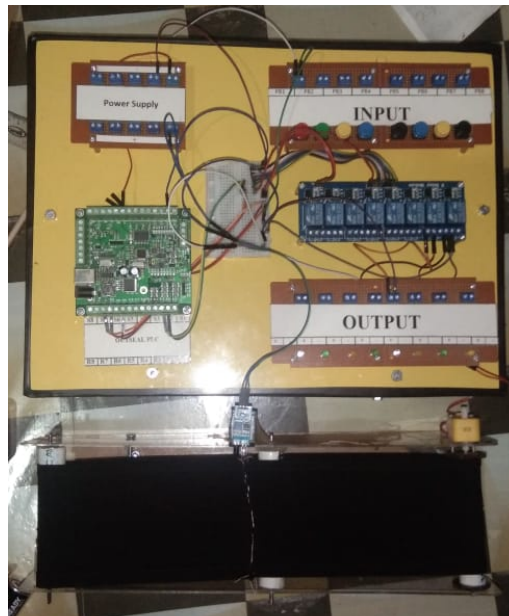
Pada tahap ini Trainer dibuat berdasarkan desain yang sudah dirancang sebelumnya.



Gambar 2. Desain Trainer Conveyor

Tahap Perakitan

Pada tahap ini dilakukan perakitan mulai dari pembuatanudukan komponen untuk melengkapi Trainer dan pengawatan yang diperlukan, sehingga menghasilkan bentuk akhir seperti yang telah di desain.



Gambar 3. Hasil Akhir Trainer

Untuk mengetahui kelayakan dari produk, maka dilakukan validasi terhadap produk tersebut dengan bantuan validator dari kalangan dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Medan, dimana validasi ini akan dilakukan oleh ahli materi dan ahli media.

Berdasarkan angket yang diujikan terhadap Ahli Media diketahui tingkat kelayakan dari Ahli Media 1 adalah 90% dan dari Ahli Media 2 adalah 85%. Maka diperoleh rata – rata persentase kategori kelayakan “Sangat Layak” dengan indeks kelayakan 87,25%. Hasil persentase skor dari masing-masing ahli media selanjutnya dibandingkan dengan skala pengukuran untuk melihat kategori kelayakan trainer sebagai media pembelajaran. Hasil tersebut ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2 Hasil Persentase Uji Validasi media Ahli Media

No Responden	Persentase	Kategori persyaratan
Ahli Media 1	90%	Sangat Layak
Ahli Media 2	82.5%	Sangat Layak
Rata-Rata Persentase	86.25%	Sangat Layak

Berdasarkan angket yang diujikan terhadap Ahli Materi I adalah 89,25% dan Ahli Materi II adalah 92%. Maka diperoleh kategori kelayakan ”Sangat Layak” dengan indeks kelayakan 90,625%. Hasil persentase skor dari masing-masing materi selanjutnya dibandingkan dengan skala pengukuran untuk melihat kategori kelayakan materi sebagai media pembelajaran. Hasil tersebut ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3 Hasil Persentase Uji Validasi Ahli Materi

No responden	Persentase	Kategori Kelayakan
Ahli Materi 1	89,75 %	Sangat Layak
Ahli Materi 2	88,25%	Sangat Layak
Rata-Rata Persentase	89%	Sangat Layak

Pembahasan pada penelitian ini ditujukan pada permasalahan yang diangkat pada rumusan masalah. Permasalahan tersebut akan dibahas dengan rinci sesuai dengan data yang diperoleh selama penelitian. Berikut ini pembahasan penelitian.

1. Bagaimana Pengembangan Trainer Conveyor menggunakan Outseal PLC sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik ?

Pengembangan Trainer Conveyor menggunakan model pengembangan ADDIE yang mana memiliki langkah – langkah sebagai berikut :

Analisis

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi mengenai kondisi lingkungan, proses pembelajaran, pemahaman siswa, fasilitas penunjang pembelajaran, materi dan silabus mata pelajaran instalasi motor listrik. Lalu didapati kebanyakan siswa kurang memahami bagaimana pemakaian PLC pada dunia industri karena harus mengilustrasikan dalam pikirannya sendiri. Sehingga muncul ide dari peneliti untuk membuat suatu produk yang dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan berbantuan Trainer PLC dan miniatur konveyor.

Design

Tahap design produk dilakukan dengan membuat rancangan gambar Layout Trainer, merakit Trainer, mendesain buku panduan penggunaan. Desain Trainer yang dibuat berdasarkan kebutuhan yang diperoleh dari hasil analisis. Design yang dibuat diupayakan dapat membantu siswa dalam memahami dan mudah untuk digunakan.

Development

Produk yang telah dirakit pada tahap desain akan dilakukan pengujian kelayakan produk oleh Ahli Materi dan Ahli Media. Berdasarkan hasil yang didapat saat validasi.

Implementation

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan Analysis, Design, dan Development. Dikarenakan kondisi pandemi Covid 19 maka tahap Implementation tidak dilakukan karena sekolah menetapkan proses pembelajaran daring.
2. Berdasarkan uji validasi dari dua orang Ahli Materi dan Ahli Media, maka trainer ini dapat dikatakan "Sangat Layak" sebagai media pembelajaran dengan nilai persentase dari Ahli Materi sebesar 90,625% dan nilai persentase dari Ahli media sebesar 87,25% dengan beberapa revisi terhadap alat, yaitu perbaikan prototype conveyor serta penambahan modul output.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarta, Yuan Rido. (2016). Pengembangan *Jobsheet* Sebagai Sumber Belajar Praktik Teknik Pengukuran Kelas X Teknik Permesinan Di SMK Muhammadiyah 1 Salam. Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Agung Bakhtiar. (2017). Instruksi Outseal PLC 1.0.1. di akses dari <http://www.outseal.com/Kemenristekdikti>. (2012).
- Agung Wahyu Sekar Alam, Bambang Suprianto. (2015). "Pengembangan *Trainer* Parkir Mobil Sistem Informatif Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Diklat PLC Kelas XI Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung." Jurnal , Universitas Negeri Surabaya.
- Annisa Nurhasanah, dkk. (2017). "Analisis Penggunaan *Jobsheet* Pada Praktikum Dasar Boga di SMKN 9 Bandung." Jurnal, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Aspia, Asrar M dkk. (2013). Media Pembelajaran Pembuatan dan Penggunaannya. Medan: Perdana Publishing.
- Baasito, T.P & Tri Rijanto. (2018). Pengembangan Media dan *Jobsheet* Pengasutan dan Pengereman Motor Listrik AC 3 Fasa Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Muhammadiyah 2 Taman Sidoarjo. Surabaya. Vol.7 No.3.
- Branch, Robert M. (2009). Instructional Design : The ADDIE Approach. New: Springer.
- Chamim, Anna Nur Nazilah. (2010). Penggunaan *Microcontoller* Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal GSM. Jurnal, Politeknik PPKP Yogyakarta.
- Evan Kusuma. (2014). Sistem Tilang Otomatis Pada Simulasi *Traffic Light* Berbasis Mikrokontroler. Skripsi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Palcomtech Palembang.
- Geraldo Manus. (2017). Perancangan dan Pembuatan *Trainer* Praktikum Sistem Digital di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi. Menado. Vol.6 No.1
- Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. Jurnal, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Instalasi Motor Listrik. (2013) Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Jefri, S.M.P, Prabakti, E & Agus,H. (2016). Pembuatan Traainer Instalasi Motor 3 Phasa. Madiun. Vol.7 No.3

- Panahatan, (2009) Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Elektronika Dasar Siswa Program Keahlian Audio Video SMK Swasta Teladan Medan. Masters Thesis, UNIMED.
- Recky Aosoby, Toto Rusianto, Joko Waluyo. (2016). Perancangan Belt Conveyor Sebagai Pengangkut Batubara Dengan Kapasitas 2700 Ton/Jam. Jurnal , Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- Risky Wahyu Romadhon, Puput Wanarti Rusimamto. (2018). Pengembangan Trainer Conveyor Pemilah Barang Berdasarkan Massa Barang Berbasis
- Sadiman, Arif S ,dkk. (2012). Media Pendidikan, Pengertian,Pengembangan dan Pemanfaatan. Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.
- Sudaryono. (2012). Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Sudjana, Nana. 2009. Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung : PT. Remaja Rosdakaya
- Sukir, Soenarto, Soeharto. (2017). Pengembangan Trainer Conveyor Kit Dengan PLC Dalam Pembelajaran Praktek. Jurnal , Universitas Negeri Yogyakarta.
- Teguh, S. (2016). Pengembangan Unit Modul Trainer Praktik Instalasi Listrik Industri. Yogyakarta. Skripsi.
- Tika D Saraswati. (2018). Pengembangan Trainer Mikrikontroller Arduino Uno R3 Siswa Kelas XI Pakter Keahlian Teknik Audio Video di SMK MA'ARIF SALAM. Yogyakarta. Skripsi.
- Toto Tohir. (2019). Rancang Bangun Kendali Motor Induksi 3 Fasa Berbasis PLC Dengan Metoda Pemograman Function Block Diagram. Jurnal , Politeknik Negeri Bandung.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002.
[http://sumberdaya.ristekdikti.go.id/wpcontent/uploads/2016/02/UU- Nomor-18-Tahun-2002-ttg-sistem-nasional-litbang-dan-iptek.pdf](http://sumberdaya.ristekdikti.go.id/wpcontent/uploads/2016/02/UU-Nomor-18-Tahun-2002-ttg-sistem-nasional-litbang-dan-iptek.pdf)