

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PROTOTYPE LIFT BERBASIS PLC PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII TITL DI SMK NEGERI 14 MEDAN

Kevin Boijogy Batubara¹; Wanapri Pangaribuan²
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan
Email : kevinboijogyb41k@gmail.com

Abstract

This study aims: (1) To find out students' responses to learning media for lift prototypes based on PLC Omron type CPM1A for electric motor installation subjects on Forward-Reverse electric motor control material for class XII TITL SMK Negeri 14 Medan (2) To find out the results from developing learning media by designing learning media for prototype lifts based on PLC type Omron type CPM1A on electric motor installation subjects for class XII SMK Negeri 14 Medan, and (3) To determine the feasibility of learning media for prototype lifts based on PLC type Omron type CPM1A for eyes electric motor installation lessons class XII SMK Negeri 14 Medan odd semester 2022/2023 academic year. The type of research used is Research and Development (R&D) with the ADDIE research model. The ADDIE research model includes five stages, namely the first analysis which includes needs analysis, the second design, namely designing mechanical, electrical and wiring as well as program design for learning media for prototype elevators, the third development, namely developing learning media by designing and building a three-floor PLC-based elevator prototype that has been designed to do a feasibility test in order to get input from media experts and material experts, the fourth is implementation, namely implementing the product to get responses from users (students) to the prototype lift learning media that has been developed, the fifth evaluation, namely evaluating modules based on some input from experts and responses user. The instruments used in this study were due diligence questionnaires and user response questionnaires. The validity used is based on the opinions of two material experts and two media experts. The results of this study can be seen: (1) This development research produces a product in the form of a PLC-based lift prototype learning media for the class XII TITL electric motor installation subject at SMK Negeri 14 Medan. (2) The feasibility of the prototype elevator learning media in terms of material experts gets a score of 87.50% of the maximum percentage of 100% and is categorized as "Very Eligible". In terms of media experts, it gets a score of 97.50% of the maximum percentage of 100% and is categorized as "Very Decent". The results of user responses (students) in the "Very Good" category obtained an average percentage score of 92%. Then the developed PLC-based lift prototype learning media is declared feasible to use. The recommendation in this study is that the development of media for this elevator prototype can be carried out again in other subjects by adding several work systems so that it can further increase student motivation and enthusiasm for learning

Key Words: Development of Learning Media, ADDIE, Lift Prototype, Omron PLC

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran *prototype lift* berbasis PLC jenis Omron type CPM1A untuk mata pelajaran instalasi motor listrik pada materi pengontrolan motor listrik secara *Forward-Reverse* kelas XII TITL SMK Negeri 14 Medan (2) Untuk mengetahui hasil dari pengembangan media pembelajaran dengan merancang bangun media pembelajaran *prototype lift* berbasis PLC jenis Omron type CPM1A pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII SMK Negeri 14 Medan, dan (3) Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *prototype lift* berbasis PLC jenis Omron type CPM1A untuk mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII SMK Negeri 14 Medan semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Jenis penelitian yang digunakan ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model penelitian ADDIE. Model penelitian ADDIE meliputi lima tahapan yaitu pertama *analysis* yang meliputi analisis kebutuhan, kedua *design* yaitu mendesain mekanik, elektrik dan wiring serta desain program untuk media pembelajaran *prototype lift*, ketiga *development* yaitu mengembangkan media pembelajaran dengan merancang bangun sebuah *prototype lift* tiga lantai berbasis PLC yang sudah didesain untuk dilakukan uji kelayakan agar mendapatkan masukan oleh ahli media dan ahli materi, keempat *implementation* yaitu menerapkan produk untuk mendapatkan respon dari pengguna (siswa) terhadap media

pembelajaran prototype lift yang telah dikembangkan, kelima *evaluation* yaitu mengevaluasi modul berdasarkan beberapa masukan dari para ahli serta respon pengguna. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket uji kelayakan dan angket respon pengguna. Validitas yang digunakan adalah berdasarkan pendapat dari dua ahli materi dan dua ahli media. Hasil Penelitian ini dapat diketahui: (1) Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran prototype lift berbasis PLC pada mata pelajaran instalasi motor listrik Kelas XII TITL di SMK Negeri 14 Medan. (2) Kelayakan media pembelajaran *prototype lift* ditinjau dari ahli materi mendapatkan skor 87,50% dari persentase maksimum sebesar 100% dan dikategorikan “**Sangat Layak**”. Ditinjau dari ahli media mendapatkan skor 97,50% dari persentase maksimum sebesar 100% dan dikategorikan “**Sangat Layak**”. Hasil respon pengguna (siswa) dengan kategori “**Sangat Baik**” memperoleh rata-rata presentase skor 92%. Maka media pembelajaran prototype lift berbasis PLC yang dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan. Rekomendasi pada penelitian ini adalah pengembangan media terhadap prototype lift ini dapat dilakukan lagi pada mata pelajaran lainnya dengan menambahkan beberapa sistem kerjanya sehingga dapat lebih meningkatkan motivasi dan semangat belajar siswa

Kata Kunci: *Pengembangan Media Pembelajaran, ADDIE, Prototype Lift, PLC Omron*

PENDAHULUAN

Sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, peranteknologi dalam dunia industri pun ikut berkembang dengan pesat. Salah satu dari bukti perkembangan teknologi tersebut adalah otomasi. Otomasi merupakan pemanfaatan teknologi untuk membantu proses kerja dari yang rumit menjadi lebih sederhana, praktis dan efisien dengan hasil yang diharapkan. Perkembangan teknologi ini pun harus selaras dengan pendidikan agar kemampuan sumber daya manusia semakin berkualitas. Pendidikan merupakan salah satu cara untuk dapat menguasai teknologi yang selalu berkembang

Berdasarkan hasil observasi, menunjukkan bahwasannya kemampuan siswa kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik dalam menyerap materi Instalasi Motor Listrik menggunakan PLC tergolong masih kurang dan banyak siswa yang masih belum memahami sistem pengasutan motor listrik, rangkaian diagram kontrol motor listrik dan juga pengoperasian PLC. Suasana pembelajaran yang terjadi di kelas XII TITL di SMK 14 Medan masih kurang aktif dimana siswa banyak yang tidak memberikan respon terhadap penjelasan guru begitu juga pada saat melakukan praktek. Hal ini disebabkan karena kurangnya penggunaan media pembelajaran berupa simulasi/ praktek.

Media pembelajaran yang digunakan sebelumnya oleh guru TITL di SMK Negeri 14 Medan pada mata pelajaran instalasi motor listrik, hanya berupa power point dan alat/bahan praktek yang seadanya. Media yang digunakan tersebut masih kurang efektif dan juga kurang menciptakan suasana yang aktif dalam proses pembelajaran.

Azharr(2011:26), menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk belajar sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya besar. Peneliti berkeinginan untuk merancang suatu media pembelajaran berupa *prototype lift* berbasis PLC sebagai media pembelajaran yang aplikatif untuk membantu proses pembelajaran. Selain untuk siswa penggunaan media yang tepat juga bisa menjadi salah satu bukti keseriusan dalam mengajar untuk menunjukkan bahwa guru tersebut adalah guru yang kreatif dan inovatif.

Media pembelajaran

David (2012: 4) mengungkapkan bahwa secara literal media adalah paduan dari beberapa dialek atau jenis korespondensi, gambar visual diam atau bergerak, suara, musik, atau dikomunikasikan dalam bahasa yang tersusun. Media adalah aset pembelajaran atau sarana nyata yang memuat materi pendidikan dalam kondisi terkini siswa yang dapat membangkitkan semangat siswa untuk belajar. Azhar (2011:4-5) Belajar mengandung arti suatu gerakan yang mempengaruhi seseorang dengan tujuan akhir untuk memperoleh informasi, kemampuan, dan sifat-sifat positif dengan menggunakan berbagai sumber belajar. Hal utama dalam belajar adalah bertambahnya pengalaman. Rudi (2009: 1).

Berdasarkan pendapat dari, Arief S.Sadiman, dkk (2011: 84) menyatakan bahwa dalam memilih media yang harus di perhatikan diantaranya ialah a) bermaksud mendemonstrasikannya mirip halnya di

kuliah wacana media, b) merasa telah akrab menggunakan media tadi, misalnya seseorang dosen yg telah terbiasa memakai proyektor transparansi, c) ingin memberi ilustrasi atau penjelasan yang lebih konkret, serta d) merasa bahwa media dapat berbuat lebih asal yg bisa dilakukan, misalnya buat menarik minat atau gairah belajar siswa.

Maka peneliti menarik kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan sebagai media dalam pembelajaran dan lebih jauh lagi segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pesan/data dari pengirim kepada penerima sehingga terjadi keterkaitan perpindahan informasi. antara pendidik dan siswa dalam pengalaman pendidikan disekolah.

Prototype Lift

Cegielski, Sovereign, Rainer (2013:327), model/prototype berarti sedikit model kerja dari keseluruhan framework atau model yang hanya berisi bagian-bagian dari framework baru yang umumnya memikat klien. Hal ini cenderung beralasan bahwa model adalah varian dari kerangka yang diakomodir oleh desainer dan klien potensial yang memberikan garis besar kerangka yang akan dibuat dan dapat bekerja ketika telah dikumpulkan dalam struktur yang ideal dengan meniru atau mereplikasi artikel pertama.

Prototype sebagai media pembelajaran merupakan salah satu pilihan yang diberikan oleh Kementerian Pendidikan, Salah satu karakteristik kurikulum prototipe adalah menerapkan pembelajaran berbasis proyek untuk mendukung pengembangan karakter sesuai dengan profil pelajar pancasila.

Dalam kurikulum prototipe, sekolah diberikan keleluasaan dan kemerdekaan untuk memberikan proyek-proyek pembelajaran yang relevan dan dekat dengan lingkungan sekolah. Pembelajaran berbasis proyek dianggap penting untuk pengembangan karakter siswa karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pengalaman (*experiential learning*) dan juga para siswa akan mendapatkan pengalaman sebagaimana bertoleransi, bekerja sama, dan saling menjaga serta mengintegrasikan kompetensi esensial dari berbagai disiplin ilmu.

Lift atau *Elevator* berarti transportasi vertikal yang digunakan untuk memindahkan orang atau barang dagangan. Lift umumnya digunakan dalam struktur yang ditinggikan untuk menggantikan kemampuan tangga. Standar lift adalah untuk menaikkan atau menurunkan timbunan yang telah dibuat sejak zaman Romawi. McCain (2007: 1) mengungkapkan bahwa lift/elevator adalah alat pengangkat tetap yang melayani minimal 2 tingkat/lantai pendaratan, misalnya kendaraan yang digunakan untuk mengangkut penumpang atau produk yang bagian-bagiannya berada di antara rel yang tidak bengkok. Dengan demikian peneliti menyimpulkan bahwa Prototype lift adalah alat uji coba palsu sebagai lift yang meniru kerangka dan aktivitas struktur pertama.

PLC (Programmable Logic Control)

Priyo (2015:51) menyatakan bahwa PLC adalah alat kontrol yang dapat dimodifikasi untuk mengontrol siklus atau aktivitas mesin. Gadget input PLC dapat berupa sensor fotolistrik, tombol tekan, sakelar batas, atau peralatan lain yang dapat menghasilkan sinyal input.

PLC Omron CPM1A merupakan salah satu tipe PLC yang memiliki kecepatan yang tinggi yang dirancang untuk operasi control. Dalam pembuatan simulator lift ini peneliti menggunakan PLC buatan Omron tipe CPM1A 30 I/O yang mempunyai 18 input dan 12 output, PLC ini menggunakan jenis supply AC dan output tipenya relay model.



Gambar 1. PLC Omron CPM1A 30 I/O

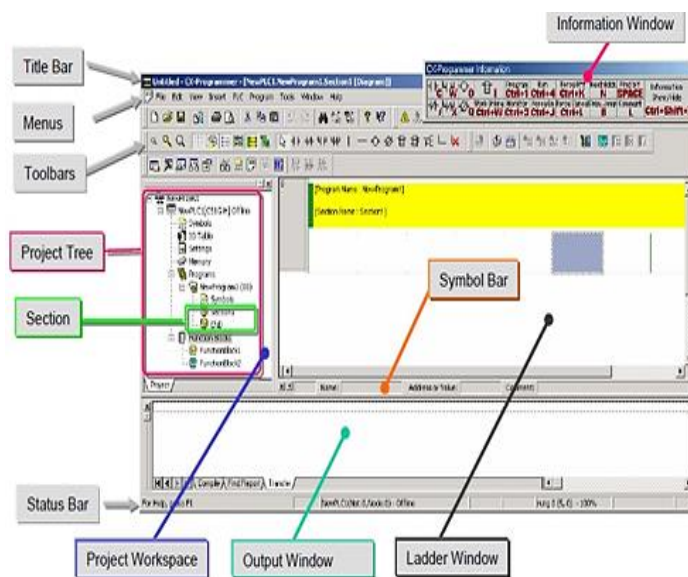
PLC memiliki tiga bagian inti dari, yaitu unit pemrosesan (CPU), bagian masukan dan keluaran (unit Input/Output), dan alat pemrograman dalam hal ini berupa software dan hardware nya. Tiga komponen tersebut sangatlah penting dan tidak bisa dipisahkan. Dalam PLC CPU adalah komponen yang sangat penting karena dalam CPU terdapat unit memori untuk menyimpan instruksi-instruksi yang akan diproses nantinya. CPU juga biasa disebut sebagai jantung dari PLC. Untuk dapat menyelesaikan satu proses CPU dari PLC bekerja dengan cara memindai instruksi-instruksi yang sudah disimpan atau dimasukkan ke dalam PLC. Bahasa pemrograman PLC merupakan cara untuk melakukan komunikasi antara pemakai dan PLC. Dengan adanya bahasa pemrograman pemakai dapat membuat PLC bekerja sesuai dengan instruksi-instruksi yang dibuat, begitupun PLC hanya akan bekerja sesuai dengan instruksi-instruksi yang diberikan. Banyak bahasa pemrograman PLC yang digunakan yaitu diagramadder. Diagram Ladder merupakan bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan digunakan Menurut Hanif Said. (2012). menjelaskan bahwa diagram ladder merupakan bahasa pemrograman berupa simbol perintah yang digunakan untuk menciptakan sebuah proses pengontrolan. Simbol-simbol tersebut yang nantinya akan dieksekusi oleh CPU. Ladder Diagram (LD) untuk PLC OMRON.

Software CX-Programmer v 9.7

Cx-Programmer adalah software yang digunakan untuk memprogram PLC (Programmable Logic Control) khususnya jenis Omron dengan cara menyusun ladder diagram yang berisi instruksi dan alamat yang akan digunakan PLC nantinya. CX- Programmer juga digunakan untuk monitoring PLC secara online untuk memantau kinerja system dengan perantara kabel serial. Pengembangan program PLC juga sederhana dengan konfigurasi seret dan lepas. Berikut adalah keunggulan dari CX-Programmer yaitu:

- a. Pengoperasian dengan fungsi standar Windows sehingga mempermudah
- b. Terdapat fungsi debugging dan troubleshooting.
- c. Dapat memprogram dan monitoring dari jarak jauh
- d. Terdapat fungsi maintenance
- e. Kompatibilitas data dengan aplikasi Windows
- f. Konversi program
- g. Konversi model PLC
- h. Terdapat fungsi Task Programming

Pada perangkat lunak CX-Programmer program yang telah dibuat akan dikompilasi sebelum dapat dijalankan. Fungsi dari kompilasi ini adalah untuk mengetahui program yang dibuat telah benar atau masih terdapat kesalahan. Jika terdapat kesalahan dalam program selama operasi, file akan menjadi "ERROR".



Gambar 2. Bagian utama Software CX-Programmer v 9.7

Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

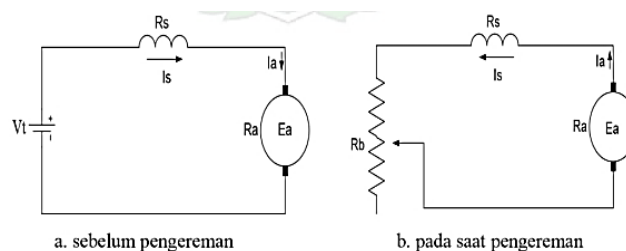
Mata pelajaran instalasi motor listrik ini harus di laksanakan bagi kelas XII Teknik Instalasi tenaga Listrik di SMK Negeri 14 Medan. Sesuai silabus kurikulum 2013 mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII di Sekolah Menengah kejuruan Negeri 14 Medan Materi pembelajaran yang saya gunakan yaitu materi pada silabus KD : 4.10 (Merangkai pengawatan pada komponen PLC), 4.11 (Membuat program dengan PLC untuk control motor), 4.12 (Memasang instalasi kontrol motor dengan menggunakan PLC). Dimana penyelesaian dalam pencapaian tujuan pembelajaran serta untuk menyesuaikan jumlah jam pelajaran (JP) pada materi di KD yang dipilih itu dilakukan sebanyak delapan pertemuan dengan dilengkapi jobsheet pada setiap pertemuan.

Berangkat dari silabus diatas, maka peneliti mengambil tiga kompetensi dasar yang berisi tentang bagaimana cara memahami, menerapkan, dan mengevaluasi control motor dengan menggunakan PLC, yang akan menjadi patokan peneliti untuk merancang suatu media belajar berupa prototype lift berbasis PLC.

Rangkaian Motor Listrik Secara *Forward-Reverse* dan Sistem Pengereman Pada Motor Listrik Arus Searah (DC)

Arah putaran motor induksi 3 fasa dapat diputar dengan dua arah yaitu putar kanan (forward) dan putar kiri (reverse). Aplikasi motor induksi putar kanan – putar kiri (forward reverse) banyak dipakai untuk membuka dan menutup pintu garasi, lift, crane, konveyor, dan lain-lain. Untuk membuat rangkain motor listrik putar kanan-kiri (forward reverse) sangatlah mudah dan dibutuhkan dua buah kontaktor. Agar motor induksi 3 fasa dapat berputar kanan-kiri, maka yang harus dilakukan yaitu menukar posisi salah satu fasanya. Sebagai contoh pada saat motor induksi berputar ke kanan dengan susunan fasanya RST, maka jika ingin membalik arah putaran (putar kiri) harus merubah salah satu fasanya yaitu menjadi RTS atau SRT atau TSR. Dalam merangkai rangkaian putar kanan-kiri harus dilakukan penguncian (*Interlock*), artinya motor hanya berputar pada satu arah saja (tidak boleh rangkaian putar kanan dan putar kiri hidup secara bersamaan).

Pada rangkaian prototype lift berbasis PLC ini menggunakan motor servo sebagai penggerak dimana motor ini bukan merupakan motor listrik AC 3 fasa melainkan merupakan motor DC 12v. Maka untuk mengubah arah putar pada motor ini digunakan dua relay 12v sebagai driver pengatur arah putar motor DC servo 12v. Sistem pengereman yang digunakan iyalah pengereman elektrik jenis dinamik dimana pengereman jenis ini menjadi salah satu jenis pengereman yang efisien. Hal tersebut didasarkan karena proses pengeremannya memerlukan waktu yang singkat sehingga motor listrik dapat berhenti dengan cepat. Proses pengereman dinamik ini dilakukan dengan memutus sumber tegangan yang menuju ke motor yang sedang berjalan, setelah itu dihubungkan ke sebuah tahanan pada terminal jangkarnya.



Gambar 3. Skema Pengereman Dinamik

METODE

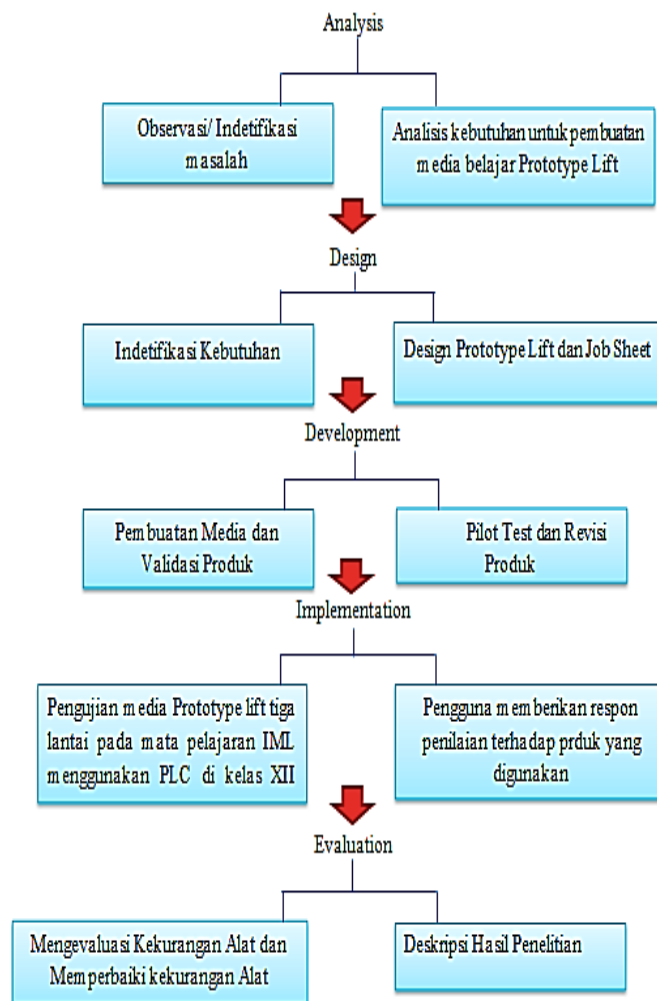
Teknik yang digunakan pada penelitian pengembangan ini ialah metode *Research and Development* (R&D). Metode *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk menghasikan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut berfungsi, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (sugiyono, 2011 : 297).

Teknik pengembangan media ini disusun berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SMK Negeri 14 Medan, dimana diketahui bahwa proses pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada guru dan hanya menggunakan media audio video, PPT dan alat peraga berupa motor listrik 3 fasa dan juga PLC, sehingga siswa kurang tertarik dan sulit memahami materi yang

disampaikan yang mengakibatkan siswa menjadi kesulitan dalam melakukan praktek langsung pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

Model pengembangan ini dipilih karena menggunakan pendekatan sistem dengan langkah-langkah:

1. Tahap analisis merupakan tahap dimana peneliti menganalisis perlunya pengembangan media pembelajaran berupa *Prototype Lift* berbasis PLC
2. Tahap kedua dari model ADDIE adalah tahap perancangan atau design. Dimana peneliti merancang dan mendesain pembuatan sistem mekanik prototype lift, sistem pengawatan *prototype Lift*, Pemogramana *prototype lift*, Manual Book, dan Jobsheet
3. Tahap Pengembangan: Pembuatan Produk, Validasi Kelayakan Produk, serta Revisi Produk
4. Produk yang telah divalidasi oleh ahli materi, dan ahli media, akan diuji coba kepada siswa kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 14 Medan pada mata pelajaran instalasi motor listrik
5. Pada tahap akhir untuk membuat media pembelajaran *Prototype Lift* Berbasis PLC. Tugas ini memerlukan analisis, perancangan, pengembangan, dan implementasi.



Gambar 4. Tahap Pengembangan Penelitian

Teknik Analisis Data

Selanjutnya dilakukan ujikelayakan Media Prototype Lift Berbasis PLC yang meliputi, Sistem mekanik dan elektriknya dan dan berbentuk materi yang berupa jobsheet menggunakan skala likert (4) empat skala yaitu :

- a. “Sangat Layak” diberikan skor 4
- b. “Layak” diberikan skor 3
- c. “Cukup Layak” diberikan skor 2
- d. “Tidak Layak” diberikan skor 1

Yang dipergunakan untuk menghitung jumlah rata-rata dari setiap skor yang didapatkan pada masing-masing item penilaian menggunakan rumus berikut :

$$\bar{x} = \frac{\Sigma X}{n}$$

Keterangan :

- \bar{x} : Skor rata-rata
- ΣX : Jumlah skor jawaban
- n : Jumlah responden

Kemudian untuk mencari mean skor dan penilaian untuk mendapatkan hasil mean skor keseluruhan yaitu dengan menggunakan rumus:

$$\text{Mean Skor dan Penilaian} = \frac{\text{Total Jumlah Skor}}{\text{Total Jumlah Item}}$$

Kemudian skor rata-rata jawaban responden diubah ke dalam bentuk persen untuk mengetahui persentase kelayakan media prototype lift yang dirancang untuk pengembangan media pembelajaran.

Persentase skor ditulis dengan rumus berikut (Sugiyono,2016:95)

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Table Konversi Persentase Skor Menjadi Persentase Kelayakan

No	Rumus	Kategori
1	86% < X ≤ 100%	Sangat Layak
2	71% < X ≤ 85%	Layak
3	56% < X ≤ 70%	Cukup Layak
4	10% < X ≤ 55%	Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sesuai dengan pembahasan pada metode penelitian, pengembangan media pembelajaran ini menggunakan metode ADDIE

1) Tahap Analysis (analisis)

. Pada tahap analisis diawali dengan melakukan observasi langsung dan wawancara dengan guru mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 14 Medan didapatkan informasi bahwasanya kurikulum yang digunakan pada kelas XII TITL di SMK Negeri 14 Medan adalah Kurikulum 2013 yang merupakan kurikulum berbasis kompetensi yang dirancang untuk mengantisipasi kebutuhan kompetensi abad 21. Kurikulum2013 mempunyai tujuan untuk mendorong peserta didik atau siswa, mampu lebih baik melakukan observasi, bertanya, bernalar, danmengkomunikasikan(mempresentasikan) apa yang mereka peroleh atau mereka ketahui setelah menerima materi pelajaran Hasil analisis kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran Prototype Lift Berbasis PLC pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dapat dilihat pada table berikut :

No	Aspek Yang Diinginkan	Hasil Analisis Kebutuhansiswa
1.	Penggunaan media yang berbentuk objek aplikatif	Sebagian responden menggunakan internet untuk mencai pelajaran. Sebagian besar responden mengalami kesulitan belajar karena suasana pembelajaran yang membosankan sehingga siswa tidak dapat memahami materi yang disampaikan

2.	Penggunaan media pembelajaran selain bukucetak, power point, dan bahan/alat pendukung praktek yang kurang memadai	Sebagian responden mengatakan bahwa hanya menggunakan buku cetak dan power point saja dan sebagian responden mengatakan bahwa guru menggunakan alat dan bahan praktek yang sudah lama dan kebanyakan tidak bisa digunakan pada saat praktek instalasi motor listrik
3.	Kesulitan mempelajari setiap materi dalam pelajaran instalasi motor listrik dengan materi yang	Sebagian responden mengatakan tidak antusias saat mengikuti pelajaran instalasi motor listrik karena media pembelajaran yang digunakan kurang menarik perhatian siswa
4.	Penggunaan Media Pembelajaran khusus untuk mengajarkan pelajaran pada setiap materi Instalasi Motor Listrik	Belum diberikannya media pembelajaran yang khusus
5.	Kesulitan yang dialami dalam proses pembelajaran	Banyaknya teori yang harus dipahami dibanding pengaplikasian langsung atau simulasi membuat siswa kesulitan dalam belajar
6.	Kebutuhan media pembelajaran yang menarik untuk dapat digunakan dalam mempelajari setiap materi pada mata pelajaran instalasi motor listrik	Semua responden menyatakan bahwa mereka sangat membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan unik untuk dapat menambah semangat dalam belajar

Untuk tahap selanjutnya adalah melakukan desain media Prototype Lift Berbasis PLC. Media ini akan dibuat semenarik mungkin agar dapat menarik perhatian siswa untuk meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

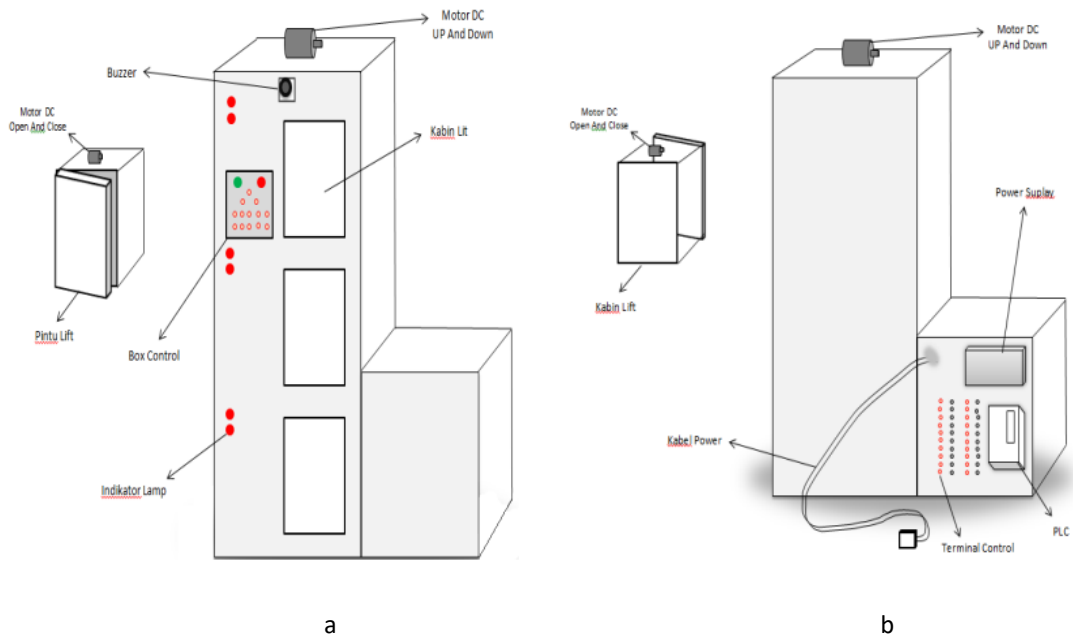
2) Tahap Design

a. Indetifikasi Kebutuhan

Berikut kebutuhan hardware yang diperlukan dalam rancang bangun prototype lift ini:

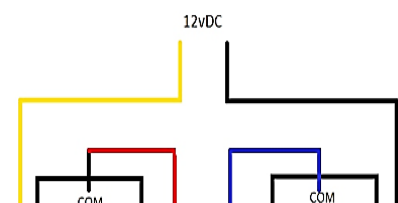
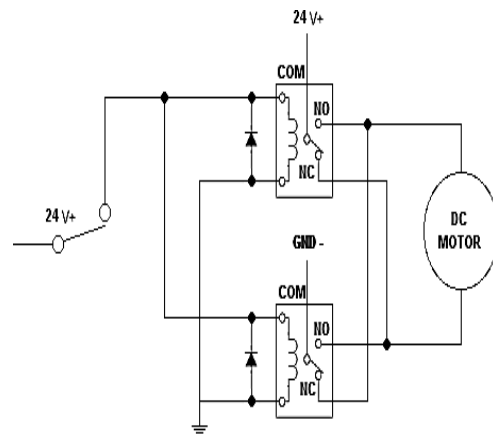
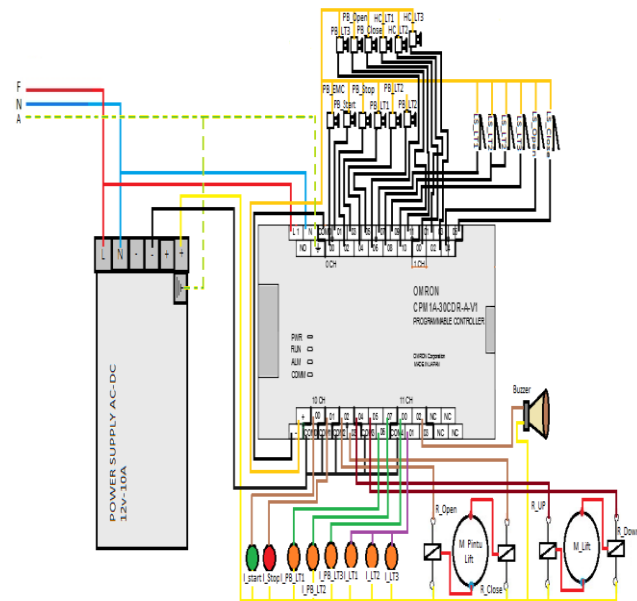
1. PLC Omron CPM1A 30 CDR Dengan Dilengkapai Kabel Program PC To PLC CPM1 CIF01 Driver RS232C
2. Motor DC 12 V
3. Power Supply
4. Buzzer
5. Push Button
6. Kabel Power
7. Sekring Holder
8. Banana Socket
9. Limit Switch
10. Proxymity
11. Lampu Idikator
12. erangka prototype lift yang terbuat dari batang kayu broti ukuran 2x2 cm
13. Cover prototype lift yang terbuat dari kayu tripleck dan plastik pagar

b. Desain Rancangan Prototype Lift



Gambar 5. Desain rancangan Prototype Lift, (a) tampak depan, (b) tampak belakang

c. Desain Rancangan Sistem Eeletric



Gambar 6. Desain Sistem Elektrik

d. Desain Manual Book

Dalam isi manual book ini terdapat beberapa struktur bagian penyusun untuk melengkapi isi pada manual book ini yaitu seperti :

1. Cover



2. Pengoperasian
3. Permintaan dan Spesifikasi
4. Pengecekan (Commissioning)
5. Error
6. Maintenance

e. Desain Jobsheet

1. Pembuatan sampul Jobsheet

JOBSHEET
PROTOTYPE LIFT BERBASIS PLC
OMRON CPM1A



2. Penyusunan garis besar isi Jobsheet
3. Mendesain isi pembelajaran pada Job sheet
4. Pemilihan Format
5. Penulisan naskah Job sheet (Draft I)

3) Tahap Development (Pengembangan)

Pada tahap ini pengembangan dilakukan dengan mengumpulkan sumber-sumber yang relevan untuk memperdalam materi, dilanjut untuk perancangan media (perancangan produk) dan validasi produk hingga tahap revisi produk.

a. Perancangan Media (Pembuatan Media)

Proses perancangan prototype lift ini dilakukan sendiri oleh peneliti. Langkah-langkah pembuatan prototype lift ialah pembuatan system mekanik lift, pembuatan desain *wiring control* perangkat elektronik, assembly (pemasangan bagian-bagian pada prototype lift satu kesatuan), pengawatan, pembuatan program leader pada software CX-programmer, pembuatan manual book (buku panduan) untuk pengoperasian prototype lift dan pembuatan jobsheet.

Kemudian dilakukan uji black box yang bertujuan untuk mengetahui fungsi tiap-tiap masukan dan keluaran di produk yang dihasilkan. Berikut merupakan Tabel hasil dari uji black box.

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban	
		Normal	Tidak Normal
Fungsi Tombol Masukan			
1.	Tombol panggil pada lantai 1	√	
2.	Tombol panggil pada lantai 2	√	
3.	Tombol panggil pada lantai 3	√	
4.	Tombol utama ke lantai 1	√	
5.	Tombol utama ke lantai 2	√	
6.	Tombol utama ke lantai 3	√	
7.	Tombol buka pintu	√	
8.	Tombol tutup pintu	√	
Fungsi Limit Switch			
9.	Limit switch pada lantai 1	√	
10.	Proximity pada lantai 2	√	
11.	Limit switch pada lantai 3	√	
12.	Limit switch saat buka pintu		

		√	
13.	Limit switch saat tutup pintu	√	
Fungsi Socket Keluaran			
14.	Socket motor ruang lift	√	
15.	Socket motor pintu lift	√	
16.	<i>Buzzer</i>	√	
17.	<i>Lamp</i> Indikator lantai 1	√	
18.	<i>Lamp</i> Indikator lantai 2	√	
19.	<i>Lamp</i> Indikator lantai 3	√	
20.	<i>Lamp</i> Indikator tujuan lantai 1, 2 dan 3	√	

b. Uji Kelayakan Produk

Uji Kelayakan Ahli Media

Uji kelayakan dari ahli media memberikan saran untuk perbaikan rancangan media prototype lift berbasis PLC yaitu untuk system program kontrol pada prototype diusahakan agar bias semirip mungkin dengan lift asli seperti kerja buzzer sebagai indikator penanda kabin lift sampai ke lantai tujuan, dengan ditandai buzzer menyala dengan seingan waktu. Tanggapan dan saran yang diberikan ahli media dirangkum pada tabel berikut ini:

Tabel Uji Kelayakan Ahli Media

No	Ahli	Tanggapan	Saran
1.	Ahli Media 1	Layak Digunakan	-
2.	Ahli Media II	-	Untuk system buzzernya begitu sampai pada lantai tujuan aktif hanya 3 detik saja

Uji Kelayakan Ahli Materi

Uji kelayakan ahli materi memberikan saran untuk perbaikan rancangan pembuatan jobsheet yaitu berupa isi dari pada jobsheet harus di fokuskan pada mata pelajaran instalasi motor listrik pada materi PLC (*Programmable Logic Control*).

Tabel Uji Kelayakan Ahli Materi

No	Ahli	Tanggapan	Saran
----	------	-----------	-------

1.	Ahli Materi I	–	Perlu perbaikan pernyataan di fokuskan pada mata pelajaran instalasi motor listrik dan perlu ditambahkan penjelasan pada jobsheet mengenai penggunaan materi pada KD yang ada di silabus.
2.	Ahli Materi II	–	Desain materi yang ada pada Jobsheet harus tegas diarahkan ke mata pelajaran instalasi motor listrik dan ditambahkan program leadernya untuk setiap materi pada jobsheet pada manual booknya.

a. Pilot Test

Setelah media dinyatakan layak oleh para ahli maka dilakukanlah pilot test terhadap beberapa siswa. Pada tahap ini terdapat revisi berupa penempatan dua buah limit switch yang berada pada lantai dua.

b. Revisi Produk

Tahap ini merupakan tahap memperbaiki atau merevisi produk sesuai dengan penilaian, komentar, dan saran dari validator ahli serta pilot test yang sudah dilakukan. Hasil perbaikan media prototype lift berbasis PLC, manual book dan jobsheet dari tahap revisi ini yang selanjutnya digunakan untuk tahap implementasi

4) Tahap *Implementation* (Implementasi)

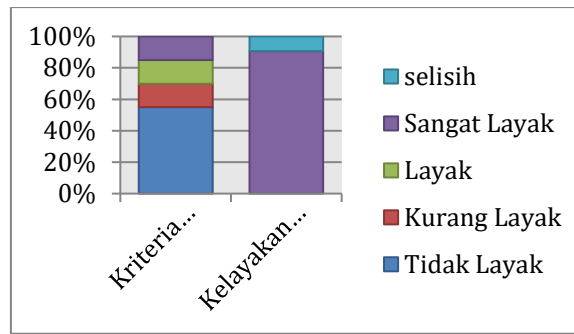
Tahap *implementation* merupakan tahap pengaplikasian produk berupa media pembelajaran prototype lift tiga lantai berbasis PLC dengan di lengkapi manual book dan jobsheet. Tahap ini dilakukan setelah melalui tahap pengembangan produk dan telah dilakukan uji kelayakan oleh ahli materi dan ahli media. Tahap ini dilakukan dengan menampilkan pengoperasian prototype lift tiga lantai berbasis PLC berdasarkan isi jobsheet kepada siswa Bertujuan untuk mendapatkan penilaian ketertarikan siswa berdasarkan media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan menggunakan prototype lift berbasis PLC untuk siswa kelas XII TITL di SMK Negeri 14 Medan. Hal ini dilakukan dikelas XII sebanyak 35 orang, dengan memberikan angket penilaian agar siswa dapat memberi penilaian dan respon berupa saran terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan prototype lift tiga lantai berbasis PLC.

5) Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

- a. Analisis Data Validasi Media Belajar Prototype Lift Berbasis PLC Analisis data kelayakan Media pembelajaran diambil dari hasil uji kelayakan ahli media dan ahli materi. Masukan dan saran yang diberikan oleh para ahli dijadikan pertimbangan agar media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan prototype lift berbasis PLC menjadi lebih baik.
- b. Analisis Data Responden Media Belajar Prototype Lift Berbasis PLC mengetahui respon pengguna terhadap Media pembelajaran Instalasi Motor Listrik Pada pada materi PLC dengan menggunakan Media pembelajaran Prototype Lift Tiga Lantai Berbasis PLC, sehingga dapat diterapkan dalam kegiatan belajar-mengajar.

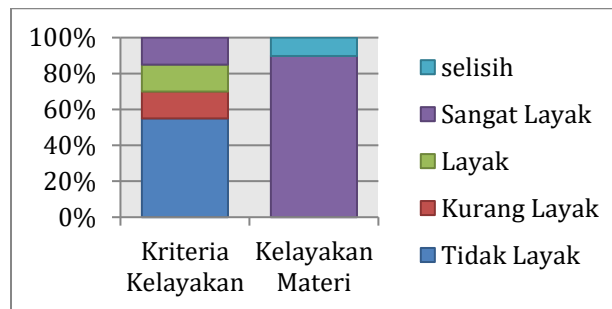
Kelayakan Produk

Uji kelayakan produk dilakukan dengan beberapa ahli untuk menilai Media pembelajaran prototype lift tiga lantai berbasis PLC yang berhasil dikembangkan. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.



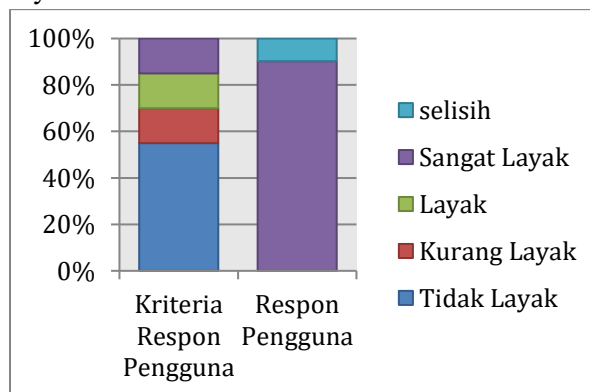
Gambar 7. Diagram Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

Berdasarkan hasil analisis uji kelayakan media pada Prototype Lift Berbasis PLC didapatkan hasil sebesar “97,5%” dimana media pembelajaran Prototype Lift Berbasis PLC ini dikategorikan “sangat layak”.



Gambar 8. Diagram Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

Berdasarkan hasil analisis uji kelayakan materi pada Jobsheet Prototype Lift Berbasis PLC didapatkan hasil sebesar “87,5%” dimana Jobsheet media pembelajaran Prototype Lift Berbasis PLC ini dikategorikan “sangat layak”



Gambar 9. Diagram Hasil Uji Coba Produk

Pembahasan

Pembahasan diarahkan kepada permasalahan yang telah diperoleh dari rumusan masalah. Permasalahan tersebut akan diulas dengan data yang telah didapatkan selama penelitian. Dalam pembuatan media pebelajaran prototype lift berbasis PLC ini peneliti memakai metode ADDIE dengan alur:

Dimulai dengan tahap *Analysis* menggunakan metode observasi partisipasi pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII TITL untuk mengenali kendala yang ada didalam kegiatan pembelajaran serta untuk mengklasifikasi jenis media pembelajaran apa saja yang diterapkan pada mata pelajaran instalasi motor listrik SMKN 14 Medan sehingga produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara serta partisipasi pada kegiatan pembelajaran instalasi motor listrik, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam kegiatan

pembelajaran, media pembelajaran yang aplikatif dan menarik sangat dibutuhkan agar dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa.

Setelah melakukan *Analysis*, langkah selanjutnya adalah *Design* produk dengan menggunakan software Paint untuk mendesain sistem mekanik dan EKTS untuk mendesain rangkaian elektronik prototype lift serta software CX-Program untuk mendesain program leader PLC untuk kontrol prototype lift. Langkah berikutnya yaitu *development* dimana media pembelajaran prototype lift berbasis PLC dilakukan pengembangan melalui uji kelayakan dengan instrument penilaian yang dilakukan dengan dua ahli materi dan dua ahli mediaserta melakukan pilot test dengan beberapa siswa. Pada tahap ini setiap validator memberikan saran dan masukan terhadap media pembelajaran prototype lift berbasis PLC. Langkah selanjutnya adalah tahap *implementation* dimana media pembelajaran prototype lift berbasis PLC dilakukan pengaplikasian dan penerapan (uji coba) pada subject penelitian yang telah ditentukan, dengan melakukan persiapan kepada guru dan siswa dikelas XII TITL untuk mengetahui respon pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan media pembelajaran prototype lift berbasis PLC. Disini peneliti hanya menggunakan satu kelas, yaitu kelas XII TITL yang berjumlah 35 orang, respon pengguna oleh siswa terhadap media prototype lift berbasis PLC dantinya dapat diterapkan pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

Tahap terakhir yaitu tahap *evaluation*. Pada tahap ini dilakukan evaluasi dari hasil uji kelayakan, uji coba oleh pengguna dan uji black box. Pada tahap uji kelayakan dilakukan beberapa evaluasi terkait saran yang diberikan oleh para ahli diantaranya memperbaiki system kerja buzzer sebagai indicator penanda telah sampai pada lantai tujuan dengan hanya aktif selama 3 detik dan pintu terbuka yang awalnya buzzer akan mati ketika tombol pintu diktekan, memperbaiki pernyataan yang ada pada instrument agar difokuskan kepada mata pelajaran instalasi motor listrik, menambahkan diagram leader untuk program pada setiap jobsheet dan menambahkan landasan teori yang menjelaskan penjabaran KD yang ada pada silabus pada jobsheet prototype lift berbasis PLC.

SIMPULAN

Kesimpulan

Pengembangan media pembelajaran dengan merancang bangun Prototype Lift ini menggunakan metode ADDIE yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti: Langkah-langkah yang dilakukan peneliti diawali dengan tahap *analysis* yaitu melakukan wawancara kepada guru dan observasi langsung. Kemudian melakukan *design* menggunakan software paint untuk desain mekanik, software ekts untuk desain elektrik, dan software CX-Program untuk desain program leader guna sebagai system control media prototype lift serta desain untuk jobsheet dengan menyesuaikan isi materi pada jobsheet dengan KD yang digunakan pada silabus mata pelajaran Instalasi Motor Listrik Kurikulum K13 dengan materi PLC (Programmable Logic Control). Pada tahap selanjutnya *development*, di tahap ini media telah selesai di desain maka dari itu dilakukan pengembangan dengan mendapatkan saran dan masukan oleh para ahli saat melakukan uji kelayakan dengan ahli media dan ahli materi. Tahap selanjutnya *implementation*, pada tahap ini media prototype lift yang telah di lakukan develop akan dilakukan implementasi (uji coba) pada pengguna untuk mendapatkan respon dari user atau siswa sebagai pengguna. Untuk tahap terakhir yaitu tahap *evaluation*, pada tahap inimedia prototype lift beserta jobsheetnya dilakuakan evaluasi dari setiap masukan dan saran para ahli maupun responden agar benar-benar dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII TITL

Kelayakan media pembelajaran prototype lift dinilai berdasarkan hasil uji kelayakan dengan ahli media mendapatkan skor 97,5% dengan kategori “sangat layak”, kemudian hasil uji kelayakan materi pada jobsheet prototype lift oleh ahli materi mendapatkan skor 87,5% dengan kategori “sangat layak”, kemudian hasil dari uji coba produk oleh pengguna/siswa mendapatkan skor 92% dengan kategori “sangat layak”. Selanjutnya kelayakan media pembelajaran prototype lift dinilai dari aspek tampilan mendapatkan skor 91,50% aspek desain pembelajaran mendapatkan skor 92,21% aspek teknis mendapatkan skor 91,25% dari persentase maksimum 100% dan pada aspek pembelajaran mendapatkan skor 87.85% Berdasarkan data yang diperoleh maka media pembelajaran prototype lift dikategorikan “sangat layak” dari aspek Tampilan, “sangat layak” dari aspek Desain pembelajaran, “sangat layak” dari aspek Teknis dan “sangat layak” dari aspek Pembelajaran. Secara keseluruhan media pembelajaran simulator lift dikategorikan “Sangat Layak” dengan skor 90,96% dari persentase maksimum 100%. Maka media pembelajaran Prototype Lift Berbasis PLC pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik layak digunakan dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa pada

pembelajaran instalasimotor listrik dan PLC (*Programmable Logic Control*) dikelas XII TITL SMK Negeri 14 Medan.

Hasil respon pengguna produk (siswa) dengan kategori “Sangat Baik” memiliki rata-rata presentase skor 92% dan berdasarkan hasil penilaian tiap aspek yang diberikan oleh pengguna/siswa juga masuk pada kategori sangat baik dengan persentase tiap aspeknya mendapat skor 90,96%. Maka media yang dikembangkan dengan merancang bangun media pembelajaran Prototype Lift berbasis PLC Omron yang dilengkapi dengan manual book dan jobsheet yang didasari dari silabus dengan KD yang dipilih yaitu 4.10, 4.11 dan 4.12 yang dimana terkait materi PLC dan sub materi rangkaian motor sistem *Forward-Reverse* berbasis PLC dinyatakan baik dan layak untuk digunakan

Saran

Melihat konsekuensi dari eksplorasi yang telah dilakukan, ada beberapa pemikiran yang dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan dalam pengembangan Media Pembelajaran Prototype Lift Berbasis PLC pada mata pelajaran Pembentukan Motor Listrik. Ide-ide yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi para pendidik atau instruktur penunjang, Model Lift Berbasis PLC Omron ini dapat terus diterapkan dalam pembelajaran pembentukan mesin listrik, khususnya pada materi PLC di kelas XII TITL
2. Bagi siswa memanfaatkan dan memanfaatkan sarana belajar yang tersedia di sekolah, sehingga informasi yang diperoleh di sekolah dapat diterapkan dalam dunia kerja.
3. Bagi Peneliti lain, untuk membina penataan fungsi media pembelajaran Prototype Lift, agar menjadi lebih seperti yang asli, sebagai pengembangan untuk praktikum pembuatan motor listrik menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) dan pengujian keberlangsungan pelibatan media ini dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran* (edisi revisi). Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arief S. Sadiman, dkk. (2011). *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Branch, M. Robert. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Cecep Kustandi. (2013). *Media Pembelajaran Manual dan Digital* (edisi kedua). Bogor: Ghalia Indonesia
- C. Cegielski R. Jr., B. Prince dan Rainer ,2013. *Introduction To Information Systems Supporting And Transforming Business*
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in Education* (sixth edition). New York: Routledge.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran Peranannya sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Eko Putro W. (2016). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Feedback. (2016). *Elevator Trainer*. UK: Feedback Instruments Ltd.
- Hanif Said. (2012). *Aplikasi Programmable Logic Control (PLC) dan Sistem Pneumatik pada Manufaktur Industri*. Yogyakarta: Andi Offset
- Jauhari. (2013). *BSE Instalasi Motor Listrik XII*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia 2013.
- Mulyatiningsih, E. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta: Alfabeta. Priyo Jatmiko. (2015). *Training Basic PLC*. Jakarta: Karta Nagari.
- Rayandra Asyhar. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Rudi Susilana. (2009). *Media Pembelajaran*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Setyosari, Punaji. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan Edisi ke Empat*. Jakarta: Prenadamedia Group

- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono (2015). *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Suhendar. (2005). *Programmable Logic Control (PLC)*. Yogyakarta: Graha Ilmu. Team FME. (2013). *Swot Analysis Strategy Skills*. www.free-management-ebooks.com.
- Tiar Kusuma Dewi, & Priyo Sasmoko. (2014). *APLIKASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)*. *GEMA TEKNOLOGI* Vol. 17 No. 4, 171-172.
- Zack McCain. (2007). *Elevators. US: Interstate Printing & Graphic*