



## Prototipe Replika Modul *Trainer Lift (Elevator)* Barang Berbasis PLC

Yulia Efronia<sup>a\*</sup>, Yudhi Agussationo<sup>a</sup>, Sepdian<sup>a</sup>, Arsad Alfarisi<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Jambi, Jl. Lingkar Barat II Lr. Veteran RT. 04 Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi

### INFO ARTIKEL

#### Riwayat Artikel:

Diterima 28 Mei 2024

Diterima setelah direvisi 03 Juni 2024

Disetujui 07 Juni 2024

#### Kata kunci:

PLC

Elevator Simulator

Electrical Motor Control

**Abstract-** This research developed a Three-Story Freight Elevator Trainer Module using a PLC as the main component, which can be applied to multi-story buildings to facilitate workers' operations. The three-story freight elevator replica also includes push buttons located on the elevator frame itself. This three-story elevator replica can function effectively using a PLC as its control system. The PLC used is the FX3U-14MR type with 8 inputs and 6 outputs. This design is also equipped with limit switch components placed on each floor to indicate the elevator's position. A single-phase AC motor is also used to drive the elevator up and down.

**Intisari-** Penelitian ini membuat Modul Trainer Replika Lift Barang 3 Lantai menggunakan PLC sebagai komponen utama yang pengembangannya dapat diaplikasikan pada gedung bertingkat untuk memudahkan operasional yang dilakukan para pekerjanya. Replika lift barang 3 lantai ini juga menambahkan push button yang berada pada kerangka lift itu sendiri. Replika lift 3 lantai ini dapat bekerja dengan baik menggunakan PLC sebagai kontrol atau kendali sistemnya. PLC yang digunakan adalah tipe FX3U-14MR dengan 8 input dan 6 output. Rancang bangun ini juga dilengkapi dengan komponen limit *switch* yang ditempatkan disetiap lantai sebagai penanda posisi lift berada. Motor AC 1 Phase juga digunakan sebagai penggerak naik atau turunnya lift.

### 1. Pendahuluan

Program Studi Teknik Listrik merupakan salah satu program unggulan Politeknik Jambi yang memiliki visi menjadi pusat unggulan di bidang kelistrikan, yang menghasilkan lulusan berkualitas tinggi yang relevan dan kompetitif di dunia kerja. Dalam konteks ini pihak Politeknik Jambi menerapkan sistem gabungan pembelajaran baik melalui pendalaman teori dengan sistem pembelajaran di kelas oleh dosen dan pendalaman konsep melalui pembelajaran praktikum di laboratorium.

Mendukung proses perkuliahan, diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu melatih keterampilan dalam pengendalian PLC. Media ini bisa berupa media berbasis manusia, cetakan, visual, audio-visual, atau komputer. Media pembelajaran tersebut diharapkan mampu memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam mengoperasikan lift menggunakan PLC [1].

Alat peraga yang belum optimal membuat mahasiswa sulit untuk memahami fokus pembelajaran yang sedang diajarkan. Kemudian juga pembelajaran melalui simulasi pada PC atau laptop membuat mahasiswa kebingungan mengenai pengaplikasian atau penerapan dalam kondisi sebenarnya di lapangan. Contohnya dalam Praktikum Sistem Kendali Mesin Listrik mahasiswa sering bingung mengenai penggunaan suatu program atau intruksi yang nantinya diterapkan dalam industri. Oleh karenanya dalam penelitian ini penulis membuat Rancang Bangun *Hardware Prototipe Replika Lift (Elevator)* Barang Berbasis PLC (*Modul Trainer*) sebagai alat peraga untuk digunakan dalam praktikum Labor Sistem Kendali Mesin Listrik.

Pembuatan trainer ini bertujuan guna memberi pemahaman yang lebih jelas kepada praktikan mengenai pengaplikasian dari pemrograman PLC. Salah satu sistem kontrol otomatis yang amat luas pemakaiannya, adalah Programmable Logic Controller (PLC), dimana penerapannya telah meliputi berbagai jenis industri. Kemudahan transisi dari sistem

\* Corresponding Author:

E-mail: [yulia@politeknikjambi.ac.id](mailto:yulia@politeknikjambi.ac.id) (Yulia Efronia)

kontrol sebelumnya (misalnya dari sistem kontrol berbasis *relay* mekanis/sistem kontrol konvensional) dan kemudahan *trouble-shooting* dalam konfigurasi sistem merupakan dua factor utama yang mendorong populernya PLC[2]

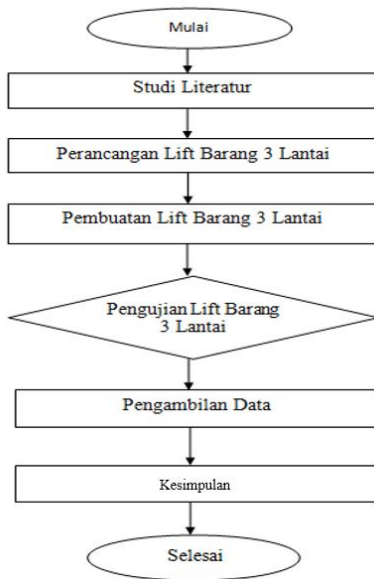
*Prototype* sebagai media pembelajaran merupakan salah satu pilihan yang diberikan oleh Kementerian Pendidikan, Salah satu karakteristik kurikulum prototipe adalah menerapkan pembelajaran berbasis proyek [3]. Pengendalian dan logika dalam sistem lift akan sangat memungkinkan apabila menggunakan PLC sebagai pengendalinya. Seperti prinsip kerja lift pada umumnya, lift barang ini juga bekerja berdasarkan instruksi dari tombol pemanggilan dan pengiriman pada tiap lantai [4]. Pengendalian lift menggunakan PLC memiliki kinerja dan kemudahan yang lebih baik jika dibandingkan dengan pengendalian lift menggunakan kontak relay biasa, baik dari segi perancangan dan pengkabelannya maupun perawatannya [5].

Lift bekerja dengan prinsip sederhana, yaitu menggunakan motor dan kabel untuk menggerakkan kabin ke atas dan ke bawah. Motor yang digunakan yaitu motor Listrik 1 fasa. Motor Listrik sendiri merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, dimana listrik yang diubah adalah listrik 1 fasa. Motor listrik yang digunakan adalah jenis *Push Rod Linear Actuator* yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan *car lift*.

Oleh karena itu, dibuatlah Modul Trainer Replika Lift Barang 3 Lantai menggunakan PLC sebagai komponen utama yang pengembangannya dapat diaplikasikan pada gedung bertingkat untuk memudahkan operasional yang dilakukan para pekerjanya. PLC yang digunakan adalah tipe FX3U-14M.

## 2. Metodologi

Dalam membuat *trainer lift* barang 3 lantai berbasis PLC ini, menggunakan beberapa tahap yang dapat dijelaskan melalui flowchart pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart penelitian

Berdasarkan alur atau tahapan pada flowchart diatas, tahapan proses pembuatan Modul *Trainer Lift* Barang Lantai Berbasis PLC yang dimulai dari:

1. Studi literatur dilakukan dengan cara mencari referensi teori yang sesuai dengan Modul *Trainer Lift* Barang 3 Lantai Berbasis PLC. Referensi ini berasal dari jurnal, Buku dan internet.
2. Perancangan modul *trainer lift* barang 3 lantai, Rencananya akan dibuat sebuah produk replika lift barang 3 lantai dengan menggunakan PLC sebagai pengendali.
3. Pembuatan alat modul *trainer lift* barang 3 lantai, setelah selesai dan matang pada tahap perancangan, tahapan selanjutnya adalah pembuatan seluruh rancangan menjadi satu bagian utuh menjadi produk.
4. Pengujian lift barang 3 lantai, setelah produk hasil Pembuatan telah selesai, tahap selanjutnya adalah tahapan pengujian. Tahap ini merupakan tahapan terpenting dalam membuat suatu penelitian. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat sesuai dengan tujuan awal adanya penelitian ini.
6. Pengambilan data, setelah semua data dikumpulkan. Hasil dari tahapan ini dijadikan acuan terhadap permasalahan yang sedang dibahas. Hal ini bertujuan agar hasil modul *trainer lift* barang 3 lantai yang dibuat sesuai dengan tujuan penelitian.
7. Penyusunan laporan Setelah semua tahapan telah selesai dan alat yang dibuat sesuai dengan tujuan penelitian, maka tahapan yang terakhir yaitu penyusunan laporan Proyek Akhir

## 3. Hasil dan Pembahasan

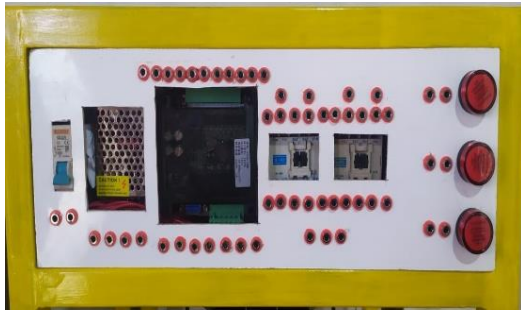
### 3.1. Hasil

#### 3.1.1. Hasil Rancang Bangun Modul *Trainer*

Kerangka *trainer* ini dari besi hollow dengan ukuran 30 x 30 milimeter, ketebalan 1 milimeter, dengan tinggi 150 cm, lebar 55 cm dan lebar 48 cm.

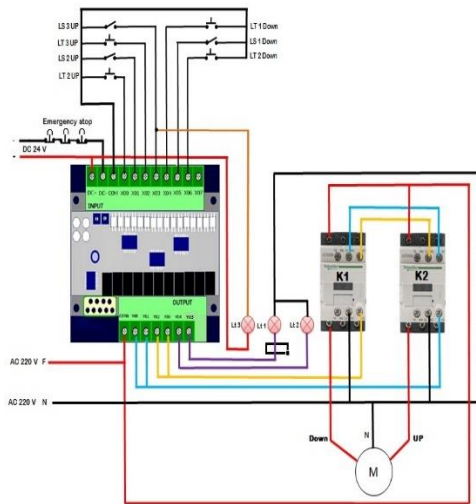


Gambar 2. Kerangka



Gambar 3. Papan Komponen trainer

3.1.2. Wiring Diagram PLC



Gambar 4. Wiring Diagram Trainer Lift Barang 3 Lantai

3.1.3 Hasil Akhir



Gambar5. Hasil Akhir Tampak Depan dan Samping  
Keterangan:

1. MCB 1 Phasa
2. Power Suplly
3. PLC
4. Kontaktor
5. Lampu Indikator
6. Banana Plug
7. Limit Switch
8. Push Button
9. Emergency Stop
10. Motor Listrik 1 Phasa

3.1.3 Pengujian Modul Trainer Lift Barang 3 Lantai Berbasis PLC Menggunakan Berat Benda.

Tabel 1. Pengujian Modul Trainer Lift Barang 3 Lantai

No	Berat	Lantai	Waktu (Detik)	
			Up	Down
1	0 Kg	L1-L2	16.59 (Detik)	16.73 (Detik)
		L2-L3	14.04 (Detik)	13.85 (Detik)
2	0,5 Kg	L1-L3	31.24(Detik)	30.10 (Detik)
		L1-L2	17.05(Detik)	16.53(Detik)
		L2-L3	14.10(Detik)	13.56(Detik)
3	1 Kg	L1-L3	31.30 (Detik)	30.04(Detik)
		L1-L2	17.15(Detik)	16.34(Detik)
4	1,5 Kg	L2-L3	14.13(Detik)	13.54(Detik)
		L1-L3	31.38 (Detik)	29.59 (Detik)
		L1-L2	17.32(Detik)	16.29(Detik)
5	2 Kg	L2-L3	15.14(Detik)	13.50(Detik)
		L1-L3	31.43(Detik)	29.30(Detik)
		L1-L2	17.39(Detik)	16.20(Detik)
		L2-L3	15.21(Detik)	13.34(Detik)
		L1-L3	31.54(Detik)	29.09(Detik)

3.2 Pembahasan

Rancang bangun pada *trainer* ini menggunakan rangka besi untuk penempatan komponen, yang dibawahnya terdapat roda sehingga dapat dipindahkan sesuai dengan pemakai alat tersebut dalam pengoperasian lift ini PLC merupakan otak dari replika lift, PLC berisi perintah untuk naik dan turunnya lift, yang didukung oleh komponen lainnya. Perancangan kontrol prototipe lift ini terbagi menjadi dua bagian yaitu kerangka prototipe lift dan papan modul komponen lift. Di dalam kerangka prototipe lift terpasang beberapa komponen seperti *push button*, *emergency stop*, *limit switch* dan motor listrik, sedangkan didalam modul komponen juga terpasang beberapa komponen seperti MCB, *power supply*, PLC, kontaktor dan lampu indikator. Untuk merangkai modul *trainer* tersebut menggunakan kabel penghubung, pada bagian input dan output komponen telah terpasang skun, *banana connector*, dan *banana plug* untuk memasukkan kabel *jumper* sebagai *input* dan *output* untuk rangkaian pada modul *trainer* lift barang.

Setelah dilakukan proses perancangan dan pembuatan modul *trainer* ini, maka didapatkan sebuah hasil yaitu Modul Trainer Lift Barang 3 Lantai Berbasis PLC. Proses perancangan dan pembuatan modul *trainer* ini dimulai dari proses pembuatan *design* gambar rancangan sampai perakitan modul komponen, proses perakitan modul komponen ini yaitu dengan meletakkan masing-masing komponen pada sebuah triplek, kemudian terminal-terminal *ouput* dari komponen tersebut dihubungkan pada terminal hubung *banana plug* yang telah dilengkapi dengan nama keterangan dari komponen tersebut.

Adapun cara kerja Modul Trainer Lift Barang 3 Lantai Berbasis PLC adalah sebagai berikut:

1. Hubungkan *push button*, *limit switch*, motor AC, kontaktor, dan lampu indikator lantai pada modul *trainer* lift barang 3 lantai ke *trainer* PLC.

2. Kemudian hubungkan *trainer* PLC ke sumber listrik yaitu output dari *power supply* 24 VDC.
3. Naikan MCB 1 phasa dan geser saklar pada PLC kebawah.
4. Tunggu beberapa saat hingga LED indikator PLC menyala.
5. Kemudian tekan *push button* sesuai dengan nomor dan lantai yang dituju.
6. Jika *push button* ditekan maka motor akan berputar dan ketika *car lift* menyentuh *limit switch*, maka motor akan berhenti dan indikator lantai menyala untuk memberi tahu bahwa car lift berada diposisi mana.
7. Ketika *emergency stop* ditekan maka sistem kendali lift tidak bisa dijalankan.

4. Simpulan

1. Sistem pengoperasian modul *trainer* lift barang 3 lantai, pengoperasiannya melalui *Push Botton* dengan PLC sebagai kendali sistemnya.
2. Pada prototipe lift 3 lantai ini membutuhkan 8 input dan 6 output dengan basic PLC FX3U-14MR yang dilengkapi *push button*, *limit switch* dan *emergency stop* disetiap lantainya dan lampu indikator lantai sebagai penanda posisi car lift.
3. Semakin berat beban yang diangkut maka motor UP atau naik semakin lambat dan sebaliknya, jika beban semakin ringan maka semakin lambat untuk turun atau *down*.
4. Modul *trainer* lift merupakan produk pendekatan diri dari suatu sistem atau peralatan, yang dapat menggambarkan keadaan sebenarnya dari sistem atau peralatan tersebut. Oleh karena itu, dengan beberapa penyesuaian replika dapat dibangun sistem atau peralatan dalam ukuran dan keadaan sebenarnya.

Referensi

- [1] F. Puspitasari, E. Permata, and M. A. Hamid, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULATOR LIFT 4 LANTAI BERBASIS PLC PADA MATA KULIAH OTOMASI INDUSTRI," *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, vol. 13, no. 2, p. 98, Oct. 2020, doi: 10.24114/jtp.v13i2.19345.
- [2] N. Nursalim, A. S. Sampeallo, and F. J. Sengaji, "Desain dan Simulasi Sistem kontrol elevator 3 Lantai Menggunakan GMWIN," *Jurnal EEICT (Electric Electronic Instrumentation Control Telecommunication)*, vol. 7, no. 1, Apr. 2024, doi: 10.31602/eeict.v7i1.14604.
- [3] W. Pangaribuan, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PROTOTYPE LIFT BERBASIS PLC PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII TITL DI SMK NEGERI 14 MEDAN," 2023. [Online]. <https://www.researchgate.net/publication/373332107>
- [4] I. Deradjad Pranowo and D. Lion, "Prototipe Lift Barang 4 Lantai menggunakan Kendali PLC."

- 
- [5] A. Sudaesi and G. Wahyu Wiriasto, “RANCANG BANGUN SIMULATOR PENGENDALIAN LIFT 6 LANTAI BERBASIS PLC (PLC-Based 6-Floor Elevator Control Simulator),” 2022. [Online]. Available: <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>