

Purwarupa Sistem Kontrol Elevator Berbasis Programable Logic Control

Fathahillah¹, Hardianto²

¹Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Sulawesi Selatan
²Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang, Kalimantan Timur

Informasi Artikel

Naskah Diterima : 11 November 2017

Direvisi : 20 Desember 2017

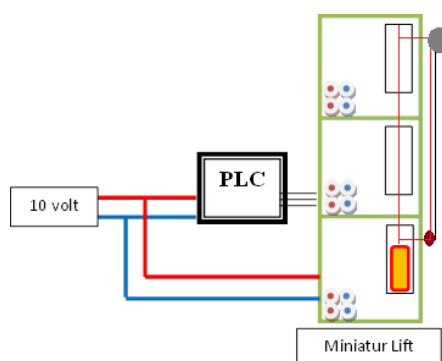
Disetujui : 24 Desember 2017

***Korespodensi Penulis :**

fathahillah@unm.ac.id

hard_yan@yahoo.com

Graphical abstract



Abstract

Various methods / types of controls developed in accordance with industry needs one of them in the field of building automation system. One of the controls in the field of building automation system is the elevator control system (elevator). Early elevator control systems that transport humans or goods as vertical transportation vehicles are still conventional using human power, then evolved using steam engines, until now the elevators use AC motors equipped with control systems. The purpose of this research is to design the prototype of elevator control system using programmable logic control (PLC). The type of PLC controller used in the study using Omron PLC. The results show the design of prototype of elevator control system using PLC successfully and can control elevator in accordance with its function, besides its programming form can be more simple.

Keywords: Control, Elevators, PLC

Abstrak

Berbagai macam metode/jenis pengontrolan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan industri salah satunya pada bidang building automation system. Salah satu pengontrolan pada bidang building automation system yaitu system pengontrolan elevator (lift). Awal sistem kontrol elevator yang mengangkut manusia atau barang sebagai alat transportasi vertikal masih bersifat konvensional menggunakan tenaga manusia, kemudian berkembang menggunakan mesin uap, hingga sekarang elevator (lift) menggunakan motor AC yang dilengkapi dengan sistem kontrol. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang purwarupa system control elevator menggunakan *programmable logic control* (PLC). Jenis pengontrolan PLC yang digunakan dalam penelitian menggunakan PLC Omron. Hasil penelitian menunjukkan perancangan purwarupa sistem kontrol elevator menggunakan PLC berhasil dan dapat mengontrol elevator sesuai dengan fungsinya, selain itu bentuk pemrogramannya dapat lebih sederhana.

Kata kunci: Pengontrolan, elevator , PLC

© 2017 Penerbit Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA Press. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Perkembangan sistem pengontrolan dalam menopang segala aspek pekerjaan manusia saat ini sangatlah maju. Berbagai macam metode/jenis pengontrolan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan industri salah satunya pada bidang *building automation system*. Salah satu pengontrolan pada bidang *building automation system* yaitu system pengontrolan elevator (lift). Awal sistem kontrol elevator yang mengangkut manusia atau barang sebagai alat transportasi vertikal masih bersifat konvensional menggunakan tenaga manusia, kemudian berkembang menggunakan mesin uap, hingga sekarang elevator (lift) menggunakan motor AC yang dilengkapi dengan sistem kontrol[1].

Berbagai macam sistem pengontrolan elevator yang berkembang saat ini diantaranya pengontrolan menggunakan logika *fuzzy*[2], pengontrolan menggunakan sistem kontrol rangkaian pengendali kontaktor, pengontrolan menggunakan *system embedded* misalnya Nuvoton NUC140VE3CN, dan pengontrolan menggunakan *logic control*.

Sistem pengontrolan menggunakan *programmable logic control* (PLC) dalam bidang otomasi industri sudah sangat berkembang dan banyak digunakan. Penggunaan jenis sistem kontrol ini sering diaplikasikan untuk mengontrol motor-motor AC/DC pada sebuah industri. PLC merupakan sistem yang dapat memanipulasi, mengeksekusi, dan atau memonitor keadaan proses pada laju yang amat cepat, dengan dasar data yang bisa diprogram dalam sistem berbasis mikroprosesor integral[3]. PLC menerima masukan dan menghasilkan keluaran sinyal-sinyal listrik untuk mengendalikan suatu sistem. Dengan demikian besaran-besaran fisika dan kimia yang dikendalikan, sebelum diolah oleh PLC, akan diubah menjadi sinyal listrik baik analog maupun digital, yang merupakan data dasarnya[4]. Karakter proses yang dikendalikan oleh PLC sendiri merupakan proses yang sifatnya bertahap, yakni proses itu berjalan urut untuk mencapai kondisi akhir yang diharapkan. Dengan kata lain proses itu terdiri beberapa subproses, dimana subproses tertentu akan berjalan sesudah subproses sebelumnya terjadi. Istilah umum yang digunakan untuk proses yang berwatak demikian ialah proses sekuensial (*sequential process*)[5]. Sebagai perbandingan, sistem kontrol yang populer selain PLC, misalnya *Distributed Control System* (DCS), mampu menangani proses-proses yang bersifat sekuensial dan juga kontinyu (*continuous process*) serta mencakup loop kendali yang relatif banyak[6].

Dari dasar pemikiran tersebut, maka penulis penelitian ini dengan judul “Purwarupa Sistem Kontrol Elevator Berbasis Programable Logic Control”. Diharapkan dari ini mampu merancang penyederhanaan sistem pengontrolan elevator serta mensimulasikannya pada prototype yang dirancang.

2. METODE PENELITIAN

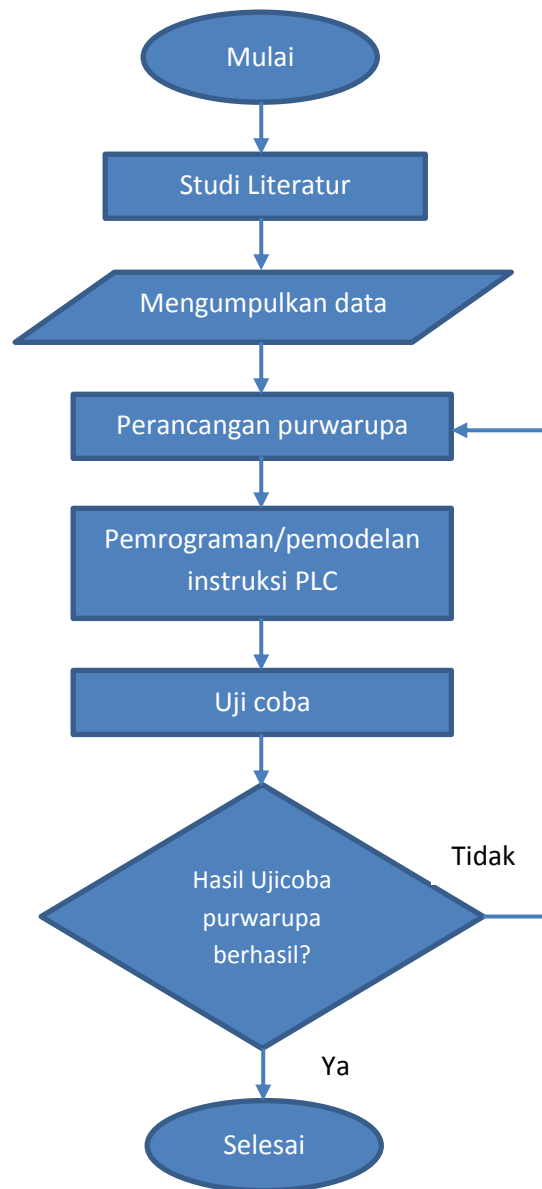
2.1 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan model pengembangan prototype produk, tahapan pengembangan prototype yaitu[7]:

- a) Pendefinisian produk, tahapan ini merupakan penerjemahan konsep teknikal yang berhubungan dengan kebutuhan pengembangan dan perilaku konsumen kedalam bentuk perancangan termasuk aspek hukum produk dan aspek hukum yang melibatkan keamanan dan perlindungan terhadap konsumen.
- b) Working model, dibuat tidak harus mempresentasikan fungsi produk secara keseluruhan dan dibuat pada skala yang seperlunya saja untuk membuktikan konsep dari pembuatan produk dan menemukan hal-hal yang tidak sesuai dengan konsep yang telah dibuat. Working model juga dibangun untuk menguji parameter fungsional dan membantu perancangan prototipe pengembangan.
- c) Prototipe rekayasa (*engineering prototype*), dibuat seperti halnya *working model* namun mengalami perubahan tingkat kompleksitas maupun superioritas dari *working model*, dibangun mencapai tingkat kualitas teknis tertentu agar dapat diteruskan menjadi prototipe produksi atau untuk dilanjutkan pada tahapan produksi.
- d) Prototipe produksi (*production prototype*), bentuk yang dirancang dengan seluruh fungsi operasional untuk menentukan kebutuhan dan metode produksi dibangun pada skala sesungguhnya dan dapat menghasilkan data kinerja dan daya tahan produk dan *part*-nya.
- e) Model, merupakan alat peraga yang mirip produk yang akan dikembangkan (*look-like-models*). Secara jelas menggambarkan bentuk dan penampilan produk baik dengan skala yang diperbesar, 1:1, atau diperkecil untuk memastikan produk yang akan dikembangkan sesuai dengan lingkungan produk maupun lingkungan *user*.

2.2 Diagram Alir Penelitian

Secara sederhana proses penelitian purwarupa pengontrolan elevator berbasis plc dapat digambarkan melalui diagram alir pada Gambar 1.

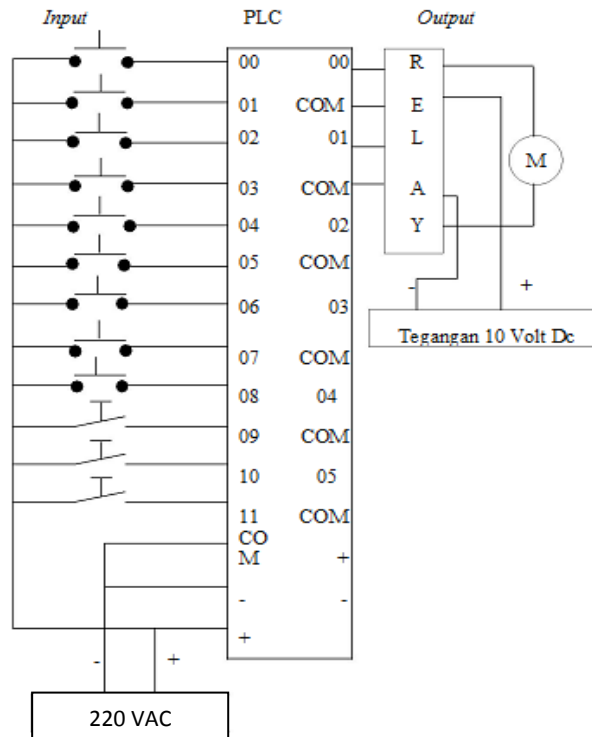


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

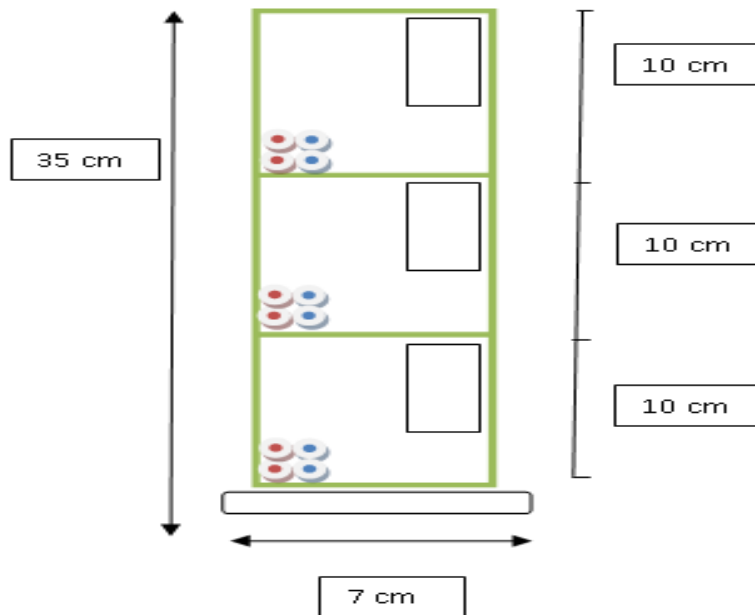
2.3 Perancangan sistem

Desain perancangan peralatan untuk sistem pengontrolan elevator yang dibuat pada penelitian digunakan untuk membuat purwarupa sistem pengontrolan elevator yang lebih sederhana menggunakan PLC jenis Omron. Penelitian ini akan memodelkan dari setiap perintah/instruksi pada PLC Omron dan mendesain peralatan pengontrolan elevator. Dari hasil pemodelan perintah/instruksi pada PLC omron dan hasil desain peralatan akan diperoleh purwarupa sistem pengontrolan elevator menggunakan PLC.

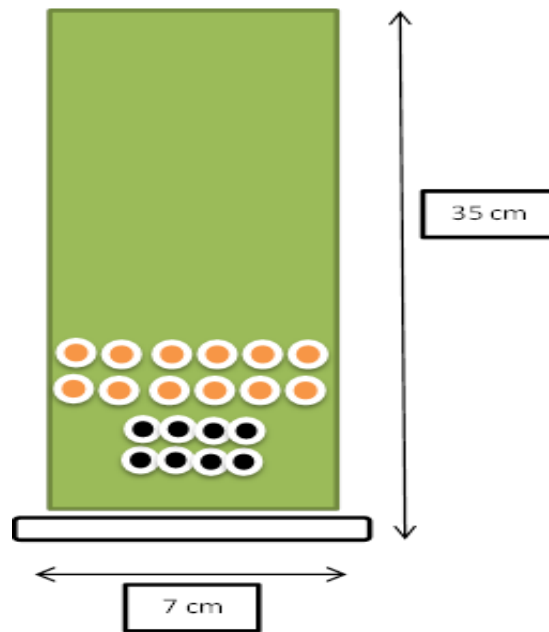
Gambar rangkain input dan output PLC dari purwarupa pengontrolan elevator, terlihat seperti pada gambar berikut:



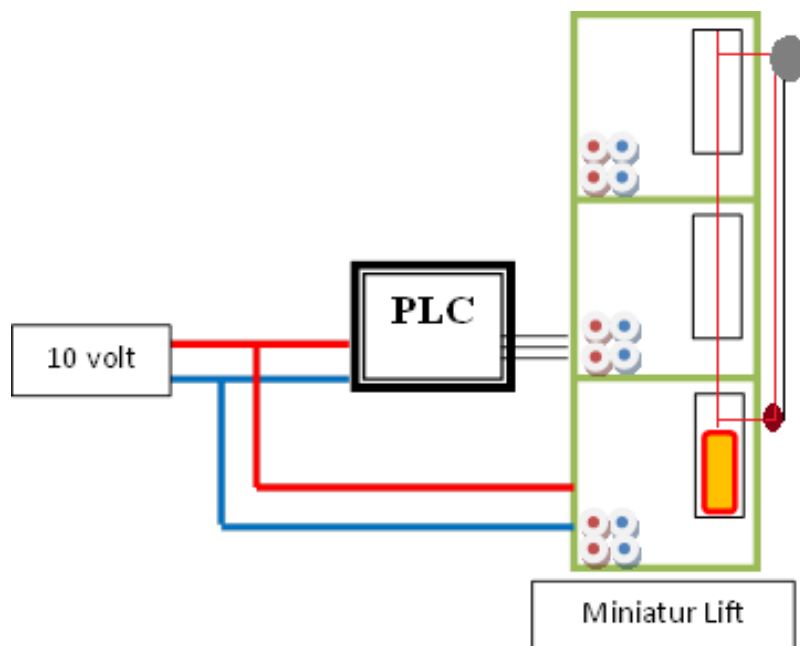
Gambar 2. Diagram rangkaian input dan output PLC



Gambar 3. Tampak depan miniatur elevator



Gambar 4. Tampak belakang miniatur elevator



Gambar 5. Desain purwarupa produk

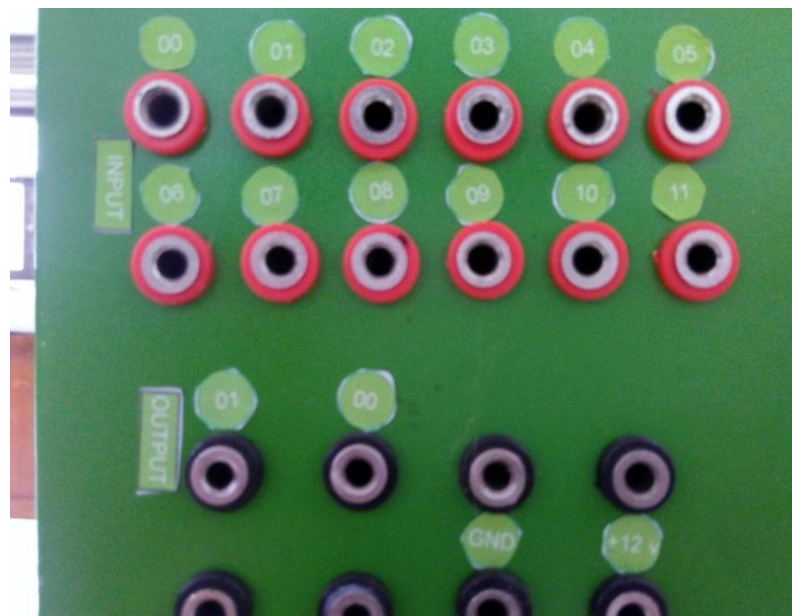
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil perancangan purwarupa

Produk pengembangan yang dihasilkan pada penelitian ini berupa sebuah miniatur elevator/lift (*lift prototype*) guna menguji sistem pengontrolan elevator dengan menggunakan sistem kendali PLC. Adapun hasil perancangan dapat dilihat sebagai berikut:



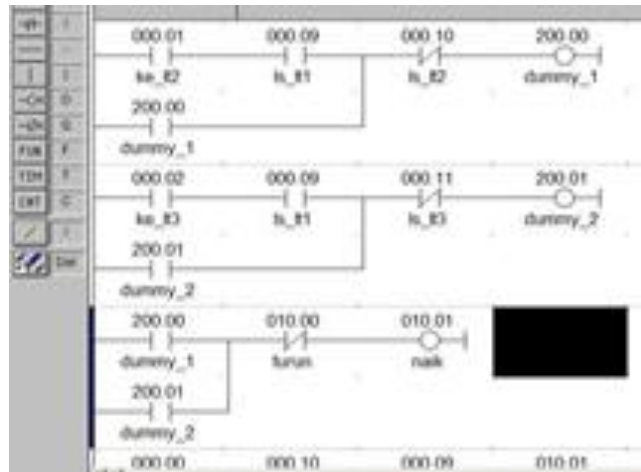
Gambar 6. Tampak depan purwarupa



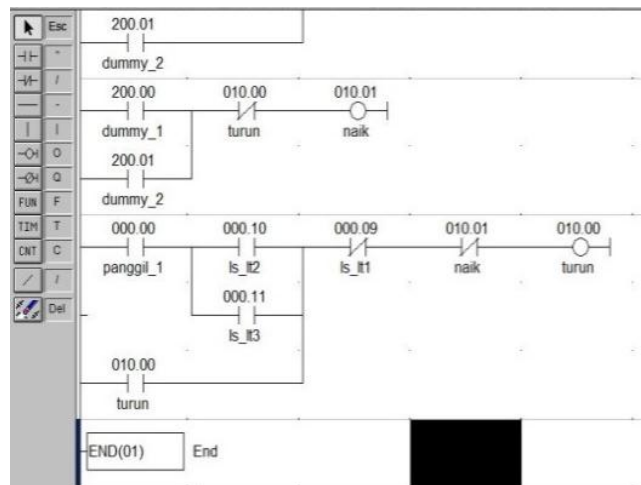
Gambar 7. Tampak belakang purwarupa

Pada purwarupa ini, motor yang digunakan sebagai transportasi pada elevator ini menggunakan motor DC sebagai penggerakannya, tegangan yang dibutuhkan untuk mengoperasikan motor dan mekanik elevator ini berkisar antara 10 sampai dengan 12 volt, karena apabila telah tegangan tidak mencapai 10 volt lift tersebut tidak mampu beroperasi dan sebaliknya apabila tegangan melebihi 12 volt kemungkinan terburuk yang dihasilkan adalah kerusakan pada miniatur elevator ini.

Pemrograman untuk pengontrolan elevator dilakukan menggunakan software syswin. Syswin ini merupakan software bawaan dari PLC jenis Omron yang digunakan dalam penelitian ini. Pemrograman yang dilakukan pada PLC ini mengontrol pergerakan arah putaran motor ke atas atau ke bawah. Instruksi yang digunakan pada PLC untuk mengontrol elevator ini menggunakan ladder diagram, seperti gambar sebagai berikut:



(a)



(b)

Gambar 8. Pemrograman pada PLC

3.2 Ujicoba

Setelah melakukan percobaan pada purwarupa miniatur elevator/lift, hasil ujicoba yang diperoleh yaitu simulasi penggunaan elevator dengan menggunakan pengontrolan berbasis PLC jenis Omron berjalan dengan baik. Jenis pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini berupa keberhasilan pengontrolan elevator bergerak ke atas maupun ke bawah menggunakan PLC Omron. Purwarupa elevator yang dibuat dalam penelitian ini masih pada sampai lantai 3. Proses kerja yang dihasilkan juga sama dengan apabila menggunakan jenis pengontrolan yang lain. Hasil ujicoba dapat di lihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Percobaan simulasi purwarupa elevator

Pergerakan elevator	Keterangan
1 ke 2	Berhasil
1 ke 3	Berhasil
2 ke 3	Berhasil
2 ke 1	Berhasil
3 ke 2	Berhasil
3 ke 1	Berhasil

Purwarupa elevator dengan menggunakan pengontrolan berbasis PLC Omron ini berhasil dengan menggunakan program sederhana yang dilakukan pada PLC. Sehingga dengan hasil desain purwarupa elevator dan ujicoba pemrograman dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan pengontrolan elevator dapat disederhanakan dengan menggunakan PLC.

4. KESIMPULAN

Hasil desain purwarupa elevator dengan pengontrolan berbasis PLC menghasilkan kesimpulan yaitu pengontrolan elevator dengan menggunakan PLC dapat berhasil dan berjalan dengan baik, disamping itu dengan pengontrolan PLC ini juga kita dapat menyederhanakan pemrograman pengontrolannya.

REFERENSI

- [1] E. M. Sartika and J. Augustinus, "Realisasi Plant Elevator Miniatur," *Electr. Eng. J.*, vol. 5, no. 1, 2014.
- [2] A. P. Wijaya, A. Triwiyatno, and B. Setiyono, "Perancangan Self Balancing Pitch Control Dengan Metode Kontrol Fuzzy Pada Unmanned Aerial Vehicle Fixed Wing," *TRANSMISI*, vol. 17, no. 4, pp. 162–171, 2015.
- [3] P. Jatmiko, *PLC ,HMI and Industrial part: PLC ,HMI and Industrial part*. priyo jatmiko, 2015.
- [4] P. Rohner, *Automation with Programmable Logic Controllers*. UNSW Press, 1996.
- [5] R. VanderBok, I. T. Institute, and N. C. for M. S. (U.S.), *PLC: Programmable Logic Controllers*. Industrial Technology Institute, 1992.
- [6] I. D. C. Technologies, *Practical Distributed Control Systems (DCS) for Engineers and Technicians*. IDC Technologies.
- [7] Firmansyah. Teguh, Alfan, Rocky. "Rancang Bangun Low Power Elektrik Surgery (Pisau bedah Listrik) pada Frekuensi 10 KHz", *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, vol 5, No. 1. 2016.
- [8] M. Arif, *Bahan Ajar Rancangan Teknik Industri*. . 2016.