

APLIKASI SCADA PADA SISTEM PENGENDALIAN TRAINER LIFT MENGGUNAKAN OPC BERBASIS PLC

Syufrijal

DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Email : syufrijal@unj.ac.id

Abstract

This research aims to control three-story elevator trainers automatically using PLC and SCADA with OPC interface KepserverEx. PLC Omron CSG1H is used as an elevator trainer controller with 14 inputs and 6 outputs. The input equipment is a call button outside the elevator on each floor and calls in the elevator and limit switch. Limit switch serves to detect the presence of elevators on each floor. The output equipment is a relay. This relay will control the motor lift in order to rise / fall quickly or slowly and control the elevator door indicator lights. The method used in this research is an experimental method that is to design and test the program to then apply it to the tool. The mechanism of control system design and elevator trainer monitoring starts from making system work description, assigning I/O PLC address, connecting input and output equipment to PLC, making PLC and SCADA program, making communication program between PLC and SCADA through OPC KepserverEx. From the results of the study, three-story elevator trainers can work automatically according to desirable job descriptions and work processes can be monitored on a computer screen.

Keywords: PLC, Lift, SCADA, OPC

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan trainer lift bertingkat tiga secara otomatis menggunakan PLC dan SCADA dengan *interface* OPC KepserverEx. PLC Omron CSG1H digunakan sebagai pengendali trainer lift dengan 14 *input* dan 6 *output*. Peralatan *input* tersebut berupa tombol panggilan luar lift yang ada di setiap lantai dan panggilan dalam lift serta limit switch. Limit switch berfungsi untuk mendeteksi keberadaan lift di setiap lantai. Adapun peralatan keluarannya berupa *relay*. *Relay* ini yang akan mengendalikan motor lift agar dapat naik/turun dengan cepat atau lambat dan mengendalikan lampu indikator pintu lift. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen yaitu merancang dan melakukan uji program untuk kemudian menerapkannya pada alat. Mekanisme perancangan sistem pengendalian dan *monitoring* trainer lift dimulai dari membuat deskripsi kerja sistem, menetapkan alamat I/O PLC, menghubungkan peralatan *input* dan *output* ke PLC, membuat program PLC dan SCADA, membuat program komunikasi antara PLC dan SCADA melalui OPC KepserverEx. Dari hasil penelitian, trainer lift bertingkat tiga dapat bekerja secara otomatis sesuai deskripsi kerja yang diinginkan dan proses kerjanya dapat termonitor di layar komputer.

Kata Kunci: PLC, Lift, SCADA, OPC

PENDAHULUAN

Banyaknya gedung bertingkat memerlukan suatu alat transportasi vertikal antar lantai yang tepat guna, maka untuk memudahkan menuju salah satu tempat yang lebih tinggi dengan tidak memakan waktu dan tenaga yang terlalu banyak, perlu digunakan alat bantu seperti *escalator* atau tangga jalan yang menghubungkan tingkat satu ke tingkat lainnya. Namun jika gedung yang bertingkat lebih dari 3 tingkat, ternyata tangga jalan kurang tepat digunakan, karena membutuhkan biaya yang sangat besar dan memakan tempat yang luas. Pengangkat atau “lift” adalah jawaban dari masalah transportasi yang timbul pada gedung-gedung bertingkat tinggi.

Dalam Era globalisasi selalu menuntut manusia untuk maju dan selalu berinovasi serta meningkatkan kreatifitas dalam berbagai hal sesuai dengan tuntutan zaman. Teknologi banyak memiliki cabang ilmu serta penerapannya pada masyarakat, industri, dunia pendidikan dan penerapan lainnya. Teknologi pada aplikasi industri memiliki kemajuan yang pesat sesuai dengan kebutuhan dari setiap jenis manufaktur yang berbeda, setiap industri memiliki tingkat teknologi yang berbeda untuk industri maju sudah seharusnya menerapkan sistem otomatisasi. Pengontrolan sistem dalam suatu industri dituntut adanya efisiensi serta keamanan bagi operator untuk membantunya dalam mengawasi

suatu proses kontrol. Salah satu teknologi tingkat tinggi yang digunakan pada industri maju yaitu sistem kendali industri berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*). Dengan menambahkan suatu sistem SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) merupakan suatu solusi bagi permasalahan pengawasan sistem.

Dalam dunia industri, SCADA menyajikan data yang diperlukan oleh operator untuk memonitor operasi dan menguji kualitas produk yang dihasilkan. Aplikasi ini juga menyediakan fasilitas alarm terdistribusi yang terdapat pada setiap jaringan infrastruktur bahkan setiap titik pada jaringan untuk keperluan keamanan sistem. Sistem alarm terhubung dengan jaringan secara fleksibel untuk koreksi data. Beberapa fasilitas SCADA yang sudah ada: database untuk *record data*, pemberitahuan *error* dan solusinya, fasilitas alarm, kemampuan *transfer data* dengan cepat, dan fasilitas interupsi ketika sistem dalam kondisi *running*.

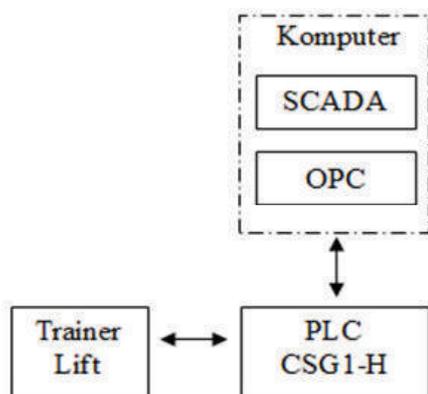
Melihat perkembangan teknologi dan kebutuhan akan sistem kontrol dan *monitoring* yang dapat mengatasi masalah jarak, ruang dan waktu, maka timbullah ide untuk membuat suatu sistem kontrol dan *monitoring* trainer lift menggunakan SCADA, dan PLC sebagai pengendali sistem.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu dengan cara merancang, membuat, menguji dan menganalisa alat.

Perancangan Sistem

Pengendali otomatis yang digunakan untuk mengendalikan trainer lift bertingkat tiga lantai yaitu PLC Omron CS1GH tipe CPU42 dan proses kerja sistem dapat termonitor di layar komputer dengan menggunakan program SCADA. Permintaan pelayanan lift dilakukan melalui tombol panggilan luar yang ada pada setiap lantai dan tombol panggilan di dalam lift. Keberadaan lift di setiap lantai dideteksi oleh limit switch. Bila ada permintaan pelayanan dari pemakai maka lift akan menuju lantai tersebut untuk melayaninya. Setelah lift sampai dilantai tersebut, pintu lift akan terbuka dan pemakai masuk untuk menentukan lantai tujuannya. Lift kemudian akan membawa pemakai tersebut keluar. Kemudian lift akan melanjutkan pelayanannya untuk pemakai yang lain. Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Pengendalian

Perancangan Kendali PLC

Bahasa pemrograman PLC yang digunakan adalah diagram tangga. Dalam pengendalian sistem lift, ada 14 *input* yang digunakan sebagai sinyal masukan ke PLC yaitu *push button* dan limit switch. Adapun

keluaran yang dikendalikan oleh PLC sebanyak 6 *output* yaitu *relay* dan lampu indikator. *Relay* digunakan untuk menghidupkan motor lift melalui terminal *training* panel.

Tabel 1. Alamat *Input* PLC

Simbol <i>Input</i>	<i>Input</i>	Fungsi
1-FLS	0.00	Limit switch di lantai 1
1-URB	0.01	Tombol luar untuk naik di lantai 1
2-DRB	0.02	Tombol luar untuk turun di lantai 2
2-FLS	0.03	Limit switch di lantai 2
2-URB	0.04	Tombol luar untuk naik di lantai 2
3-FLS	0.05	Limit switch di lantai 3
3-DRB	0.06	Tombol luar untuk turun di lantai 3
PLS	0.07	Posisi limit switch
DCS	0.08	Limit switch tutup pintu
DLS	0.09	Limit switch batas bawah
ULS	0.10	Limit switch batas atas
1-RB	0.11	Tombol dalam untuk berhenti di lantai 1
2-RB	0.12	Tombol dalam untuk berhenti di lantai 2
3-RB	0.13	Tombol dalam untuk berhenti di lantai 3

Tabel 2. Alamat *Output* PLC

Simbol <i>Output</i>	<i>Output</i>	Fungsi
MC	1.02	Kontrol motor
MFRC	1.03	Kontrol naik
MRRC	1.04	Kontrol turun
DSC	1.05	Kontrol perlambatan
BC	1.06	Kontrol pengereman
DOCC	1.07	Indikator pintu terbuka

Dalam pemasangan instalasi PLC dan trainer lift, common (COM) pada modul *input* dan *output* PLC dihubungkan +24V DC sedangkan common peralatan *input* dan *output* trainer lift dihubungkan 0V. Tabel alamat *input* dan *output* PLC dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

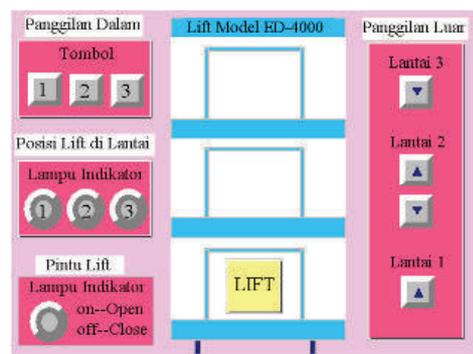
Perancangan SCADA

SCADA merupakan suatu sistem yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap sebuah *plant*. *Software* SCADA yang digunakan untuk memonitor kerja trainer lift adalah Wonderware *InTouch*. Langkah-langkah yang dilakukan dalam merancang SCADA pada sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat aplikasi baru pada *inTouch application manager*.
2. Membuat rancangan sistem *monitoring* trainer lift pada *inTouch window maker* seperti terlihat pada gambar 2.
3. Membuat konfigurasi *tagname* SCADA. Pengisian *Tagname* *wonderware Intouch* harus

disamakan dengan nama dalam tag *properties* di KepserverEx dengan tipe *tag namenya* berupa *I/O discrete* dan *Item Name* dapat digunakan sama dengan *tagname*.

4. Membuat *access name* SCADA. Pengisian *Access* pada *Wonderware Intouch* harus disamakan dengan nama *file* yang telah dibuat dalam KepserverEx sedangkan *application name* disi dengan *server runtime* dan pengisian *topic name* harus disamakan dengan nama *channel* dan nama *device* yang dibuat dalam KepserverEx digunakan sama dengan *tagname*.
5. Setelah selesai merancang sistem yang *diinginkan* maka simpan gambar hasil rancangan tersebut dengan mengklik *file* lalu pilih *save all window* lalu jalankan dengan klik *Runtime* pada *InTouch WindowViewer*.



Gambar 2. Rancangan SCADA

Perancangan OPC

OPC digunakan sebagai jembatan penghubung antara sistem SCADA dengan PLC. OPC adalah singkatan dari OLE (*Object Linking and Embedding*) for *Process control*. Aplikasi OPC yang digunakan adalah KepServerEx5. Dalam merancang

OPC ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu:

1. Membuat channel baru.
Buat nama *channel*, lalu pilih *device driver* yaitu OMRON FINS Serial Kemudian isi COM ID sesuai dengan port serial yang digunakan. Selanjutnya isi nilai Baud rate, Data max, *Parity* dan *Flow Control* sesuai dengan parameter komunikasi PLC.
2. Membuat *device* baru.
Tentukan *device* model sesuai PLC yang digunakan yaitu CS1.
3. Membuat *tagname*.
Pembuatan *tag input* atau *output* OPC harus disamakan dengan program PLC yang telah dibuat. Untuk tombol panggilan luar naik di lantai 1 maka *identification* pengalamatan *tag inputnya* adalah CIO0000.00 dengan tipe datanya Boolean. *Tagname* peralatan *input* dan *output* trainer lift pada OPC KepsServerEX dapat dilihat pada gambar 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN Pengujian Sistem Kendali PLC

Pengujian sistem kendali PLC dilakukan untuk mengetahui apakah program yang dibuat dapat mengendalikan trainer lift sesuai dengan deskripsi kerja yang diinginkan. Pengujian sistem yang dilakukan dibagi dalam 2 tahapan yaitu pengujian sinyal panggilan luar lift, panggilan dalam lift.

a. Sinyal Panggilan Luar

- 1) Lift akan bergerak naik/turun dengan cepat atau buka pintu saat adanya permintaan panggilan luar di setiap lantai dengan kondisi awal lift diam (lihat tabel 3).
- 2) Lift akan bergerak naik/turun dengan lambat lalu berhenti dan buka pintu saat adanya permintaan panggilan luar di setiap lantai dan kondisi awal lift diam seperti terlihat pada tabel 4.

Tag Name	Address	Data Type	Scan Rate	Scaling	Description
ULS	CIO0000.10	Boolean	100	None	Limit Switch Batas Atas
PLS	CIO0000.07	Boolean	100	None	Posisi Limit Switch
MRRC	CIO0001.04	Boolean	100	None	Kontrol Turun
MFRC	CIO0001.03	Boolean	100	None	Kontrol Naik
MC	CIO0001.02	Boolean	100	None	Kontrol Motor
DSC	CIO0001.05	Boolean	100	None	Kontrol Perlambatan
DOCC	CIO0001.07	Boolean	100	None	Indikator Pintu Terbuka
DLS	CIO0000.09	Boolean	100	None	Limit Switch Batas Bawah
DCS	CIO0000.08	Boolean	100	None	Limit Switch Tutup Pintu
BC	CIO0001.06	Boolean	100	None	Kontrol Pengereman
3_RB	CIO0000.13	Boolean	100	None	Tombol Dalam Untuk Berhenti di Lantai 3
3_FLS	CIO0000.05	Boolean	100	None	Limit Switch di Lantai 3
3_DRB	CIO0000.06	Boolean	100	None	Tombol Luar untuk Turun di Lantai 3
2_URB	CIO0000.04	Boolean	100	None	Tombol Luar untuk Naik di Lantai 2
2_RB	CIO0000.12	Boolean	100	None	Tombol Dalam untuk Berhenti di Lantai 2
2_FLS	CIO0000.03	Boolean	100	None	Limit Switch di Lantai 2
2_DRB	CIO0000.02	Boolean	100	None	Tombol Luar untuk Turun di Lantai 2
1_URB	CIO0000.01	Boolean	100	None	Tombol Luar untuk Naik di Lantai 1
1_RB	CIO0000.11	Boolean	100	None	Tombol Dalam Untuk Berhenti di Lantai 1
1_FLS	CIO0000.00	Boolean	100	None	Limit Switch di Lantai 1

Gambar 3. Hasil Pembuatan Semua Tag *Input* dan *Output* Trainer Lift

Tabel 3. Panggilan Luar Untuk Lift Naik/Turun Cepat, Buka pintu

Kondisi awal lift	Posisi lift	Panggilan Luar				Kondisi akhir lift
		1-URB	2-DRB	2-URB	3-DRB	
		0.01	0.02	0.04	0.06	
Diam	Lantai 1 1-FLS&PLS (on) (0.00&0.07)	1	0	0	0	Buka pintu 2s
		0	1	0	0	naik cepat
		0	0	1	0	
		0	0	0	1	
	Lantai 2 2-FLS&PLS (on) (0.03&0.07)	0	0	0	1	Buka pintu selama 2s
		0	1	0	0	
		0	0	1	0	
		1	0	0	0	turun cepat
	Lantai 3 3-FLS&PLS (on) (0.05&0.07)	1	0	0	0	
		0	1	0	0	
		0	0	1	0	
		0	0	0	1	Buka pintu selama 2s

Tabel 4. Panggilan Luar Untuk Lift Naik/Turun Lambat, Berhenti, Buka pintu

Kondisi awal lift	Posisi Lift				Panggilan Luar				Kondisi akhir Lift
	1-FLS	2-FLS	3-FLS	PLS	1-URB	2-DRB	2-URB	3-DRB	
	0.00	0.03	0.05	0.07	0.01	0.02	0.04	0.06	
Naik cepat	0	1	0	0	0	1	0	0	Naik cepat
	0	1	0	0	0	0	1	0	Naik lambat
	0	0	1	0	0	0	0	1	
Turun cepat	0	1	0	0	0	0	1	0	Turun cepat
	0	1	0	0	0	1	0	0	Turun lambat
	1	0	0	0	1	0	0	0	
Naik lambat	0	1	0	1	0	0	1	0	Berhenti & buka pintu selama 2s
	0	0	1	1	0	0	0	1	
Turun lambat	0	1	0	1	0	1	0	0	
	1	0	0	1	1	0	0	0	

b. Sinyal Panggilan Dalam

- 1) Lift akan bergerak naik/turun dengan cepat atau buka pintu ketika kondisi awal lift diam dan adanya permintaan panggilan dalam lift untuk menuju lantai tujuannya (lihat tabel 5).
- 2) Lift akan bergerak naik/turun dengan lambat lalu berhenti dan buka pintu saat adanya permintaan panggilan dalam lift untuk menuju lantai tujuannya dapat dilihat pada tabel 6.

Pengujian OPC KepserverEX

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah PLC dapat berkomunikasi dengan OPC KepserverEX dengan terlebih dahulu menjalankan *Runtime* pada OPC. Ketika pada `Channel1.device1` terlihat *Quality* adalah *Good* maka PLC dan OPC KepServerEx sudah terjadi komunikasi. Data hasil pengujian OPC KepserverEX pada sistem trainer lift dapat dilihat pada gambar 4.

Tabel 5. Panggilan Luar Untuk Lift Naik/Turun Cepat, Buka pintu

Kondisi awal lift	Posisi lift	Panggilan Dalam			Kondisi akhir lift
		1-RB	2-RB	3-RB	
		0.11	0.12	0.13	
Diam	Lantai 1 1-FLS&PLS (on) (0.00&0.07)	1	0	0	Buka pintu 2s
		0	1	0	naik cepat
		0	0	1	
	Lantai 2 2-FLS&PLS (on) (0.03&0.07)	0	0	1	Buka pintu 2s
		0	1	0	
		1	0	0	turun cepat
	Lantai 3 3-FLS&PLS (on) (0.05&0.07)	1	0	0	
		0	1	0	
		0	0	1	Buka pintu 2s

Tabel 6. Panggilan Dalam Untuk Lift Naik/Turun Lambat, Berhenti, Buka pintu

Kondisi awal lift	Posisi Lift				Panggilan Dalam			Kondisi akhir lift
	1-FLS	2-FLS	3-FLS	PLS	1-RB	2-RB	3-RB	
	0.00	0.03	0.05	0.07	0.11	0.12	0.13	
Naik cepat	0	1	0	0	0	1	0	Naik lambat
	0	0	1	0	0	0	1	
Turun cepat	0	1	0	0	0	1	0	Turun lambat
	1	0	0	0	1	0	0	
Naik lambat	0	1	0	1	0	0	0	Berhenti dan buka pintu 2s
	0	0	1	1	0	0	1	
Turun lambat	0	1	0	1	0	1	0	
	1	0	0	1	1	0	0	

Item ID	Data Type	Value	Timestamp	Quality	Update Count
Channel1.Device1.1_FLS	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.1_RB	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.1_URB	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.2_DRB	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.2_FLS	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.2_RB	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.2_URB	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.3_DRB	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.3_FLS	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.3_RB	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.BC	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.DCS	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.DLS	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.DCCC	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.DSC	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.MC	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.MFRC	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.MRRC	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.PLS	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1
Channel1.Device1.ULS	Boolean	0	00:34:35.507	Good	1

Gambar 4. Hasil Tampilan OPC pada Channel1.Device

Pengujian SCADA

Dalam pengujian SCADA ini, proses kerja trainer lift dapat termonitor di layar komputer saat adanya permintaan panggilan dari luar lift atau panggilan dari dalam lift.

KESIMPULAN

1. PLC yang digunakan sebagai pengendali sistem dapat mengendalikan trainer lift secara otomatis sesuai dengan deskripsi yang diinginkan.
2. Sinyal yang digunakan sebagai masukan PLC Omron CSG1H sebanyak 14 buah yaitu berupa tombol dan limit switch
3. Sinyal keluaran yang dikendalikan PLC sebanyak 6 buah *relay*. *Relay* ini yang akan mengendalikan motor lift agar dapat naik/turun dengan cepat atau lambat dan mengendalikan lampu indikator pintu lift.
4. Bahasa pemrograman PLC yang digunakan adalah *ladder diagram*.
5. Program *wonderware InTouch* SCADA dapat digunakan untuk memonitor jalannya proses kerja sistem trainer lift secara otomatis

6. OPC KepserverEx dapat digunakan sebagai *interface* antara SCADA dengan PLC sehingga trainer lift dapat dikendalikan.

DAFTAR RUJUKAN

- ED *Labotarory, Operation Manual Lift Model ED-4000.*
- Handy Wicaksono., *Scada Software dengan Wonderware InTouch.,* Graha Ilmu, Yogyakarta, 2012.
- Omron, *Operation Manual Sysmac CS/CJ series, Programmable Controller,* Edisi Revisi, Januari 2003.
- Mehta, V.K., Rohit Mehta., *Principles of Electrical Machines,* S.Chand & Company Ltd, New Delhi, 2002.
- Webb, John W., *Programmable Logic Controllers Principles and Application. Prentice Hall Education, Career and Technology,* New jersey, 1994.