

REALISASI, KONTROL, DAN PENGAMATAN PLANT LIFT MINIATUR

Jeffry Augustinus

Email : jeff.august.9889@gmail.com

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. drg. Suria Sumantri, MPH 65
Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Di era modern ini, Plant lift banyak ditemukan di banyak tempat. Plant lift merupakan plant yang cukup menarik, khususnya di bidang teknik Elektro. Pengontrolan pada plant lift sekarang ini tidak dilakukan langsung oleh manusia karena memerlukan teknologi pengontrol yang canggih. Teknologi pengontrol yang banyak dipakai sekarang ini adalah PLC (Programmable Logic Controller). Selain itu, Software SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) dapat mendukung untuk pengamatan dan pengolahan data dari plant lift.

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan realisasi, kontrol, dan pengamatan pada plant lift miniatur. Pengontrolan dapat dilakukan secara langsung melalui panel box yang berisi PLC dan komponen-komponen pengontrol lainnya. Pengamatan dan pengolahan data menggunakan software SCADA secara langsung dan hasil data pengamatan dapat diambil dan diolah.

Berdasarkan hasil analisis, Beban ideal yang dapat diangkut oleh lift miniatur maksimum 5 kg dan dengan memprioritaskan panggilan searah maka daya dan waktu yang digunakan oleh lift miniatur lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci: PLC , SCADA, Plant lift, beban ,waktu, daya.

REALIZATION, CONTROL, AND MONITORING MINIATURE OF PLANT LIFT

Jeffry Augustinus

Email : jeff.august.9889@gmail.com

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. drg. Suria Sumantri, MPH 65
Bandung 40164, Indonesia

ABSTRACT

In this modern era, Plant lifts are found in many places. Plant lift is a plant that is quite interesting, especially in the field of Electrical engineering. Now, to control the plant lift is not performed directly by humans because it requires a sophisticated controller technology. Controller technology that is widely used today is the PLC (Programmable Logic Controller). In addition, Software SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) can support for the observation and data processing of the plant elevator.

In this final project performed realization, control, and observation of plant miniature elevator. Control can be done directly through the panel box containing PLC and other control components. Observations and data processing using Vijeo Citect SCADA software can be done directly and the results of observational data can be retrieved and processed.

Based on analysis result, the ideal weight of load that can be lifted by miniature lift maximum 5 kg and with same way call priority, the power and time which is used for miniature lift can be more effective and efficient.

Keywords: PLC, SCADA, Plant lift, load , power ,time.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	1
I.3. Tujuan	2
I.4. Pembatasan Masalah	2
I.5. Spesifikasi Alat	2
I.6. Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

II.1. <i>Elevator</i>	4
II.1.1. <i>Basic Elevator</i>	5
II.1.1.1. <i>Elevator doors</i>	5
II.1.1.2. <i>Machine room-less</i>	6
II.1.1.3. <i>Lift traffic patterns</i>	6
II.1.2. <i>Elevator modernization</i>	6
II.1.3. <i>Elevator safety</i>	6
II.1.3.1. <i>Pneumatic vacuum elevators</i>	6
II.1.3.2. <i>Cable-borne elevators</i>	7
II.1.3.3. <i>Hydraulic elevators</i>	8
II.1.3.4. <i>Mine-shaft elevators</i>	8
II.1.4. <i>Uses of elevators</i>	9
II.1.4.1. <i>Passenger service</i>	9
II.1.4.1.1. <i>Type of passenger elevators</i>	10

II.1.4.1.2. Capacity	10
II.1.4.2. Freight elevators	10
II.1.4.3. Stages lifts.....	11
II.1.4.4. Vehicle elevators	11
II.1.4.5. Boat elevators.....	12
II.1.4.6. Aircraft elevators.....	12
II.1.4.7. Residential elevators	13
II.1.4.8. Limited Use / Limited Application	13
II.1.4.9. Dumbwaiter	13
II.1.4.10. Paternoster	13
II.1.4.11. Scissor lift	14
II.1.4.12. Rack-and-pinion lift.....	14
II.1.4.13. Material handling belts and belt elevators.....	14
II.1.5. Types of hoist mechanisms.....	14
II.1.6. The elevator algorithm.....	15
II.1.7. Destination Control System	15
II.2 Door Operator.....	16
II.2.1. Jenis-jenis Door Operator	16
II.2.1.1. Center Opening Door Operator	16
II.2.1.2. Side Opening Door Operator	17
II.3. Programmable Logic Controller (PLC).....	17
II.3.1. Features	18
II.3.2. System scale	18
II.3.3. User Interface	18
II.3.4. Communications	19
II.3.4.1 Modbus protocol.....	19
II.3.5. Programming	20
II.3.6. Digital and analog signals.....	21
II.4. Variable speed drive.....	21
II.5. Motor 3 phase.....	24
II.6. Rotary Encoder.....	24

II.7. Motor DC.....	25
II.8. Sensor <i>Limit Switch</i>	26
II.9. Driver motor	27
II.10. Relay.....	28
II.11. Aksi Kontrol	29
II.11.1. Aksi Kontrol On-Off.....	30
II.12. SCADA.....	31
II.13. Teori-teori Fisika yang menunjang	34
II.13.1. Gerak Lurus	34
II.13.2. Hukum II Newton	35
II.13.3. Usaha dan Energi	37
II.13.4. Daya	38
II.13.2. Katrol (Mesin Atwood).....	38
II.14. Teori Antrian	39

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1. Perancangan Miniatur <i>Elevator</i>	41
III.1.1 Spesifikasi Fisik <i>Elevator</i>	42
III.1.1.1. <i>Hoistway</i>	42
III.1.1.2. <i>Buffer</i>	43
III.1.1.3. Dudukan mesin.....	43
III.1.1.4. <i>Car Set</i>	44
III.1.1.5. <i>Door Elevator</i>	45
III.1.2. Spesifikasi Elektronik <i>Elevator</i>	46
III.1.2.1. Spesifikasi Elektronik Naik Turun Sangkar <i>Elevator</i>	46
III.1.2.1.1. Motor 3 fasa (Transmax Lenze – TAB 712-4)	46
III.1.2.1.2. <i>Rotary encoder</i> (Autonics-E40S8-500-3-T-24).....	47
III.1.2.1.3. <i>Inverter</i> Altivar 31	48
III.1.2.2. Spesifikasi Elektronik Buka Tutup Pintu.....	49
III.1.2.2.1 Motor DC 18V	49

III.1.2.2.2 Rangkaian Inverter Door Operator dengan menggunakan Driver Motor L293D	51
III.1.2.3. Spesifikasi Kontroler.....	52
III.1.2.3.1 PLC (Schneider – TWDLMDA20DRT)	52
III.2 Perancangan Software	53
III.2.1 Twidosuite V 2.01.....	53
III.2.2 Vijeo Citect 7.1	54
III.2.2.1 <i>Communication</i>	54
III.2.2.2 <i>Setting I/O</i>	59
III.3 Realisasi	61
III.3.1. Realisasi lift miniatur	61
III.3.1.1 Kondisi Realisasi	61
III.3.1.1.1 Naik turun sangkar.....	61
III.3.1.1.2 Buka tutup pintu	62
III.3.2. Realisasi Panel Box.....	65
III.3.3. Realisasi SCADA.....	66
III.4. <i>Wiring</i> keseluruhan	68
III.5. Flowchart	71
III.5.1 Naik turun sangkar	71
III.5.2 Buka tutup pintu.....	72

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

IV.1. SCADA	74
IV.1.1. Naik Turun sangkar.....	74
IV.1.2. Buka Tutup pintu	77
IV.2. Lift miniatur	78
IV.2.1. Waktu naik turun sangkar dan buka tutup pintu	79
IV.2.2. Pengaruh perubahan beban terhadap kecepatan lift miniatur	80
IV.2.3. Pengaruh perubahan beban terhadap error posisi yang ditimbulkan	84

IV.2.4. Daya yang dibutuhkan lift miniatur	87
--	----

BAB V PENUTUP

V.1.Kesimpulan.....	92
---------------------	----

V.2.Saran.....	92
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	93
----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Coding untuk rotasi searah jarum jam	24
Tabel 2.2 Coding untuk rotasi berlawanan arah jarum jam	25
Tabel 2.3 Nilai maksimum input l293d.....	27
Tabel 3.1 Input PLC	69
Tabel 3.2 Output PLC	70
Tabel 4.1 Waktu lift miniatur turun	79
Tabel 4.2 Waktu lift miniatur naik.....	79
Tabel 4.3 Waktu lift miniatur buka tutup pintu.....	80
Tabel 4.4 Waktu percepatan.....	81
Tabel 4.5 Waktu kecepatan tetap	81
Tabel 4.6 Waktu perlambatan	81
Tabel 4.7 Rata-rata waktu percepatan.....	82
Tabel 4.8 Rata-rata waktu kecepatan tetap	82
Tabel 4.9 Rata-rata waktu perlambatan	82
Tabel 4.10 Error posisi tanpa beban.....	84
Tabel 4.11 Error posisi beban 3kg	84
Tabel 4.12 Error posisi beban 5kg	85
Tabel 4.13 Error posisi beban 8kg	85
Tabel 4.14 Error posisi beban 10kg	85
Tabel 4.15 Error posisi beban 13kg	86
Tabel 4.16 Perbandingan error posisi dalam cm.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elevator	4
Gambar 2.2 Lift Penumpang (singapura).....	9
Gambar 2.3 <i>Radio City Music Hall</i> (pit).....	11
Gambar 2.4 <i>Radio City Music Hall</i> (dari bawah)	11
Gambar 2.5 F/A-18C on an <i>aircraft elevator</i> of the USS <i>Kitty Hawk</i>	12
Gambar 2.6 <i>Paternoster</i> (Germany, Berlin)	13
Gambar 2.7 Tampak luar <i>Door Operator Lift</i>	16
Gambar 2.8 <i>Center opening Door Operator</i>	17
Gambar 2.9 <i>Side opening Door Operator</i>	17
Gambar 2.10 Diagram Blok <i>Variable speed drive</i>	22
Gambar 2.11 Rangkaian <i>rectifier</i>	22
Gambar 2.12 Diagram Blok Cara Kerja Inverter	23
Gambar 2.13 Bagian dalam motor	24
Gambar 2.14 Motor 3 fasa	24
Gambar 2.15 Dua gelombang kotak quadrature untuk rotasi searah jarum jam	25
Gambar 2.16 Motor DC	26
Gambar 2.17 Sensor Limit switch.....	27
Gambar 2.18 Driver motor L293d	27
Gambar 2.19 Pin Driver motor l293d	28
Gambar 2.20 Relay.....	28
Gambar 2.21 Rangkaian dalam relay	29
Gambar 2.22 Diagram blok kontroler ON-OFF.....	30
Gambar 2.23 Diagram blok kontroler ON-OFF dengan celah diferensial.....	31
Gambar 2.24 Contoh skematik SCADA	32
Gambar 2.25 Ilustrasi Hukum Newton II.....	35
Gambar 2.26 Mesin Atwood (lift).....	38
Gambar 3.1 Sistem lift miniatur.....	41
Gambar 3.2 <i>Hoistway elevator</i>	42

Gambar 3.3 <i>Buffer</i>	43
Gambar 3.4 Dudukan mesin.....	43
Gambar 3.5 <i>Car set</i>	44
Gambar 3.6 <i>Door elevator</i>	45
Gambar 3.7 Motor 3 fasa	46
Gambar 3.8 <i>Wiring</i> Motor AC	47
Gambar 3.9 <i>Rotary encoder</i>	47
Gambar 3.10 <i>Wiring Rotary Encoder</i>	48
Gambar 3.11. Inverter Altivar 31 Telemecanique.	48
Gambar 3.12 <i>Wiring</i> Altivar 31	49
Gambar 3.13 Motor DC 18v	49
Gambar 3.14 Gear-gear yang dipakai	50
Gambar 3.15 Koneksi antara rantai dengan pintu.....	50
Gambar 3.16 Rangkaian Inverter L293D.....	51
Gambar 3.17 PLC kit	52
Gambar 3.18 <i>Wiring</i> PLC	53
Gambar 3.19. Konfigurasi PLC	53
Gambar 3.20. Citect Project Editor	54
Gambar 3.21 <i>Express Communications Wizard</i>	55
Gambar 3.22 Membuat <i>I/O Server</i>	55
Gambar 3.23 Membuat <i>I/O device</i>	55
Gambar 3.24 Koneksi <i>I/O Device</i>	56
Gambar 3.25 Komunikasi Software dengan PLC	56
Gambar 3.26 Address <i>I/O Device</i>	57
Gambar 3.27. Pemilihan Port komunikasi	57
Gambar 3.28. <i>Review Express Communications Wizard</i>	58
Gambar 3.29. Mengubah Nilai <i>baud rate</i>	58
Gambar 3.30. Membuat Cluster.....	59
Gambar 3.31. Membuat <i>Trend Server</i>	59
Gambar 3.32 <i>Variable Tags</i>	60
Gambar 3.33. <i>Trend tags</i>	60

Gambar 3.34 Realisasi lift miniatur	61
Gambar 3.35 Realisasi <i>Counter weight</i>	62
Gambar 3.36 Realisasi dudukan mesin	62
Gambar 3.37 <i>Panel Box</i>	62
Gambar 3.38 Posisi sensor Limit switch untuk pintu terbuka	63
Gambar 3.39 Posisi sensor Limit switch untuk pintu tertutup	63
Gambar 3.40 Sensor Slow Door.....	64
Gambar 3.41 Relay OMRON MY2N	64
Gambar 3.42 Panel Box tampak luar	65
Gambar 3.43 Panel Box tampak dalam.....	65
Gambar 3.44 Tampilan Lift Miniatur pada SCADA	68
Gambar 3.45 <i>Display Trend Digital</i>	67
Gambar 3.46 <i>Display Trend Speed</i>	67
Gambar 3.47 <i>Display Trend Rotary</i>	67
Gambar 3.48 <i>Wiring Panel Box</i>	68
Gambar 3.49 Schematic PLC TWDLMDA20DRT	70
Gambar 3.50 <i>Flowchart</i> program naik turun sangkar	71
Gambar 3.51 <i>Flowchart</i> program buka tutup pintu	72
Gambar 4.1 Lift di lt.1.....	74
Gambar 4.2 SCADA di lt.1	74
Gambar 4.3 Lift di antara lt.1 dan 2 (1)	74
Gambar 4.4 SCADA di antara lt.1 dan 2 (1).....	74
Gambar 4.5 Lift di antara lt.1 dan 2 (2)	75
Gambar 4.6 SCADA di antara lt.1 dan 2 (2).....	75
Gambar 4.7 Lift di lt. 2.....	75
Gambar 4.8 SCADA di lt 2	75
Gambar 4.9 Lift di antara lt. 2 dan 3 (1)	75
Gambar 4.10 SCADA di antara lt.2 dan 3 (1).....	75
Gambar 4.11 Lift di antara lt 2 dan 3 (2)	76
Gambar 4.12 SCADA di antara lt 2 dan 3 (2).....	76
Gambar 4.13 Lift di lt.3.....	76

Gambar 4.14 SCADA di lt.3	76
Gambar 4.15 Pintu lift tertutup	77
Gambar 4.16 Pintu SCADA tertutup	77
Gambar 4.17 Pintu lift setengah terbuka.....	77
Gambar 4.18 Pintu SCADA setengah terbuka	77
Gambar 4.19 Pintu terbuka penuh.....	78
Gambar 4.20 Pintu SCADA terbuka penuh	78
Gambar 4.21. Grafik Kecepatan.....	80
Gambar 4.22. <i>Guide shoe</i> pada <i>rail lift</i>	83
Gambar 4.23. <i>Rail lift</i>	83
Gambar 4.24 Grafik arus lt 1 ke lt 3.....	87
Gambar 4.25 Grafik Arus lt.3 ke lt 1	87
Gambar 4.26 Grafik Arus lt 1 ke lt 2 ke lt 3	88
Gambar 4.27 Grafik Arus lt3 ke lt2 ke lt1	88
Gambar 4.28 Grafik Arus lt1 ke lt3 ke lt2	89
Gambar 4.29 Grafik Arus lt3 ke lt1 ke lt2	89
Gambar 4.30 Grafik nilai arus lt 1 ke lt 3 dan nilai arus lt3 ke lt1.....	90
Gambar 4.31 Grafik Nilai Arus lt1 ke lt2 ke lt3 dan Nilai arus lt3 ke lt2 ke lt1	90
Gambar 4.32 Grafik Nilai arus lt1 ke lt3 ke lt2 dan Nilai arus lt3 ke lt1 ke lt2	91

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

PROGRAM PLC.....	A-1
------------------	-----

LAMPIRAN B

Tabel B.1 Nilai arus dalam ampere dari pergerakan lift dari lantai 1 ke 3	B-1
Tabel B.2 Nilai arus dalam ampere dari pergerakan lift dari lantai 3 ke 1	B-2
Tabel B.3 Nilai arus dalam ampere dari pergerakan lift dari lantai 1 ke 3 melalui lantai 2	B-3
 Tabel B.4 Nilai arus dalam ampere dari pergerakan lift dari lantai 3 ke 1 melalui lantai 2	 B-4
Tabel B.5 Nilai arus dalam ampere dari pergerakan lift dari lantai 1 ke 3 lalu ke lantai 2.....	B-5
Tabel B.6 Nilai arus dalam ampere dari pergerakan lift dari lantai 3 ke 1 lalu ke lantai 2.....	B-7