

**ROBOT PEMILAH BARANG LOGAM DAN NON-LOGAM DENGAN
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER DISERTAI SISTEM
SCADA**



OLEH :

CHRISTIAN CHANDRA

5103006023

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2011

**ROBOT PEMILAH BARANG LOGAM DAN NON-LOGAM DENGAN
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER DISERTAI SISTEM
SCADA
SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro
Universitas Katolik Widya Mandala
Surabaya**



OLEH :

**CHRISTIAN CHANDRA
5103006023**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2011

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**ROBOT PEMILAH BARANG LOGAM DAN NON-LOGAM DENGAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER DISERTAI SISTEM SCADA**" yang disusun oleh mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : CHRISTIAN CHANDRA

NRP : 5103006023

Tanggal Ujian : 17 Oktober 2011

Telah disetujui dan dinyatakan **LULUS**.

Ketua Tim Penguji,



Theresia Yuliati, S. Si, MT
NIK. 511.99.0402

Mengetahui :



Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521. 89.0151



Andrew Joewono, ST, MT
NIK. 511.97.0291

ABSTRAK

PLC dimanfaatkan karena umum dipakai di industri saat ini dan mempunyai keunggulan, selain kemudahannya untuk diprogram (berbasis diagram ladder), juga fleksibilitas tinggi, *pilot running*, serta menyederhanakan komponen-komponen sistem kontrol seperti *counter*, dan *timer*, serta menggunakan tenaga penggerak elektro pneumatik. SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) dipakai untuk memantau pengontrolan proses yang sedang berjalan. Kelebihan penggunaan SCADA yaitu dapat *memonitoring* secara langsung proses dari jarak jauh.

Tugas akhir ini diwujudkan untuk memodifikasi kinerja prototipe robot pemilah barang logam dan non-logam dengan sistem kontrol memanfaatkan PLC SIEMENS S7-200 untuk mengontrol, yang diprogram dengan diagram ladder, dan proses termonitoring dengan sistem SCADA sederhana yang meliputi tombol start-stop dan reset, serta *monitoring* proses. Sehingga untuk kedepannya miniatur alat ini dapat bekerja secara otomatis, dan manusia hanya memantau dari jauh.

Berdasarkan realisasi dan uji percobaan, alat dapat bekerja dengan baik. Namun saat difungsikan secara maksimal dan terus – menerus, dapat mengalami kesalahan proses sebesar 16,7 persen, yang dapat diakibatkan oleh kemampuan kerja compresor, proximity, dan juga selenoid valve.

Kata kunci : Kontrol, PLC, SCADA.

ABSTRACT

Today PLC is commonly used in industry and have the advantage, besides its simplicity to be programmed (based ladder diagram), also highly flexibel, the pilot running, as well as simplified control system components such as counters, and timers, and using electro pneumatic propulsion. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) is used to monitoring control processes those are running. The Advantage of using SCADA is able to monitor the process from a distance.

The final task is realized to improve the performance of the Splitter Robot of metal and non-metal object with control system utilizing PLC SIEMENS S7-200 to control, which is programmed with ladder diagrams, and monitored process with a simple SCADA system which includes start-stop button and reset, and monitoring process. So for future, miniaturized tools can work automatically, and humans only monitor from a distance.

Based on the experimental realization and testing, the device can work well. But when functioned optimally and continuously, the result achieved undergone a process of discrepancy of 16.7 percent, which can be caused by the ability of the compressor, proximity, and also selenoid valve.

Keywords : Control, PLC, SCADA.

KATA PENGANTAR

Segala hormat dan puji saya sampaikan kepada Allah Tritunggal Maha Kudus yang telah mengabulkan permohonan-permohonan saya dan juga atas semua yang telah Dia berikan kepada saya hingga saat ini. Atas segala rahmat dan kasih-Nya yang tiada batas sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi dengan judul :

ROBOT PEMILAH BARANG LOGAM DAN NON-LOGAM DENGAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER DISERTAI SISTEM SCADA

Salah satu syarat yang diberikan untuk mendapat gelar sarjana strata satu (S-1) dan menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Fakultas Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, maka penulis harus menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Semoga dengan adanya skripsi ini dapat membantu teman – teman mahasiswa dan mahasiswi untuk mencari referensi. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Pembuatan skripsi ini tidak lepas dari bantuan teman – teman ataupun dosen serta semua pihak yang ada di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (terutama di UKWMS Kalijudan). Terima kasih kepada :

1. Bapak Andrew Juwono, ST., MT selaku ketua jurusan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Ibu Lanny Agustine, ST., MT, Bapak Antonius Wibowo, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dalam

pembuatan skripsi hingga skripsi ini dapat berfungsi sesuai dengan apa yang diharapkan penulis.

3. Ibu Yuliati, S.Si, MT, Bapak Hartono Pranjoto, PhD, Bapak Albert Gunadi, ST., MT selaku dosen penguji.
4. Kepada keluargaku mama, papa, Yoco yang selalu memberikan dorongan dan semangat, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman angkatan 2006, Agung, Krisna, Octa, Fendy, Denny, Jefri, Putu, rekan – rekan lantai 2, dan lantai 5, terima kasih atas bantuannya selama ini.
6. Stefanus Manik alumnus JTE angkatan 2005, terimakasih untuk waktu dan masukan yang diberikan, sehingga skripsi ini dapat berfungsi sesuai dengan apa yang diharapkan penulis.
7. Seluruh Civitas Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya terutama yang berada di kampus Kalijudan, terima kasih untuk bantuannya secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis hanya dapat berucap terima kasih dan doa kepada semua yang telah membantu penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh sebab itu penulis meminta maaf sebesar-besarnya atas semua kekurangan yang ada. Demikian skripsi ini dibuat, semoga bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 26 Oktober 2011

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Perancangan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. TEORI PENUNJANG	
2.1 Sensor Logam.....	7
2.2 Kapasitor.....	9
2.3 Transistor.....	11
2.3.1 Rangkaian Darlington.....	11
2.4 Relay.....	13
2.5 Pneumatik.....	14
2.6 <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	16
2.6.1 Spesifikasi <i>Input / Output</i> PLC Siemens.....	18
2.6.1.1 Modul Input.....	18
2.6.1.2 Modul Output.....	18
2.6.2 Teori Dasar Diagram Ladder.....	19
2.6.2.1 Prinsip Gerbang OR (OR GATE).....	21
2.6.2.2 Prinsip Gerbang AND (AND GATE).....	22

2.6.2.3	Prinsip Gerbang NOT.....	23
2.6.3	Mengakses Data PLC Siemens S7-200.....	24
2.7	<i>Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)</i>	25
BAB III. PERANCANGAN ALAT		
3.1	Pendahuluan.....	30
3.2	Perancangan Hardware.....	32
3.2.1	Foto dan Dimensi Alat.....	32
3.2.2	PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	34
3.2.3	Jalur Koneksi Rangkaian Driver Motor - PLC.....	35
3.2.4	Jalur Koneksi Selenoid Valve – PLC.....	38
3.2.5	Jalur Koneksi Limit Switch – PLC.....	39
3.2.6	Jalur Koneksi Proximity Sensor – PLC.....	40
3.3	Perancangan Software.....	41
3.3.1	Ladder Logic PLC.....	41
3.3.2	Setting Komunikasi Antara Ladder dan SCADA.....	45
3.3.3	Cara Download Program Ladder.....	46
3.3.4	Setting Interkoneksi Tags SCADA – Ladder.....	49
3.3.5	Setting Komunikasi SCADA – PLC.....	49
3.3.6	SCADA.....	50
BAB IV. PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT		
4.1	Pengujian Sisi Output PLC.....	54
4.1.1	Motor DC.....	54
4.1.2	Selenoid Valve Awal.....	55
4.1.3	Selenoid Valve Akhir.....	55
4.2	Pengujian Sisi Input PLC.....	57
4.2.1	Proximity Sensor.....	57
4.2.2	Limit Switch Awal (Pendorong).....	57
4.2.3	Limit Switch Pemilah Up.....	58

4.2.4 Limit Switch Pemilah Down.....	58
--------------------------------------	----

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	60
---------------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	62
---------------------	----

Lampiran 1 Gambar Skematik Lengkap.....	63
---	----

Lampiran 2 Program Ladder.....	67
--------------------------------	----

Lampiran 3 Tampilan grafik pada SCADA.....	69
--	----

Lampiran 4 Trouble Shooting.....	70
----------------------------------	----

Lampiran 5 Biodata Penulis.....	73
---------------------------------	----

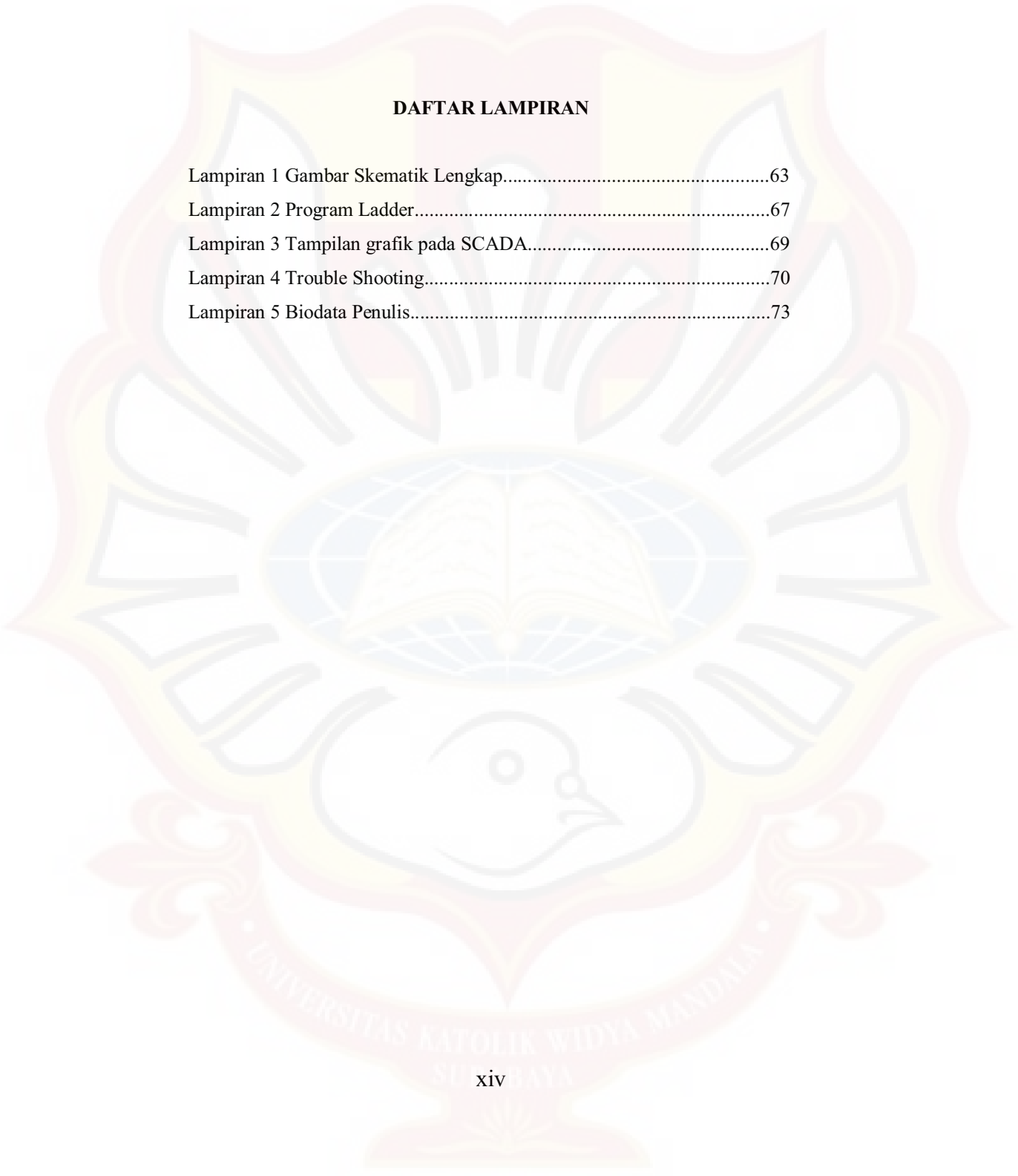
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Robot Pemilah Barang Logam dan Non – Logam Dengan Sistem Elektro Pneumatik.....	2
Gambar 2.1	Proximity Switch.....	7
Gambar 2.2	(a) Skematik Induktif Proximity Sensor , (b) Permukaan Induktif Proximity Sensor.....	8
Gambar 2.3	(a) Prinsip Dasar Kapasitor ; (b) Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Dengan Kapasitor ; (c) Grafik Output VDC Full Wave Rectifier Dengan Kapasitor.....	10
Gambar 2.4	(a) Simbol transistor jenis NPN dan susunan dioda ; (b) Simbol transistor jenis PNP dan susunan dioda.....	11
Gambar 2.5	Rangkaian Dasar Pasangan Darlington.....	12
Gambar 2.6	(a) Konstruksi Relay ; (b) Simbol.....	13
Gambar 2.7	Relay Omron 24VDC, 8 pin.....	14
Gambar 2.8	<i>Solenoid 5/2 With Double Pilot Operated To Cylinder.....</i>	15
Gambar 2.9	PLC SIEMENS S7-200.....	17
Gambar 2.10	(a) Aplikasi Prinsip Gerbang OR pada Rangkaian Elektrik ; (b) Diagram Ladder.....	21
Gambar 2.11	(a) Aplikasi Prinsip Gerbang AND pada Rangkaian Elektrik ; (b) Diagram Ladder.....	22
Gambar 2.12	(a) Aplikasi Prinsip Gerbang NOT pada rangkaian elektrik ; (b) Simbol Ladder NOT.....	23
Gambar 2.13	Contoh Sistem SCADA Pada WinCC Flexible.....	27
Gambar 2.14	<i>Setting</i> Komunikasi Antara SCADA dan PLC.....	28
Gambar 2.15	Memilih Animasi Tampilan SCADA.....	29
Gambar 3.1	Diagram Blok Alat.....	30
Gambar 3.2	Foto Alat Tampak Atas.....	32

Gambar 3.3	(a) Foto Alat Tampak Depan ; (b) Foto Alat Tampak Belakang.....	33
Gambar 3.4	Rangkaian Driver Motor dan Koneksi – PLC.....	36
Gambar 3.5	Bentuk Fisik Transistor (a) KSP2222A ; (b) BD139 ; (c) 2N3055.....	37
Gambar 3.6	(a) Jalur Koneksi Selenoid Valve Awal – PLC ; (b) Jalur Koneksi Selenoid Valve Akhir – PLC.....	38
Gambar 3.7	(a) Jalur Koneksi Limit Switch – PLC ; (b) Jalur Koneksi Proximity Sensor – PLC.....	40
Gambar 3.8	Network 1-4.....	43
Gambar 3.9	Network 5 dan 6.....	44
Gambar 3.10	Setting Interkoneksi Ladder – SCADA.....	46
Gambar 3.11	Setting Communications.....	47
Gambar 3.12	(a) Program Ladder Siap di Download ; (b) Setting Tags Komunikasi SCADA – Ladder.....	48
Gambar 3.13	Setting Komunikasi SCADA – PLC.....	49
Gambar 3.14	Tampilan SCADA pada WinCC Flexible.....	50
Gambar 4.1	(a) Foto Alat Tampak Keseluruhan ; (b) Foto Alat Tampak Samping.....	53
Gambar 4.2	PLC Siemens S7-200 CPU 226.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol Ladder Diagram PLC SIEMENS S7-200.....	20
Tabel 2.2	Tabel Kebenaran Gerbang OR.....	22
Tabel 2.3	Tabel Kebenaran Gerbang AND.....	23
Tabel 4.1	Tabel pengujian MOTOR DC.....	55
Tabel 4.2	Tabel pengujian Selenoid Valve Awal.....	55
Tabel 4.3	Tabel pengujian Selenoid Valve Akhir.....	56
Tabel 4.4	Tabel pengujian Proximity Sensor.....	57
Tabel 4.5	Tabel pengujian Limit Switch Awal.....	58
Tabel 4.6	Tabel pengujian Limit Switch Pemilah Up.....	58
Tabel 4.7	Tabel pengujian Limit Switch Pemilah Down.....	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Skematik Lengkap.....	63
Lampiran 2 Program Ladder.....	67
Lampiran 3 Tampilan grafik pada SCADA.....	69
Lampiran 4 Trouble Shooting.....	70
Lampiran 5 Biodata Penulis.....	73