

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN MODUL ICT (INDUSTRIAL CONTROL TRAINER)
UNTUK PRAKTIKUM OTOMASI INDUSTRI DENGAN MENGGUNAKAN
SENSOR JARAK ZX DISTANCE DAN SENSOR WARNA**

SKRIPSI

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Disusun Oleh :
CLAUDIO ARDILES
NIM. 1212201**

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo , ST, MT

M. Ibrahim Ashari, ST, MT

NIP.Y. 1030800417

NIP.P. 1030100358

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

M. Ibrahim Ashari,ST, MT

NIP.P. 10030100358

**JURUSAN TEKNIKELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

**PENGEMBANGAN MODUL ICT (INDUSTRIAL CONTROL TRAINER)
UNTUK PRAKTIKUM OTOMASI INDUSTRI DENGAN MENGGUNAKAN
SENSOR JARAK ZX DISTANCE DAN SENSOR WARNA**

**Claudio Ardiles
(12.12.201)**

**Dosen Pembimbing :
Dr. Eng. Aryunto Soetedjo , ST, MT
M. Ibrahim Ashari, ST, MT**

Jurusan Teknik Elektro S-1, Konsentrasi Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional
Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang
e-mail : claudioardiles77@gmail.com

ABSTRAK

Industrial Control Training (ICT) adalah suatu modul yang digunakan sebagai alat praktikum yang dapat memfasilitasi mahasiswa Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Malang untuk dapat memahami tentang unit kontrol dan melakukan simulasi kendali pada proses manufaktur dan memperkenalkan berbagai sensor dan aktuator industri serta metode di mana alat tersebut dapat digunakan. Namun karena faktor usia dan tidak pernah dilakukan pengecekan terhadap tiap-tiap komponen maka saat ini ada beberapa komponen hilang, aus karena pemakaian dan beberapa komponen sudah tidak ada gantinya di pasaran.

Pada sistem kontrol yang lama, jumlah sensor pada modul ini terlalu banyak namun tidak semua digunakan . Dalam pengembangan sistem kontrol modul ICT ini akan menggunakan 1 sensor ZX distance dan 1 sensor warna akan dapat dikendalikan dengan berbagai jenis PLC antara lain Siemens S7-200, Schneider Twido dan Smart Relay Zelio SR2 dan SR3 . Hal ini dimaksudkan untuk kelancaran praktikum dan jika terjadi masalah pada PLC yang digunakan maka dapat digantikan dengan PLC jenis lain.

Dari hasil pengujian yang dilakukan, maka sensor ZX distance dapat membedakan benda logam dan plastik . Sedangkan sensor warna dapat mendeteksi benda yang cacat dan sempurna . Semua sensor di program menggunakan arduino mega 2560 dimana fungsi dari arduino tersebut sebagai mikrokontroler .

Kata Kunci : Industrial Control Trainer, PLC, Sensor ZX distance , Sensor warna ,
Arduino mega 2560

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas tuntunannya penulis dapat menyelesaikan pengerjaan laporan skripsi ”Pengembangan Modul ICT (Industrial Control Trainer) Untuk Praktikum Otomasi Industri Dengan Menggunakan Sensor Jarak ZX Distance Dan Sensor Warna” dengan baik dan tepat waktunya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menempuh ujian kelulusan program sarjana Teknik Elektronika Institut Teknologi Nasional Malang.. Keberhasilan penulis untuk menyelesaikan laporan ini tidak dapat terlepas dari dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. H. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak Ibrahim Azhari ST.MT selaku kepala jurusan Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang dan juga sekaligus pembimbing kedua.
4. Bapak Dr.Eng . Aryuanto Soetedjo , ST , MT selaku pembimbing pertama.
5. Para staff Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Malang yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
6. Orang Tua dan teman-teman yang sudah membantu penulis baik itu dalam bentuk materi dan dukungan doa yang selalu menyertai penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran untuk kinerja penulis yang lebih baik lagi.Sekian dan terima kasih.

Malang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
ABSTRAKSI.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. ICT.....	5
2.2. PLC Dan Smart Relay	6
2.3. Sendor.....	11
2.4. Arduino 2560.....	14
2.5. Resistor	16
2.6. Dioda	16
2.7. LED (Light Emiting Dioda)	18
2.8. Motor Arus Searah (DC)	19
2.9. Relay.....	21
BAB III PERANCANGAN	24
3.1 Pendahuluan.....	24
3.2 Perancangan Alat.....	25
3.3 Cara Kerja Alat.....	27
3.4 Perancangan Hardware	28
3.5 Perancangan Software	34

BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Umum.....	38
4.2 Pengujian Rangkaian Sensor ZX Distance.....	38
4.3 Pengujian Rangkaian Sensor Warna TCS3200.....	42
4.4 Pengujian Arduino Mega 2560	48
4.5 Pengujian LCS 16x2.....	49
4.6 Pengujian Driver Relay	50
4.7 Pengujian PLC (Programmable Logic Control)	52
4.8 Hasil Pengujian Keseluruhan	56
BAB V PENUTUP.....	66
5.1. Kesimpulan.....	66
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMIPRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul ICT	5
Gambar 2.2 Macam-macam PLC dari berbagai tipe.....	7
Gambar 2.3 Komponen pada sistem PLC	8
Gambar 2.4 Macam-macam Smart Relay dari berbagai tipe	11
Gambar 2.5 Sensor ZX Distance And Gesture	12
Gambar 2.6 Gambar Blok Diagram TCS3200.....	13
Gambar 2.7 Sensor TCS3200.....	14
Gambar 2.8 Arduino Mega2560.	15
Gambar 2.9 Simbol Resistor	16
Gambar 2.10 (a) Simbol Dioda (b) Struktur Dioda	16
Gambar 2.11 Dioda dengan bias maju (forward bias)	17
Gambar 2.12 Dioda dengan bias negative (Reverse bias)	17
Gambar 2.13 Simbol LED	18
Gambar 2.14 Bentuk Fisik Motor DC dalam Berbagai Ukuran.....	19
Gambar 2.15 Kaidah Tangan Kiri.....	20
Gambar 2.16 Konstruksi Dasar Motor DC	20
Gambar 2.17 Bentuk Fisik <i>Relay</i>	22
Gambar 2.18 Jenis – jenis <i>Relay</i>	22
Gambar 3.1 Langkah-langkah dalam pembuatan alat Sebelum Pengembangan	24
Gambar 3.2 Langkah-langkah dalam pembuatan alat Sesudah Pengembangan	25
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem Sebelum Pengembangan.....	25
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem Sesudah Pengembangan	26
Gambar 3.5 Antarmuka sensor ZX Distance ke Arduino	28
Gambar 3.6 Gambar Blok Diagram TCS3200.....	29
Gambar 3.7 Antarmuka TCS3200 ke Arduino.	30
Gambar 3.8 Koneksi terhadap sumber tegangan dan input output (I/O)	30
Gambar 3.9 Koneksi terhadap perangkat pemrogram.....	31
Gambar 3.10 Koneksi terhadap output PLC	31
Gambar 3.11 Desain Awal sebelum dirubah.....	32

Gambar 3.12 Desain Setelah Dilakukan Perubahan	33
Gambar 3.13 Flowchart Program Sensor ZX Distance.....	34
Gambar 3.14 Flowchart Output Sensor ZX Distance Ke Driver Relay.....	35
Gambar 3.15 Flowchart Program Sensor TCS3200.....	36
Gambar 3.16 Flowchart Output Sensor TCS3200 Ke Driver Relay	37
Gambar 4.1 Hasil percobaan logam	40
Gambar 4.2 Hasil Hasil percobaan plastik merah.....	41
Gambar 4.3 Hasil percobaan plastik biru	42
Gambar 4.4 Hasil percobaan tanpa objek	44
Gambar 4.5 Hasil percobaan plastik merah	45
Gambar 4.6 Hasil percobaan plastik biru	46
Gambar 4.7 Hasil percobaan logam	47
Gambar 4.8 pengukuran pada pin 13 arduino	48
Gambar 4.9 Hasil Pengujian LCD 16x4	50
Gambar 4.10 Tegangan output pada pin arduino untuk fungsi relay.....	51
Gambar 4.11 Gambar Tampilan Software Zelio Soft	52
Gambar 4.12 Gambar Tampilan Jenis Zelio.	53
Gambar 4.13 Jenis Smart Relay Yang Dipilih.....	53
Gambar 4.14 Pilih Bahasa Program Yang Digunakan.....	53
Gambar 4.15 Membuat Ladder Diagram	54
Gambar 4.16 Transfer Ladder ke Modul PLC	54
Gambar 4.17 Pilih Metode Yang Digunakan Setelah Upload	54
Gambar 4.18 Monitoring Input Dan Output	55
Gambar 4.19 Hasil Input Dan Output Dari Sensor ZX Distance.....	55
Gambar 4.20 Hasil Input Dan Output Keseluruhan.....	55
Gambar 4.21 Rangkaian pengkabelan PLC	56
Gambar 4.22 Hasil Pengujian Kondisi 7 LUX	58
Gambar 4.23 Hasil Pengujian Kondisi 99 LUX.....	59
Gambar 4.24 Hasil Pengujian Kondisi 108 LUX.....	60
Gambar 4.25 Hasil Pengujian Kondisi 124 LUX.....	62
Gambar 4.26 Hasil Pengujian Kondisi 281 LUX.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi pin TCS3200	13
Tabel 2.2 Pengaturan Filter Warna	14
Tabel 3.1 Pin dari sensor ke arduino.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor ZX Distance	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Warna TCS3200	43
Tabel 4.3 Hasil output pengukuran arduino	48
Tabel 4.4 Data Pengamatan Driver Relay.....	51
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor ZX distance Kondisi 7 LUX	57
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Kondisi 7LUX	57
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor ZX Distance Kondisi 99 LUX	58
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Kondisi 99 LUX	59
Tabel 4.9 Pengujian Sensor ZX Distance Kondisi 108 LUX.....	60
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Kondisi108 LUX	60
Tabel 4.11 Pengujian Sensor ZX Distance Kondisi 124 LUX.....	61
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Kondisi 124 LUX	61
Tabel 4.13 Pengujian Sensor ZX Distance Kondisi 281 LUX	62
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sensor TCS 3200 Kondisi 281 LUX	63
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Keseluruhan	64
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Keseluruhan Kondisi Normal 135 LUX	65