

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL
PENERANGAN RUANGAN BERBASIS IOT OUTSEAL PLC
DAN HMI ANDROID

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar
Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Barkah Dikta Nurcahyo
Nim : 41419110135
Pembimbing : Dr. Umaisaroh

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENERANGAN RUANGAN BERBASIS IOT OUTSEAL PLC DAN HMI ANDROID



Disusun Oleh :

Nama : Barkah Dikta Nurcahyo
NIM : 41419110135
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Dr. Umaisaroh, S.ST)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT.)

Koordinator Tugas Akhir

(M. Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc.)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Barkah Dikta Nurcahyo
N.I.M : 41419110135
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol Penerangan Ruang
Berdasarkan IOT Outseal PLC Dan HMI Android

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

MERCU BUANA

Penulis,



Barkah Dikta Nurcahyo

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan anugerah, kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Kontrol Penerangan Ruangan Berbasis IOT Outseal PLC Dan HMI Android” dengan baik.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Umaisaroh. selaku Dosen Pembimbing yang telah mendampingi dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir, Universitas Mercu Buana.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, yang selama ini telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
5. Orang tua Saya Bapak Muahamad Fadil dan Ibu Ernik yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar.
6. Bunda Nadia Arsita yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar.
7. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Elektro 2019 angkatan 35 Universitas Mercu Buana yang telah mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis.
8. Kakak, Adik dan sahabat-sahabat saya yang selalu menemani dan memberikan motivasi serta semangat kepada penulis selama kuliah.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas masukan dan waktu untuk memberi penulis masukan dalam proses penulisan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan membuka diri untuk menerima saran dan kritik serta masukan bagi diri penulis.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, institusi pendidikan dan masyarakat luas.

Jakarta, 8 Februari 2021

Penulis

Barkah Dikta Nurcahyo



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Permasalahan	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
Daftar Pustaka	4
Lampiran	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.1.1 Literatur 1 (Jurnal 1)	5
2.1.2 Literatur 2 (Jurnal 2)	7
2.1.3 Literatur 3 (Jurnal 3)	8
2.1.4 Literatur 4 (Jurnal 4)	8
2.1.5 Literatur 5 (Jurnal 5)	9
2.1.6 Literatur 6 (Jurnal 6)	10
2.1.7 Literatur 7 (Jurnal 7)	10
2.1.8 Literatur 8 (Jurnal 8)	12
2.1.9 Literatur 9 (Jurnal 9)	12
2.2 PLC.....	13
2.2.1 Unit CPU (<i>Central Processing Unit</i>).....	14

2.2.2	Unit Memori	14
2.2.3	Unit Catu Daya	15
2.2.4	Prinsip kerja PLC	15
2.3	Outseal PLC Nano	16
2.4	<i>Software</i> Outseal Studio	17
2.5	Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	19
2.6	<i>Relay</i>	21
2.7	Protokol Modbus RTU	23
2.7.1	Bingkai Data Modbus RTU	26
2.8	Aplikasi HMI Modbus.....	30
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		32
3.1	Diagram Alir Perancangan	32
3.2	Perancangan Sistem.....	33
3.3	Perancangan Perangkat Keras	34
3.5	Perakitan Keseluruhan Alat.....	38
3.5	Perancangan Program Outseal Studio	39
3.6	Perancangan Desain <i>Human Machine Interface</i> (HMI).....	44
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Pengujian Sensor Tegangan 220 VAC	49
4.2	Pengujian Konsumsi Daya	52
4.3	Pengujian Komunikasi Modbus RTU	55
BAB V PENUTUP.....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN.....		63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel notasi variabel	18
Tabel 2. 2 Kode fungsi Modbus	27
Tabel 2. 3 Contoh data <i>request</i>	28
Tabel 2. 4 Contoh data respon.....	29
Tabel 3. 1 Daftar komponen untuk perangkat keras	35
Tabel 3. 2 Koneksi pin komponen dan Outseal PLC	35
Tabel 3. 3 Pengaturan HMI Modbus untuk tombol <i>ON/OFF</i>	46
Tabel 3. 4 Pengaturan HMI Modbus untuk indikator lampu	47
Tabel 4. 1 Data pengujian sensor tegangan saat beban lampu hidup	51
Tabel 4. 2 Data pengujian konsumsi daya.....	53
Tabel 4. 3 Data pengujian komunikasi Modbus untuk tombol lampu 1	57
Tabel 4. 4 Data pengujian komunikasi Modbus untuk indikator lampu 1	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prototipe OpenPLC	6
Gambar 2. 2 <i>Software</i> OpenPLC <i>Ladder</i> Editor	7
Gambar 2. 3 PLC Omron Sysmac CP1E	13
Gambar 2. 4 Tampilan fisik dari Outseal PLC Nano v.4	16
Gambar 2. 5 Tampilan halaman depan dari <i>software</i> Outseal Studio	17
Gambar 2. 6 Contoh ilustrasi pemrograman menggunakan <i>ladder</i> diagram	18
Gambar 2. 7 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	21
Gambar 2. 8 Bentuk fisik dan simbol <i>relay</i>	21
Gambar 2. 9 Struktur sederhana dari <i>relay</i>	22
Gambar 2. 10 Jenis <i>relay</i> berdasarkan <i>pole</i> dan <i>throw</i>	23
Gambar 2. 11 Ilustrasi komunikasi Modbus RTU	24
Gambar 2. 12 <i>Frame</i> data <i>request</i> dikirim oleh master	25
Gambar 2. 13 <i>Frame</i> data dikirim oleh <i>slave</i>	26
Gambar 2. 14 <i>Frame</i> data <i>request</i>	26
Gambar 2. 15 Contoh komunikasi data Modbus	27
Gambar 2. 16 Visualisasi pembacaan data	28
Gambar 2. 17 Contoh desain HMI menggunakan aplikasi HMI Modbus	31
Gambar 3. 1 Diagram alir perancangan alat	32
Gambar 3. 2 Blok diagram sistem	33
Gambar 3. 3 Desain perancangan perangkat keras	34
Gambar 3. 4 Desain rangkaian sensor tegangan 220 VAC	37
Gambar 3. 5 Bentuk rangkaian sensor tegangan 220 VAC	38
Gambar 3. 6 Hasil perakitan alat	39
Gambar 3. 7 Instruksi dasar pemrograman diagram <i>ladder</i> /tangga	39
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> program (berlanjut ke halaman selanjutnya)	40
Gambar 3. 9 Halaman muka <i>software</i> Outseal Studio versi 2.2	41
Gambar 3. 10 Menu pengaturan <i>software</i> Outseal Studio	42
Gambar 3. 11 Tab instruksi diagram <i>ladder</i>	42
Gambar 3. 12 Hasil perancangan program diagram <i>ladder</i> untuk alat	43
Gambar 3. 13 Desain tombol dan indikator dengan Inkscape	44

Gambar 3. 14 Hasil akhir desain pada aplikasi HMI Modbus	45
Gambar 3. 15 Pengaturan tombol HMI Modbus.....	45
Gambar 3. 16 Pengaturan indikator HMI Modbus.....	46
Gambar 3. 17 Pengubahan <i>baudrate</i> modul <i>bluetooth</i> HC-05.....	47
Gambar 3. 18 Pengaturan <i>server bluetooth</i> pada aplikasi HMI Modbus	48
Gambar 4. 1 Pengukuran <i>input</i> sensor ketika beban lampu hidup.....	49
Gambar 4. 2 Pengujian sensor tegangan	50
Gambar 4. 3 Grafik tegangan <i>output</i> keempat sensor	51
Gambar 4. 4 Skema pengujian konsumsi daya	52
Gambar 4. 5 Grafik hasil pengujian konsumsi arus	54
Gambar 4. 6 Grafik hasil pengujian konsumsi daya	54
Gambar 4. 7 Tampilan data log pada HMI Modbus	56



UNIVERSITAS
MERCU BUANA