

**PENERAPAN KOMUNIKASI SERIAL PADA
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER OMRON DAN
OUTSEAL DALAM SISTEM KENDALI AKTUATOR**



Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana
Teknik (S.T)

Oleh:

Muhazri
2001010004

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENERAPAN KOMUNIKASI SERIAL PADA
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER OMRON DAN
OUTSEAL DALAM SISTEM KENDALI AKTUATOR**



Skripsi

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat

Sarjana Teknik (S.T)

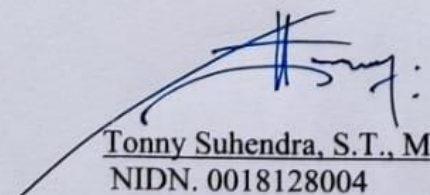
Oleh:

Muhazri



2001010004

Telah mengetahui dan disetujui oleh:

Pembimbing I,


Tonny Suhendra, S.T., M.Cs.
NIDN. 0018128004

Pembimbing II,


Ir. Risandi Dwirama Putra, S.T., M.Eng.
NIDN. 0005078903 

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Penerapan Komunikasi Serial Pada *Programmable Logic Controller* Omron Dan Outseal Dalam Sistem Kendali Aktuator

Nama : Muhazri

NIM : 2001010004

Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus

Pada tanggal 9 Juli 2024

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing : 1. Tonny Suhendra, S.T., M.Cs.

2. Ir. Risandi Dwirama Putra, S.T., M.Eng.

Susunan Tim Penguji

Penguji : 1. Ahmad Syafiq, S.T., M.Si.

2. Aditiawarman, S.T.

3. Wan Ahmad Lutfi, S.T.

Tanjungpinang, 29 Juli 2024

Universitas Maritim Raja Ali Haji

Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman

Dekan,



Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng.

NIP. 19890413 201504 1 005

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhazri

NIM : 2001010004

Tempat/Tanggal Lahir : Pamak Karimun, 01 Desember 2001

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “PENERAPAN KOMUNIKASI SERIAL PADA *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* OMRON DAN OUTSEAL DALAM SISTEM KENDALI AKTUATOR” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali saya nukilan yang setiap penukilan tersebut saya sebutkan sumbernya sesuai dengan batasan dan tata cara pengutipan.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Tanjungpinang, 26 Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Muhazri

NIM. 2001010004

MOTTO

“Jika Allah menolong kamu, maka tak adalah orang yang dapat mengalahkan kamu”

(QS. Ali ‘Imran Ayat 160)

“Jangan hanya bermimpi tentang hidupmu, tetapi hidupkan mimpimu”

“Fortis Fortuna Adiuvat”

“Glory Glory Man United”



HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur kepada Allah SWT atas nikmat dan berkatnya kepada penulis hingga saat ini, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Orang tua tercinta, Ibu Mistamah & Bapak Agus Hartoni, yang merupakan orang paling berharga dalam hidup penulis. Terima kasih untuk semua yang telah diberikan kepada penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu dan tiada gantinya dengan apapun dengan yang ada di dunia. Penulis selalu bangga bisa menjadi anak-mu.

Kakak tersayang, Oktaviani & Agus Harianty, terima kasih untuk dukungan yang selalu diberikan kepada penulis baik secara moril maupun material. Semoga semua kebaikan yang diberikan akan digantikan dengan yang lebih baik lagi. Terima kasih telah menjadi orang yang berharga untuk penulis.

Muhazri (Penulis), terima kasih banyak karena sudah berusaha hingga saat ini. Meskipun ada fase untuk menyerah dan kalah dengan rasa malas tetapi semuanya bisa dilewatkan. Kerja keras dan dedikasi selama 4 tahun ini sudah selesai, tetapi harus tetap semangat dan pantang menyerah untuk tantangan lain yang akan datang.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Skripsi ini berjudul “Penerapan Komunikasi Serial Pada *Programmable Logic Controller* Omron Dan Outseal Pada Sistem Kendali Aktuator”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung penulis selama penulisan skripsi ini, dukungan berupa doa, motivasi dan membantu dalam penulisan skripsi ini, terkhusus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas izin-Nya penulis dapat menulis Skripsi ini dengan lancar dan penuh keberkahan.
2. Ibu Mistamah, Ayah Agus Hartoni, Kakak Oktaviani, S.Tr.Stat. dan Kakak Agus Harianty yang telah mendoakan dan memberikan dukungan selama mengerjakan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji.
4. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji.
5. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing, memberikan arahan dan dukungan secara moril maupun material kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Risandi Dwirama Putra S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing, memberikan arahan serta pikiran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

7. Bapak Ahmad Syafiq, S.T., M.Si. selalu instruktur kelistrikan BLKPP KEPRI yang telah memberikan waktu, saran, ide dan nasihat selama penyusunan skripsi ini. Penulis selalu bangga menjadi mahasiswa yang bisa dibimbing langsung oleh bapak.
8. Pemilik NIM 042790341 yang selalu kebersamai penulis untuk membantu dan memberikan semangat kepada penulis selama proses menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk waktu yang diberikan kepada penulis hingga proses penyusunan skripsi ini selesai.
9. Rekan-rekan Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2020 yang selalu mendukung satu sama lain selama proses menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk waktunya selama 4 tahun masa kuliah. Semoga kita semua sukses untuk kedepannya.
10. BLK *Squad*, Ridwan, Bebung, Rama, Apek (Wahyudi), Widiya, Indah dan Geo. Terima kasih untuk waktunya selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih untuk saran dan kebersamaan yang telah terbentuk dalam proses ini. Semoga kalian selalu sukses di dunia dan akhirat.
11. Givan dan Eldi yang merupakan anggota Kos Para Bujang, terima kasih untuk selalu *support* selama 3 tahun ini. Untuk Givan yang selalu memberi saran dan selalu membantu penulis selama masa perkuliahan, juga untuk Eldi yang selalu meminjamkan PC untuk bermain *game* meskipun selalu kalah ketika bermain PES bersama penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Tanjungpinang, 26 Juni 2024



Muhazri



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Kajian Terdahulu	4
B. Landasan Teori	6
1. Protokol Komunikasi Serial.....	6
2. Komunikasi <i>Master-Slave</i>	7
3. Listrik AC (<i>Alternating Current</i>) 3 Fasa.....	8

4.	<i>Baudrate</i>	8
5.	<i>Direct On Line</i>	9
6.	Uji T.....	10
C.	Komponen	11
1.	PLC Omron CP1L-L14DR-A.....	11
2.	PLC Outseal Nano V.5.....	13
3.	Modul TTL to RS485.....	14
4.	<i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	15
5.	Kontaktor	16
6.	<i>Thermal Overload Relay (TOR)</i>	17
7.	<i>Solid State Relay (SSR)</i>	18
8.	Motor Listrik 3 Fasa	18
III.	METODOLOGI PENELITIAN	20
A.	Lokasi dan Waktu Penelitian	20
B.	Alat dan Bahan	20
C.	Prosedur Penelitian.....	21
D.	Perancangan Sistem.....	23
E.	Perancangan <i>Firmware</i>	24
F.	Perancangan <i>Hardware</i>	26
G.	Metode Pengumpulan Data	26
H.	Pengolahan dan Analisis Data	27
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A.	Uji Fungsionalitas.....	28
1.	PLC Omron CP1L-L14DR-A.....	28
2.	PLC Outseal Nano V.5.....	29

3.	Kontaktor	31
4.	<i>Solid State Relay (SSR)</i>	31
5.	Motor Listrik 3 Fasa	32
6.	Modul TTL to RS485.....	33
7.	Komunikasi PLC Outseal ke Modbus Poll.....	35
8.	Komunikasi PLC Omron ke Modbus <i>Slave</i>	37
B.	Integrasi Komponen	40
C.	Pengembangan <i>Firmware</i>	40
1.	CX-Programmer.....	40
2.	Outseal Studio.....	42
D.	Pengembangan <i>Hardware</i>	43
E.	Uji Keseluruhan Sistem.....	44
F.	Analisis Data.....	46
1.	Pola Tingkat <i>Baudrate</i> 9600	46
2.	Pola Tingkat <i>Baudrate</i> 19200	47
3.	Analisis Uji T.....	48
G.	Pembahasan	50
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	52
A.	Kesimpulan.....	52
B.	Saran.....	52
	DAFTAR PUSTAKA.....	53
	LAMPIRAN.....	57
	BIODATA.....	62

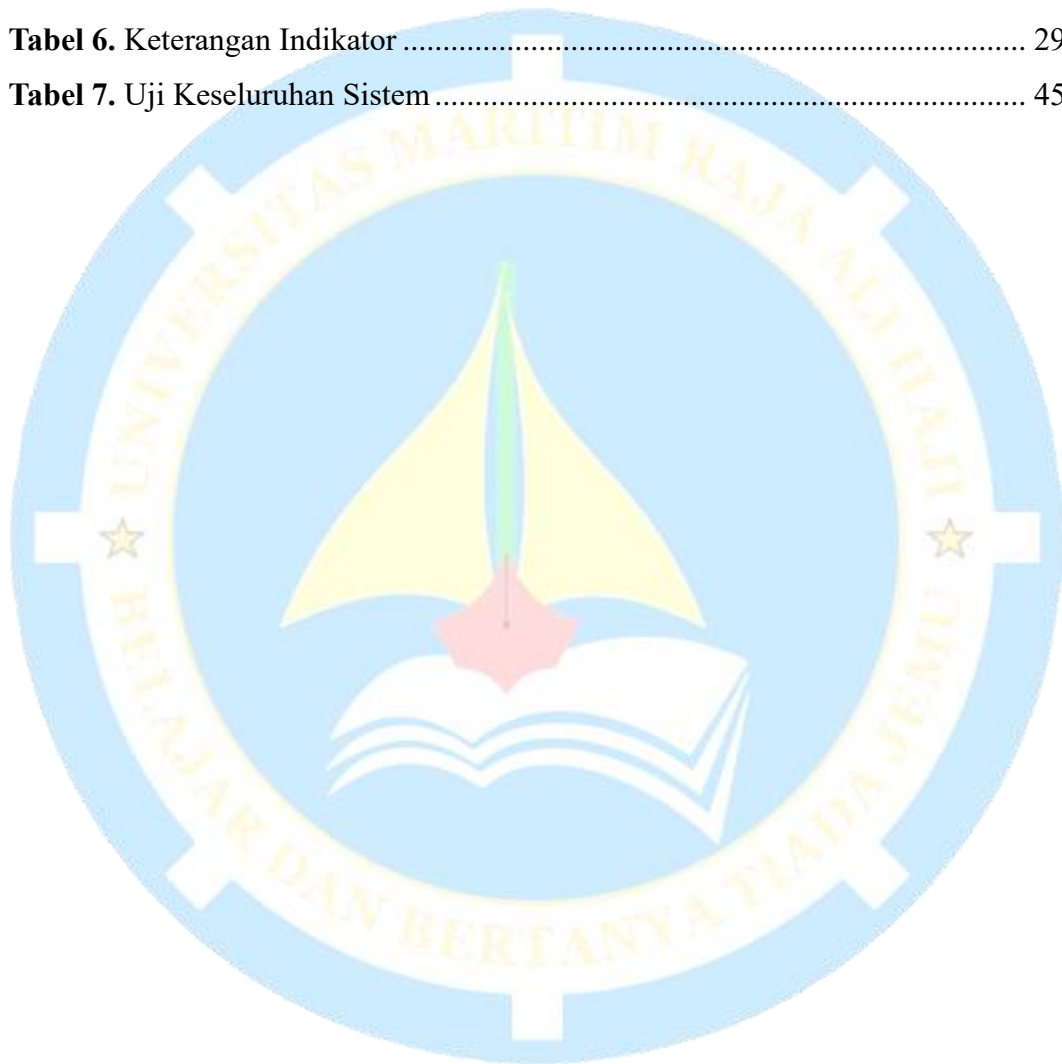
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Komunikasi <i>Master ke Slave</i>	7
Gambar 2. Sudut Kurva Listrik 3 Fasa	8
Gambar 3. Rangkaian <i>Direct On Line</i>	9
Gambar 4. PLC Omron CP1L-L14DR-A.....	12
Gambar 5. Pin Terminal: (a) <i>Input Terminal</i> (b) <i>Output Terminal</i>	13
Gambar 6. Outseal Nano V.5	14
Gambar 7. Modul TTL to RS485.....	15
Gambar 8. MCB yang digunakan yaitu: (a) MCB 1 Fasa; (b) MCB 3 Fasa	16
Gambar 9. Kontaktor	17
Gambar 10. <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR).....	17
Gambar 11. <i>Solid State Relay</i> (SSR)	18
Gambar 12. Konstruksi Motor Listrik	19
Gambar 13. Lokasi Penelitian	20
Gambar 14. Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 15. Diagram Perancangan Sistem	24
Gambar 16. Halaman Tampil CX-Programmer.....	25
Gambar 17. Halaman Tampil Outseal Studio	25
Gambar 18. 3D <i>Design</i> : (a) Tampak Depan (b) Tampak Samping.....	26
Gambar 19. (a) Tampilan <i>Ladder Diagram</i> (b) Tampilan Pengujian PLC Omron	28
Gambar 20. (a) Tampilan <i>Ladder Diagram</i> (b) Tampilan Pengujian PLC Outseal	30
Gambar 21. Tampilan Pengujian Kontaktor	31
Gambar 22. Tampilan Pengujian <i>Solid State Relay</i>	32
Gambar 23. (a) Diagram Pengawatan Pengujian (b) Tampilan Pengujian Motor Listrik.....	33
Gambar 24. (a) <i>Ladder Diagram</i> (b) Tampilan Modbus Poll (c) Tampilan Pengujian Modul TTL to RS485	34
Gambar 25. (a) <i>Ladder Diagram</i> (b) Tampilan Modbus Poll (c) Tampilan Pengujian Komunikasi PLC Outseal.....	36

Gambar 26. (a) <i>Ladder Diagram</i> (b) Tampilan Modbus Poll (c) Tampilan Pengujian Komunikasi PLC Outseal.....	37
Gambar 27. (a) <i>Ladder Diagram</i> (b) Tampilan Modbus <i>Slave</i> (c) Tampilan Pengujian Komunikasi PLC Omron	39
Gambar 28. Integrasi Komponen.....	40
Gambar 29. <i>Ladder Diagram</i> Omron Untuk Kontrol Motor di Omron	41
Gambar 30. <i>Ladder Diagram</i> Omron Untuk Kontrol Motor di Outseal	42
Gambar 31. <i>Ladder Diagram</i> Outseal Untuk Kontrol Motor di Outseal	42
Gambar 32. <i>Ladder Diagram</i> Outseal Untuk Kontrol Motor di Omron	43
Gambar 33. (a) Tampak Dalam Panel (b) Tampak Luar Depan Panel	44
Gambar 34. (a) Pengujian Sistem Kontrol Motor (b) Pengujian Sistem Kontrol Motor Secara <i>Remote</i>	45
Gambar 35. Pengujian <i>Baudrate</i> : (a) Tampilan Pengujian <i>Baudrate</i> (b) Pola Tingkat <i>Baudrate</i> 9600.....	47
Gambar 36. Pengujian <i>Baudrate</i> : (a) Tampilan Pengujian <i>Baudrate</i> (b) Pola Tingkat <i>Baudrate</i> 19200.....	48
Gambar 37. Grafik <i>Boxplot</i> Perbandingan <i>Baudrate</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi PLC Omron CP1L-L14DR-A	12
Tabel 2. Spesifikasi Outseal Nano V.5.....	14
Tabel 3. Spesifikasi Modul TTL to RS485	15
Tabel 4. Daftar Alat	20
Tabel 5. Daftar Bahan.....	21
Tabel 6. Keterangan Indikator	29
Tabel 7. Uji Keseluruhan Sistem.....	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemasangan Komponen.....	57
Lampiran 2. Program Omron	58
Lampiran 3. Program Outseal	59
Lampiran 4. Pengukuran Respon <i>Time</i> Menggunakan Osiloskop	60
Lampiran 5. Data Pengukuran Respon <i>Time</i> Dari Perbedaan <i>Baudrate</i>	60
Lampiran 6. Program <i>Software</i> R.....	61

