

**PERANCANGAN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) 3
PHASA MENGGUNAKAN PLC OMRON UNTUK PERGANTIAN
SUMBER DAYA LISTRIK DI FTTK UMRAH**



Skripsi

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

Oleh:

DIAN NOVITA SINAMBELA

2101010043

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) 3 PHASA MENGGUNAKAN PLC OMRON UNTUK PERGANTIAN SUMBER DAYA LISTRIK DI FTTK UMRAH



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

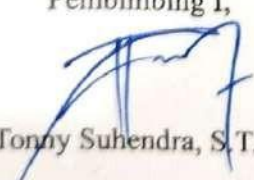
Oleh:

Dian Novita Sinambela

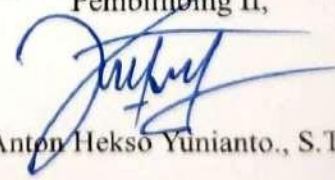
2101010043

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,


Tony Suhendra, S.T., M.Cs
NIP. 198012182024110005

Pembimbing II,


Ir. Anton Hekso Yunianto., S.T., M.Si
NIP. 19790611202411001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Perancangan *Automatic Transfer Switch* (ATS) 3 Phasa
Menggunakan PLC Omron Untuk Pergantian Sumber Daya
Listrik Di FTTH UMRAH

Nama : Dian Novita Sinambela

NIM : 2101010043

Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 24 Juni 2025

Susunan Tim Pembimbing

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

Pembimbing 2 : Ir. Anton Hekso Yunianto., S.T., M.Si

Susunan Tim Penguji

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

Anggota Penguji : 1. Venry Villy, S.Sos

: 2. Deny Nusyirwan, S.T., M.Sc

: 3. Tonny Suhendra, S.T., M.Cs

: 4. Ir. Anton Hekso Yunianto., S.T., M.Si

Tanjungpinang, 24 Juni 2025

Universitas Maritim Raja Ali Haji

Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman

Dekan Teknik Elektro



Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc.

NI PPPK.197508282021212006

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dian Novita Sinambela

NIM : 2101010043

Tempat Tanggal Lahir : Pandumaan, 04 September 2003

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul "PERANCANGAN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) 3 PHASA MENGGUNAKAN PLC OMRON UNTUK PERGANTIAN SUMBER DAYA LISTRIK DI FTTK UMRAH" merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip hasil karya orang lain, kecuali saya nukilkan 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, 28 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Dian Novita Sinambela

NIM. 2101010043

MOTTO

“God Is Good”

“Long Live Education”

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”

(Amsal 23:18)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkatnya kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi ini peneliti persembahkan untuk:

Almarhum Ayahku Mangapul Sinambela tercinta Terimakasih atas segala kasih sayang, pengorbanan, didikan dan doa tulus semasa hidup. Semangat, didikan, dan kenanganmu menjadi motivasi bagi putri kecilmu. Doa tulus dipanjatkan peneliti di setiap malam kepada Bapa yang Maha penyayang agar Ayah tenang di sisi-Nya, dan melihat perjalanan putri kecilnya ini. Selama 15 tahun peneliti selalu merindukan, mengharapkan Ayah bahagia disana dan semoga satu-persatu harapan Ayah yang dulu disampaikan kepada peneliti terjawab satu - persatu meskipun tanpa kehadiranmu. *“Big miss for you Dad and I’ll try the best for you and momy”*

Ibu Poibe Nainggolan tercinta Terimakasih selalu mendoakan dan telah membesarkan peneliti. Peneliti adalah anak terakhir dari beliau yang tidak pandai menunjukkan kasih sayang, namun dibalik hal tersebut peneliti selalu memanjatkan doa tulus kepada Tuhan agar beliau diberikan umur panjang, kesehatan, kebahagiaan dan harapan besar untuk selalu bersama beliau selamanya.

Agus Erianto Sinambela tersayang yang merupakan abang dari peneliti. Peneliti sangat mengucapkan banyak terimakasih karena Beliau selalu mengusahakan yang terbaik untuk adikmu. Semoga Tuhan semakin memberkati dan memberikan kehidupan yang indah atas semua hal baik yang telah dilakukan. Terimakasih juga karena telah berusaha menggenapi kebutuhan peneliti layaknya seorang ayah di

hidupku “*very lucky to have u abang*”. Tetaplah menjadi abangku tersayang

Saudara dan saudari kandung Debora Sinambela, Rajuman Sinambela dan

Elfrida Sinambela Terimakasih atas motivasi yang telah diberikan selama menjalani perkuliahan dan dalam menyelesaikan karya tulis ini. Terimakasih karena selalu bangga kepada adik kecilmu ini. Sejauh apapun kita berada namun hati selalu merindukan saudara-saudariku tercinta. Semoga Tuhan selalu menyertai langkah kita dimanapun kita berada.

Keponakan tersayang yaitu Glenario Christian Pandaoni Gaol, Harlan

Dwinata Lumban Gaol dan Gracielly Asian Lumban Gaol Terimakasih karena selalu menjadi alasan peneliti untuk selalu semangat dan tersenyum.

Bapak Instruktur Kelistrikan BLKPP KEPRI, yaitu Bapak Ahmad Syafiq,

S.T., M.Si Terimakasih kepada Beliau yang selalu memberikan dukungan, kebaikan, nasehat dan motivasi, bertukar pikiran. Banyak hal yang peneliti ketahui setelah mengenal beliau mulai dari cara belajar, bersosialisasi, bekerja, menghargai segala hal.

Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs sebagai pembimbing I yang telah memberikan ilmu, menyediakan waktu, tenaga serta pikiran.

Bapak Ir. Anton Hekso Yuniarto, S.T., M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan ilmu, menyediakan waktu dan pikiran.

Nidya Cihur Rejeki Ujung dengan NIM 2101010038, sebagai sahabat layaknya saudara perempuan sedarah. Beliau adalah orang pertama yang menjadi tempat bercerita, teman yang selalu ada dalam suka dan duka. Di masa perkuliahan ini kita jalani bersama-sama. Semoga pertemanan kita abadi sampai selamanya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan *Automatic Transfer Switch* (ATS) 3 Phasa Menggunakan PLC Omron Untuk Pergantian Sumber Daya Listrik Di FTTK UMRAH” dengan lancar. Pada kesempatan ini, peneliti menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga peneliti dapat menulis penelitian ini dengan lancar.
2. Orangtua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberi motivasi dalam menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Ibu Martaleli Bettiza., S.Si., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji.
4. Bapak Tonny Suhendra S.T., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing peneliti dalam menulis skripsi ini.
5. Bapak Ir. Anton Hekso Yudianto, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing peneliti dalam menulis skripsi ini.
6. Dosen Penasihat Akademik yaitu Ibu Rusfa, S.T., M.T ucapan terimakasih kepada beliau karena telah mengajari dan membimbing peneliti selama perkuliahan.
7. Terimakasih kepada teman-teman angkatan 2021 dan 2022 yaitu Artha Aulia, Nidya Cihur, Rijon Rafael Lumban Gaol, Andy Gunawan, Deni Pratama, Junaidi, Febryan Saputra, Meliza, Diana, Heldy Devitra, Sri Puji

Nainggolan, Vizny Debora, dan Fizay Siregar dan masih banyak lagi yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh peneliti.

8. Terakhir Peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada satu sosok yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti, melawan dirinya yang pemalu dan merasa kurang pada dirinya sendiri, seorang perempuan sederhana dengan impian tinggi. Terimakasih kepada peneliti yaitu Dian Novita Sinambela. Anak terakhir yang berumur 21 tahun yang dikenal keras kepala dan selalu menangis kehilangan Ayah-nya. Terimakasih telah bertahan sejauh ini, dan terus berjalan melewati segala tantangan. Terimakasih karena tetap berani menjadi dirimu sendiri, walaupun sering diremehkan, dan tidak ada yang bangga atas pencapaianmu. Tetaplah semangat dan jangan pernah lelah menjalani hidupmu. Aku berdoa, semoga langkah kaki kecilmu selalu diperkuat, dikelilingi oleh orang-orang yang baik, serta mimpimu satu persatu akan terjawab.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan peneliti khususnya. Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna Maka dari itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi peneliti. Sekian dan terimakasih.

Tanjungpinang, 09 Juni 2025

Dian Novita Sinambela

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
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	7
1. Listrik AC (<i>Alternating Current</i>) 3 phasa	7
2. ATS (<i>Automatic Transfer Switch</i>)	7
3. PLC Omron CP1E-N20DR-A	8
4. Genset HT 135 P	12
5. <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR)	13
6. Komisioning Kelistrikan	14
7. <i>Direct On Line</i> (DOL)	14
8. <i>Relay AC</i>	15
9. Kontaktor LC1 D09	16
10. <i>Time Delay Relay</i> (TDR) H3Y-2	18
11. <i>Software CX Programmer</i>	18
12. <i>Software Simurelay</i>	19

III.	METODE PENELITIAN	21
A.	Waktu dan Tempat Pelaksanaan	21
B.	Alat dan Bahan Penelitian	22
C.	Prosedur Penelitian.....	22
D.	Perancangan Sistem	24
1.	Perancangan Perangkat Lunak.....	25
a.	Perancangan Sistem Kontrol	26
b.	Perancangan Sistem <i>Software</i> Simurelay	27
2.	Perancangan perangkat Keras	28
E.	Analisis Data dan Kesimpulan	31
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A.	Pengembangan <i>Hardware</i>	33
B.	Pengembangan Elektronik	33
1.	Uji Fungsionalitas	34
A.	Pengujian PLC CP1E- N20DR- A.....	34
B.	Pengujian Motor 3 Fasa	34
C.	Pengujian Kontaktor	35
D.	Pengujian <i>Relay</i> AC MK2P-I.....	36
E.	Pengujian <i>Timer Delay Relay</i>	37
2.	Pengujian ATS (<i>Automatic Transfer Switch</i>)	38
3.	Integrasi Komponen	38
C.	Pengembangan <i>Firmware</i>	42
D.	Uji Laboratorium	44
E.	Uji Keseluruhan Sistem.....	45
F.	Uji Lapang	47
G.	Analisis Data	48
1.	Pengujian Sistem ATS (<i>Automatic Transfer Switch</i>)	48
2.	Pengujian Sistem ATS (<i>Automatic Transfer Switch</i>) Terhadap Beban.....	51
3.	Analisis Tes komisioning Sistem ATS (<i>Automatic Transfer Switch</i>).....	53
H.	Pembahasan.....	56
V	KESIMPULAN DAN SARAN	58
A.	Kesimpulan	58
B.	Saran	58
	DAFTAR PUSTAKA	59

LAMPIRAN	62
BIODATA	69

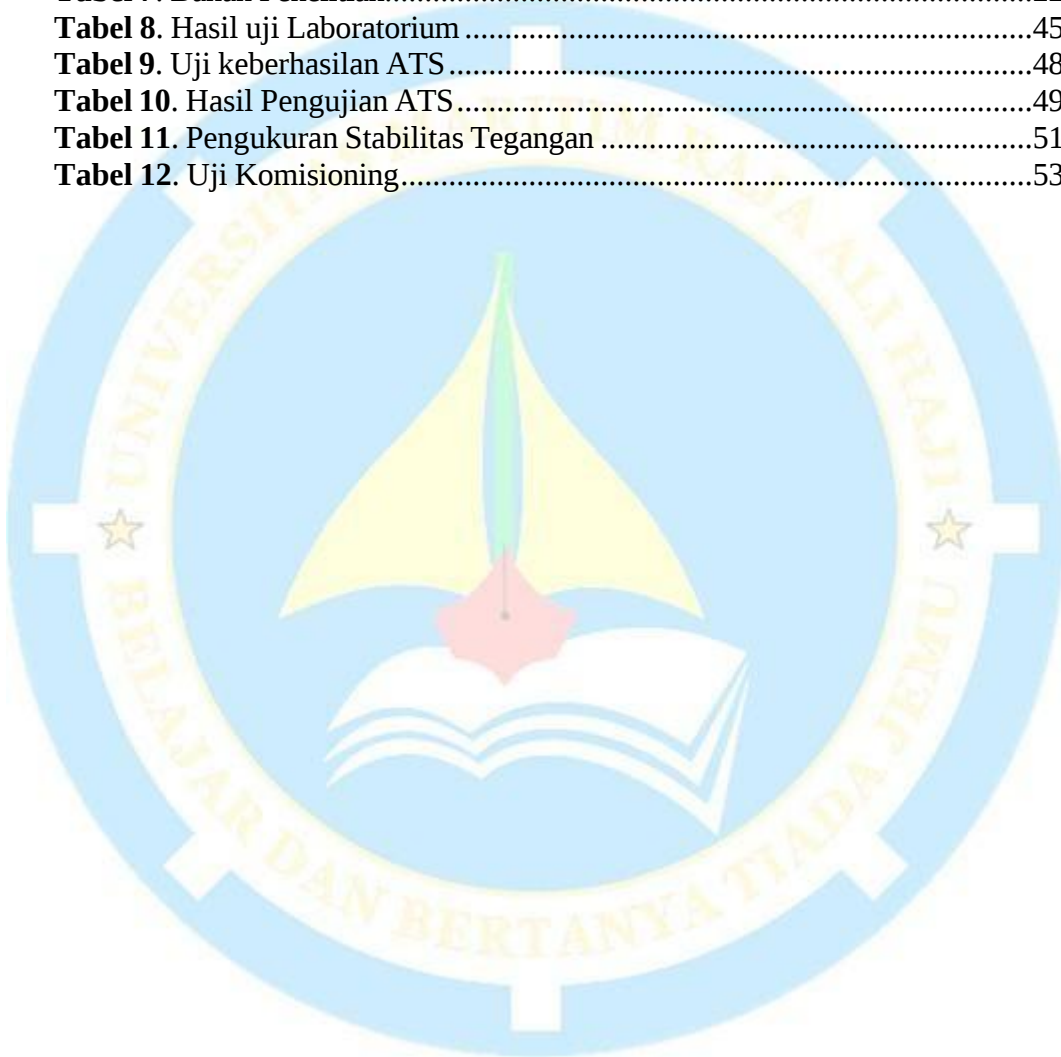


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kurva 3 Phasa	7
Gambar 2. ATS (<i>Automatic Transfer Switch</i>).....	8
Gambar 3. PLC Omron CP1E-N20DR-A.....	8
Gambar 4. Pin Terminal: (a) <i>Input</i> Terminal (b) <i>Output</i> Terminal	10
Gambar 5. Genset HT 135 P	12
Gambar 6. <i>Thermal Overload Relay</i>	13
Gambar 7. <i>Relay AC</i>	16
Gambar 8. Kontaktor LC1 DO9	17
Gambar 9. TDR (<i>Timer Delay Relay</i>).....	18
Gambar 10. <i>Software CX Programmer</i>	19
Gambar 11. <i>Software Simurelay</i>	20
Gambar 12. Lokasi BLKPP Provinsi Kepulauan Riau	21
Gambar 13. Lokasi FTTK UMRAH.....	21
Gambar 14. Prosedur Penelitian	23
Gambar 15. Blok Diagram.....	25
Gambar 15. Perancangan Sistem Kontrol ATS	27
Gambar 17. Perancangan Rangkaian Kontrol dan Daya.....	28
Gambar 18. Desain 3D Panel.....	29
Gambar 19. Desain 3D <i>Enclosure</i> Genset HT 135 P.....	29
Gambar 20. Desain 3D Genset HT 135 P.....	30
Gambar 21. Desain 3D Keseluruhan Alat... ..	30
Gambar 22. (a) Tampak Bagian Depan (b)Tampak Bagian Dalam Panel... ..	33
Gambar 23. Pengujian PLC CP1E-N20DR-A.....	34
Gambar 24. Pengujian Motor 3 Phasa	35
Gambar 25. Pengujian Kontaktor... ..	36
Gambar 26. Pengujian <i>Relay</i>	37
Gambar 27. Pengujian <i>Time Delay Relay</i>	38
Gambar 28. Komponen ATS	39
Gambar 29. (a) ATS Dari Sumber Utama (b) ATS Dari Sumber Cadangan... ..	39
Gambar 30. Skematik Rangkaian Kontrol PLC Omron.....	40
Gambar 31. Integrasi Komponen.....	40
Gambar 32. Integrasi Komponen Panel Kontrol.....	41
Gambar 33. Integrasi Komponen ATS	41
Gambar 34. <i>Ladder Diagram</i> Aktivasi Sumber PLN.....	42
Gambar 35. <i>Ladder Diagram</i> Pengalihan Sumber Ke Genset... ..	43
Gambar 36. Uji Laboratorium.....	44
Gambar 37. Hasil Pemasangan Panel Pada <i>Enclosure</i> Genset... ..	45
Gambar 38. Pemasangan Kabel <i>Incoming</i> PLN DAN <i>Incoming</i> Genset.....	46
Gambar 39. Komisioning Kelistrikan... ..	47
Gambar 40. Grafik Tegangan dengan Daya PLN	50
Gambar 41. Grafik Tegangan dengan Daya Genset.....	50
Gambar 42. Grafik Pengujian ATS Terhadap Beban.....	52
Gambar 43. Grafik Perbandingan Tegangan <i>Input</i> dan Tegangan <i>Output</i>	54
Gambar 44. Grafik Perbandingan Arus Masuk dan Arus Keluar.....	54
Gambar 44. Grafik Daya Aktif.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi PLC Omron CP1E-N20DR-A	9
Tabel 2. Perbandingan PLC dan mikrokontroler Arduino	10
Tabel 3. Spesifikasi Genset HT 135 P.....	13
Tabel 4. Spesifikasi <i>Relay</i> AC.....	16
Tabel 5. Spesifikasi Kontaktor LC1D09	18
Tabel 6. Alat Penelitian	22
Tabel 7. Bahan Penelitian.....	22
Tabel 8. Hasil uji Laboratorium	45
Tabel 9. Uji keberhasilan ATS	48
Tabel 10. Hasil Pengujian ATS	49
Tabel 11. Pengukuran Stabilitas Tegangan	51
Tabel 12. Uji Komisioning.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemasangan dan Integrasi Komponen Ke Panel.....	62
Lampiran 2. Uji Fungsional	63
Lampiran 3. Tampilan Keseluruhan Alat	65
Lampiran 4. Komisioning Kelistrikan	66
Lampiran 5. Uji lapang	67
Lampiran 6. Perincian Biaya.....	68

