

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*
(ATS) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO
PADA GENSET ELEKTRIK STARTER**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
MUHAMMAD APRILIANSYAH
062330310520**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*
(ATS) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO
PADA GENSET ELEKTRIK STARTER**



OLEH

MUHAMMAD APRILIANSYAH

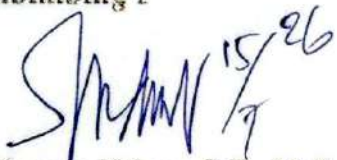
062330310520

Palembang,

2026

Menyetujui,

Pembimbing I

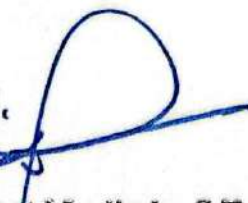

Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP. 198701131992031002

Pembimbing II


Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004

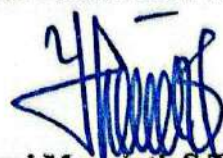
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi

DIII Teknik Listrik


Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 19760302008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman: <http://polstri.ac.id>, Pos El : info@polstri.ac.id

BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Rabu tanggal 24 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Muhammad Apriliansyah
Tempat / Tgl Lahir : Palembang / 17 April 2004
NPM : 062330310518
Ruang Ujian : 3
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis Mikrokontroler Arduino Pada Genset Elektrik Starter

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Sudirman Yahya, S.T., M.T.	Ketua	
2	Ir. Kosmir, M.T	Anggota	
3	Bersiap Ginting, S.T., M.T	Anggota	
4	Imas Ning Zholanira, M.Tr.T.	Anggota	
5	Andri Sugardi, S.S.T., M.T.	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Yessi Marliati S.T., M.T.
NIP.197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Apriliansyah
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 17 April 2004
Alamat : Jl. Sematang Griya Harapan C Blok. 3A
No.08
NPM : 062330310520
Program Studi : D - III Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis
Mikrokontroler Arduino Pada Genset Electric
Starter

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi skripsi/laporan akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/laporan akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/pergantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/laporan akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juni 2026

Yang Menyatakan,



Muhammad Apriiansyah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”

(QS. Al-Mujadilah: 11)

“Seseorang yang bersabar tidak akan pernah kehilangan kesuksesan meskipun membutuhkan waktu yang lama untuk mencapainya.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Teruslah berusaha keras meskipun cobaan yang kamu hadapi begitu besar.”

(Penulis)

KUPERSEMBAHKAN LAPORAN AKHIR INI KEPADA:

1. Orang tuaku tercinta.
2. Keluarga besarku yang selalu mendo'akanku.
3. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T dan
Bapak Mutiar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing saya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T, selaku Koordinator Program
Studi DIII Teknik Listrik yang telah memberikan arahan dan
dukungan kepada saya.
5. Seluruh Dosen Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik
Listrik
6. Rekan Sekelas 6 LD
7. Almamaterku

ABSTRAK
RANCANG BANGUN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS)
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO PADA
GENSET ELEKTRIK STARTER
(2026 : xvii halaman 81 + gambar + tabel + lampiran)

MUHAMMAD APRILIANSYAH
062330310520
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Swriwijaya

Ketergantungan pada suplai PLN sering terkendala pemadaman, sementara pemindahan daya ke genset secara manual dinilai kurang efisien. Penelitian ini bertujuan merancang sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) dan proteksi tegangan berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3 pada genset elektrik starter. Sistem ini menggunakan sensor ZMPT101B untuk monitoring tegangan, kontaktor Schneider sebagai sakelar pemisah, dan Mini-UPS 12V sebagai daya cadangan rangkaian kontrol. Hasil pengujian menunjukkan saat PLN padam, genset menyala otomatis dengan waktu tunda 18,92 detik. Ketika PLN kembali stabil, beban dialihkan ke PLN dalam 8,40 detik dan genset mati dalam 5,03 detik. Sistem proteksi juga berhasil memutus aliran (trip) saat kondisi over voltage (242 V) dan under voltage (198 V), dengan ketahanan baterai Mini-UPS selama 2 jam 15 menit hingga 3 jam 20 menit. Sistem ATS ini terbukti bekerja secara andal, aman, dan responsif.

Kata Kunci: *Automatic Transfer Switch* (ATS), Arduino Uno R3, Sensor ZMPT101B, Proteksi Tegangan, Genset.

ABSTRACT
DESIGN OF AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS)
BASED ON ARDUINO MICROCONTROLLER FOR ELECTRIC GENSET
STARTER
(2026 : xvii page 81 + figures + tables + attachments)

MUHAMMAD APRILIANSYAH
062330310520
Electrical Engineering Study Program
Sriwijaya State Polytechnic

Dependence on PLN supplies is often constrained by power outages, while manual power transfer to a genset is inefficient. This study aims to design an Automatic Transfer Switch (ATS) and voltage protection system based on an Arduino Uno R3 microcontroller for an electric starter genset. The system uses ZMPT101B sensors for voltage monitoring, Schneider contactors as transfer switches, and a 12V Mini-UPS for backup control power. Test results show that when PLN fails, the genset starts automatically with an 18.92-second delay. When PLN stabilizes, the load transfers back to PLN within 8.40 seconds and the genset shuts down in 5.03 seconds. The protection system successfully trips during over-voltage (242 V) and under-voltage (198 V) conditions, with Mini-UPS battery endurance lasting 2 hours 15 minutes to 3 hours 20 minutes. This ATS system operates reliably, safely, and responsively.

Keywords: Automatic Transfer Switch (ATS), Arduino Uno R3, ZMPT101B Sensor, Voltage Protection, Genset.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir pada waktunya dengan baik. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik, dengan judul "**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO PADA GENSET ELEKTRIK STARTER**".

Kelancaran penulisan Laporan Akhir ini tidak lepas berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Mutiar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh Staf Pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.

7. Teman kelompok saya yang mendukung dan membantu saya dalam pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir. ix
8. Teman-teman kelas 6 LD Teknik Listrik yang telah memberikan semangat dan dukungan serta motivasi kepada penulis.
9. Semua pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa, Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Listrik.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Mikrokontroler	5
2.1.1 Pengertian Mikrokontroler	5
2.1.2 Prinsip Kerja Mikrokontroler	6
2.1.3 Jenis-Jenis Mikrokontroler	7

2.2 Arduino Uno R3	8
2.2.1 Prinsip Kerja Arduino Uno R3	12
2.2.2 Komponen Arduino Uno R3	14
2.3 Sensor Tegangan ZMPT101B	17
2.4 Modul <i>Step Down</i> XL4005	19
2.5 Modul Relay 4 <i>Channel</i>	21
2.6 LCD 16x2 Beserta Modul I2C	24
2.7 <i>Digital Volt Meter</i> 3 in 1	26
2.9 Kontaktor Schneider	31
2.10 MCB Schneider 10A 230/400V	33
2.11 Lampu Indikator	35
2.12 Genset Starter	37
BAB III RANCANG BANGUN <i>AUTOMATIC TRANSFER SWITCH</i> (ATS)	
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO PADA GENSET <i>ELECTRIC</i>	
STARTER	40
3.1 Deskripsi Rancang Bangun <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS) dan Proteksi Tegangan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 pada Genset Electric Starter	40
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	41
3.2.1 Waktu Penelitian.....	41
3.2.2 Tempat Penelitian	41
3.3 Diagram Alir (Flowchart) Rancang Bangun Sistem ATS.....	42
3.4 Alat dan Bahan.....	43
3.4.1 Alat yang di Gunakan	43
3.4.2 Bahan yang di Gunakan.....	44
3.5 Diagram Blok Sistem	45
3.5.1 PLN Sumber Tegangan.....	46
3.5.2 Sensor Tegangan ZMPT101B	46
3.5.3 Arduino Uno R3	48
3.5.4 Catu daya Mini-UPS.....	50
3.5.5 <i>Step Down</i> XL4005	51

3.5.6 Modul Relay 4 Channel 5v	51
3.5.6 Kontaktor LC1D07 dan LC1D18	52
3.5.7 LCD 16x2 I2C	53
3.5.8 Genset Starter	54
3.5.9 Lampu Indikator	55
3.5.10 Beban (Lampu)	55
3.5 Rangkaian Mekanik	56
3.5.1 Spesifikasi Ukuran dan Bahan Rangkaian Mekanik	56
3.6 Perancangan Rangkaian Sistem	59
3.6.1 Rangkaian Sensor ZMPT 101B, dan Arduino	59
3.6.2. Rangkaian Relay dan Arduino Uno R3	60
3.6.3. Rangkaian Relay, Kontaktor, MCB	61
3.6.4. Rangkaian keseluruhan	63
3.7 Perancangan Perangkat Lunak	64
3.7.1. Pembuatan Program Sistem ATS	64
3.8 Prosedur Pengoperasian Automatic Transfer Switch (ATS)	64
3.8.1 Persiapan Pengoperasian	64
3.8.2 Menjalankan Sistem	65
3.8.3 Pengoperasian Otomatis	65
3.8.4 Menghentikan Sistem	65
3.9 Implementasi Sistem	67
3.10 Flowchart Sistem Kerja Alat	68
BAB IV PEMBAHASAN	70
4.1 Hasil Pengujian dan Analisis Sistem	70
4.2 Analisis Hasil Pengujian	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Mikrokontroler ²⁵	5
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Mikrokontroler ²⁶	6
Gambar 2.3 Arduino Uno R3 ²⁷	8
Gambar 2.4 Simbol Arduino Uno R3 ²⁸	10
Gambar 2.5 Prinsip Kerja Arduino Uno R3 ²⁹	12
Gambar 2.6 Komponen Arduino Uno R3 ³⁰	14
Gambar 2.7 Sensor Tegangan ZMPT101B ³¹	17
Gambar 2.8 Modul Step Down XL4005 ³²	19
Gambar 2.9 Modul relay 4 channe ³³	21
Gambar 2.10 LCD 16x2 Beserta Modul I2C ³⁴	24
Gambar 2.11 Digital Volt Meter 3 in 1 ³⁵	26
Gambar 2.12 Catu Daya Output 12V 2A ³⁶	28
Gambar 2.13 Kontaktor Schneider ³⁷	31
Gambar 2.14 MCB Schneider 10A 230/400V ³⁸	33
Gambar 2.15 Lampu Indikator ³⁹	35
Gambar 2.16 Genset Starter ⁴⁰	37
Gambar 3.1 Diagram Alir Rancang Bangun Sistem ATS	42
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	45
Gambar 3.3 Simbol Tegangan.....	46
Gambar 3.4 ZMPT101B Module Schematic	46
Gambar 3.5 Wiring Arduino Uno R3	48
Gambar 3.6 Rangkaian Catu Daya	50
Gambar 3.7 Wiring Step Down XL4005	51
Gambar 3.8 Diagram Modul Relay 4 Channel 5v.....	52
Gambar 3.9 Diagram Kontaktor.....	52
Gambar 3.10 I2C Wire Diagram	53
Gambar 3.11 Wiring Genset.....	54
Gambar 3.12 Wiring Lampu Indikator	55

Gambar 3.13 Lampu	55
Gambar 3.14 Desain Ukuran Panel Yang di Butuhkan	57
Gambar 3.15 Desain Ukuran Meja Dudukan Panel	58
Gambar 3. 16 Rangkaian Sensor Zmpt 101b, Arduino Uno R3	59
Gambar 3. 17 Rangkaian Relay dan Arduiu uno R3	60
Gambar 3. 18 Rangkaian Relay, Kontaktor, MCB.....	61
Gambar 3. 19 Rangkaian Keseluruhan.....	63
Gambar 3. 20 Flowchart Pengoperasian Alat	66
Gambar 3. 21 Hasil Prototipe Automatic Transfer Switch	67
Gambar 3. 22 Flowchart Sistem Kerja Alat.....	69

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino	11
Tabel 2.2 Pin Utama Sensor ZMPT101B	18
Tabel 2.3 Spesifikasi Umum Sensor ZMPT101B	19
Tabel 2.4 Terminal Utama Stepdown XL4005	20
Tabel 2.5 Spesifikasi Umum Modul XL4005	21
Tabel 2.6 Pin <i>Input</i> Modul Relay	22
Tabel 2.7 Terminal <i>Output</i> Relay	22
Tabel 2.8 Spesifikasi Umum Modul Relay 4 Channel	23
Tabel 2.9 Pin LCD 16x2 dengan I2C	25
Tabel 2.10 Spesifikasi Umum LCD 16x2	25
Tabel 2.11 Bagian-Bagian <i>Digital Volt</i> Meter 3 in 1	27
Tabel 2.12 Spesifikasi Umum <i>Digital Volt</i> Meter 3 in 1	28
Tabel 2.13 Spesifikasi Umum Catu Daya Mini-UPS	30
Tabel 2.14 Bagian-Bagian Kontaktor Schneider	32
Tabel 2.15 Spesifikasi Umum Kontaktor	32
Tabel 2.16 Bagian-Bagian MCB	34
Tabel 2.17 Spesifikasi Umum MCB Schneider 10A 230/400V	35
Tabel 2.18 Bagian-Bagian Lampu Indikator	36
Tabel 2.19 Spesifikasi Umum Lampu Indikator	37
Tabel 2.20 Spesifikasi Umum Genset Electric Starter	39
Tabel 3.1 Alat-alat yang di Gunakan	43
Tabel 3.2 Bahan-bahan yang di Gunakan	44
Tabel 3.3 Spesifikasi Sumber Tegangan	46
Tabel 3.4 Spesifikasi ZMPT101B	47
Tabel 3.5 Spesifikasi Arduino Uno R3	49
Tabel 3.6 Spesifikasi Catu Daya Mini-UPS	50
Tabel 3.7 Spesifikasi Step Down XL4005	51
Tabel 3.8 Spesifikasi Modul Relay 4 Channel 5v	52

Tabel 3.9 Spesifikasi Kontaktor LC1D07 dan LC1D18.....	53
Tabel 3.10 Spesifikasi LCD 16x2 I2C.....	54
Tabel 3.11 Spesifikasi Genset	54
Tabel 3.12 Spesifikasi Lampu Indikator.....	55
Tabel 3.13 Spesifikasi Lampu.....	56
Tabel 3.14 Spesifikasi Panel	58
Tabel 3. 15 Sambungan sensor ZMPT 101 DENGAN ARDUINO UNO R3	60
Tabel 3. 16 Sambungan Pin Relay 4 Ch Dan Arduino Uno R3	61
Tabel 3. 17 Sambungan pin Relay 4 Ch dan Kontaktor	62
Tabel 3.18 Spesifikasi Hasil Prototipe ATS dengan proteksi tegangan berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3	68
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem ATS	70
Tabel 4.2 Pengujian Tegangan PLN dengan Sensor ZMPT101B	71
Tabel 4.3 Pengujian Tegangan Genset dengan Sensor ZMPT101B.....	73
Tabel 4.4 Pengujian PLN Padam dan Transfer Genset	74
Tabel 4.5 Pengujian Transfer Genset ke PLN Kembali Stabil.....	76
Tabel 4.6 Pengujian Sistem Proteksi Tegangan	77
Tabel 4.7 Pengujian Delay Sistem	79
Tabel 4.8 Pengujian Ketahanan Baterai pada Mini-UPS.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pengerjaan Alat

Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan (Pembimbing I)

Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan (Pembimbing II)

Lampiran 4 Lembar Bimbingan dan Kehadiran Sisak

Lampiran 5 Lampiran Sidang Laporan Akhir (SISAK)

Lampiran 6 Surat Pernyataan