

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SMART AUTOMATIC TRANSFER
SWITCH (ATS) BERBASIS IOT UNTUK CATU DAYA DC
DENGAN MONITORING DAN KONTROL REAL-TIME VIA
SMARTPHONE**



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh :

ALEXANDRA ADVENIA

NIM: 1501622007

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2026**

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SMART AUTOMATIC TRANSFER
SWITCH (ATS) BERBASIS IOT UNTUK CATU DAYA DC
DENGAN MONITORING DAN KONTROL REAL-TIME VIA
SMARTPHONE**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh :

ALEXANDRA ADVENIA

NIM: 1501622007

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2026**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Alexandra Advenia
 NIM : 1501622007
 Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektro / Teknik
 Judul Penelitian : Rancang Bangun Smart Automatic Transfer Switch (Ats)
 Berbasis Iot Untuk Catu Daya DC Dengan Monitoring Dan
 Kontrol Real-Time Via Smartphone

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus / Tidak Lulus** *

Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 15 Juli 2026

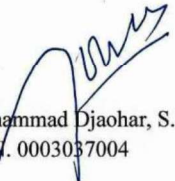
Tim Penguji,

Ketua Penguji	Dr. Muksin, S.Pd., M.Pd. NIDN. 0020057105	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Nur Hanifah Yuninda, M.T NIDN. 0011068204	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T NIDN. 0028068201	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc. NIDN. 0003037004	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Dr. Daryanto, M.T NIDN. 0012076305	

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik


 Prof. Dr. Nening Sih Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
 NIDN. 0029027304

Koordinator Program Studi
 Pendidikan Teknik Elektro


 Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.
 NIDN. 0003037004

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Alexandra Advenia
NIM : 1501622007
Judul Penelitian : Rancang Bangun Smart Automatic Transfer Switch (Ats)
Berbasis Iot Untuk Catu Daya DC Dengan Monitoring
Dan Kontrol Real-Time Via Smartphone

ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 29 Juni 2026

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.
NIDN. 0003037004

Dr. Daryanto, M.T
NIDN. 0012076305

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Alexandra Advenia
NIM : 1501622007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul TA : Rancang Bangun Smart Automatic Transfer Switch
(Ats) Berbasis Iot Untuk Catu Daya DC Dengan
Monitoring Dan Kontrol Real-Time Via Smartphone

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 20 Juni 2026

Yang menyatakan,



Alexandra Advenia
NIM. 1501622007



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Alexandra Advenia
NIM : 1501622007
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : alexandraadvenia@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Smart Automatic Transfer Switch (Ats) Berbasis Iot Untuk Catu Daya DC Dengan Monitoring Dan Kontrol Real-Time Via Smartphone.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Agustus 2026
Penulis

Alexandra Advenia
1501622007

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, bimbingan, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Smart Automatic Transfer Switch (Ats) Berbasis Iot Untuk Catu Daya DC Dengan Monitoring Dan Kontrol Real-Time Via Smartphone” ini dengan baik dan tepat pada waktu.

Dalam Penulisan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendo'akan dan memberi penulis semangat serta bantuan materi.
2. Bapak Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta serta selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penelitian ini dapat penulis selesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Daryanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penelitian ini dapat penulis selesaikan dengan baik..
4. Sovia Azzahra sebagai sahabat yang telah mendoakan dan memberi penulis semangat.

Demikian penulisan skripsi ini penulis buat. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunannya, sehingga penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan digunakan dengan sebaik-baiknya.

Bekasi, 30 Juni 2026

Alexandra Advenia
NIM.1501622007

“Rancang Bangun Smart Automatic Transfer Switch (Ats) Berbasis Iot Untuk Catu Daya DC Dengan Monitoring Dan Kontrol Real-Time Via Smartphone”

Alexandra Advenia

Dosen Pembimbing: Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc. dan Dr. Daryanto, M.T.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kerentanan pasokan daya perangkat domestik kritis seperti *router* Wi-Fi dan pompa sirkulasi akuarium yang selama ini hanya mengandalkan jalur pasokan tunggal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang, membangun, dan menganalisis kinerja sistem *Smart Automatic Transfer Switch* (ATS) DC berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai solusi kontinuitas daya tanpa sela. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rekayasa Teknik (*Engineering Design Process*) dengan teknik pengumpulan data berupa pengujian fungsionalitas, uji akurasi sensor elektrik, serta pengukuran waktu jeda transisi daya pada lingkungan rumah tangga di Bekasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa purwarupa Smart ATS DC yang dibuat mampu memindahkan daya dari PLN ke aki dalam waktu 150 ms dan kembali ke PLN dalam waktu 120 ms sehingga beban kritis tetap aktif (*Always ON*) tanpa mengalami *restart*. Selain itu, pengujian kalibrasi instrumen mencatatkan tingkat presisi tinggi dengan rata-rata galat pembacaan sensor di bawah 1% untuk sensor tegangan dan di bawah 2,5% untuk sensor arus ACS712, serta sistem LVD otomatis berhasil mengamankan baterai pada tegangan kritis 11,80 V. Kesimpulan dari penelitian ini adalah purwarupa Smart ATS DC berbasis IoT telah berhasil direalisasikan secara modular, bekerja otomatis secara penuh, andal dalam menjaga kontinuitas daya perangkat kritis rumah tangga, serta mempermudah pengawasan jarak jauh melalui *smartphone*.

Kata Kunci: *Smart ATS DC, Internet of Things (IoT), ESP32, Transfer Time, Low Voltage Disconnect.*

“Design and Construction of an IoT-Based Smart Automatic Transfer Switch (ATS) for DC Power Supply with Real-Time Monitoring and Control via Smartphone”

Alexandra Advenia

Supervisor: Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc. and Dr. Daryanto, M.T.

ABSTRACT

This research is motivated by the power supply vulnerability of critical domestic devices, such as Wi-Fi routers and aquarium circulation pumps, which solely rely on a single supply line from Perusahaan Listrik Negara (PLN). The purpose of this study is to design, build, and analyze the performance of an Internet of Things (IoT)-based Smart Automatic Transfer Switch (ATS) DC system as a seamless backup power solution. The method used in this study is the Engineering Design Process (EDP) with data collection techniques in the form of functional testing, electrical sensor accuracy calibration, and power transition delay measurement within a household environment in Bekasi. The results showed that the developed Smart ATS DC prototype is capable of transferring power from PLN to the battery in 150 ms and back to PLN in 120 ms, ensuring critical loads remain active (Always ON) without restarting. In addition, instrument calibration testing recorded high precision with an average sensor reading error below 1% for the voltage sensor and below 2.5% for the ACS712 current sensor; and the automated LVD system successfully secured the battery at a critical voltage of 11.80 V. The conclusion of this study is that the IoT-based Smart ATS DC prototype has been successfully realized modularly, operates fully automatically, proves highly reliable in maintaining power continuity for critical household loads, and simplifies remote monitoring via smartphone.

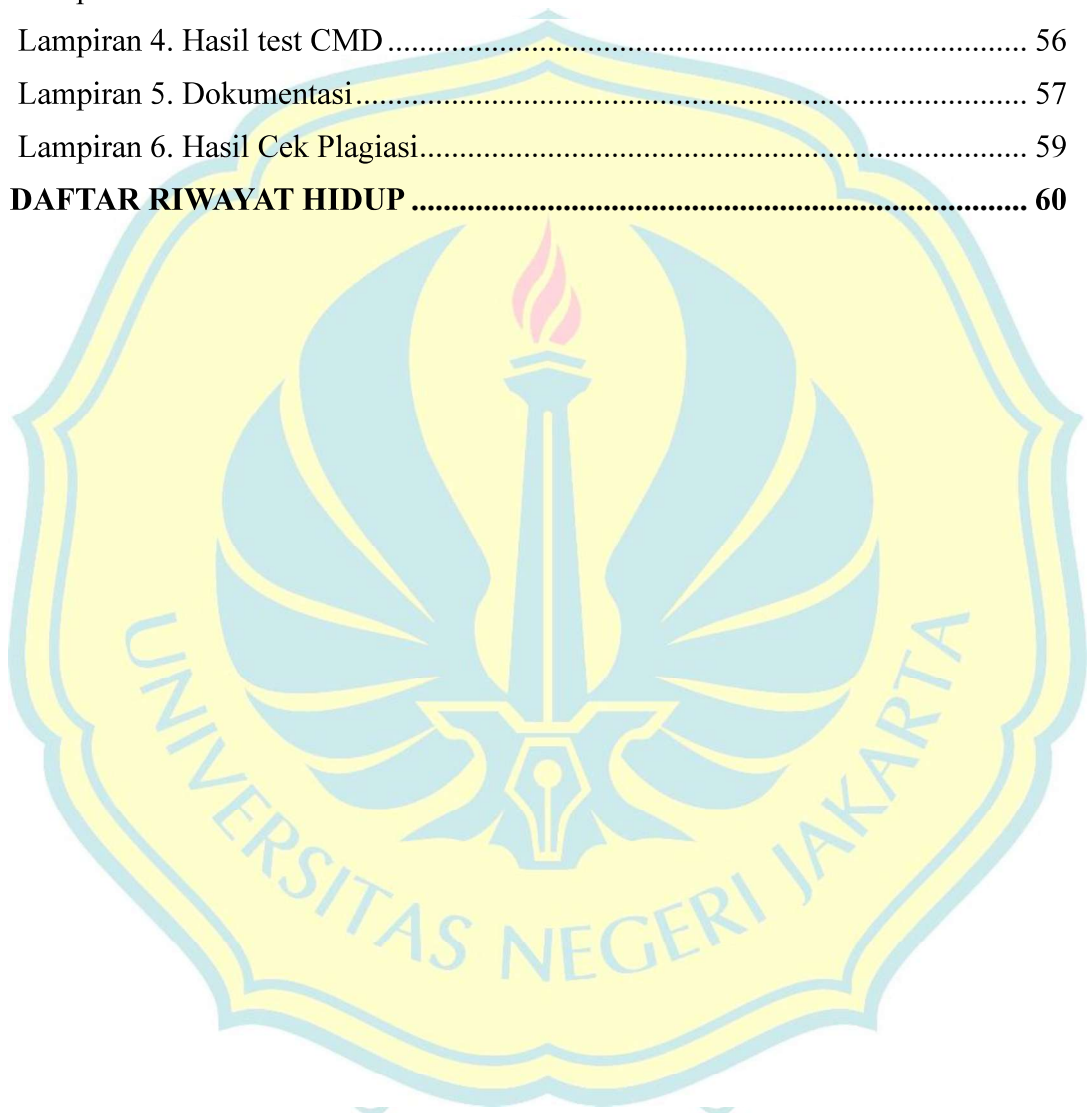
Keywords: *Smart ATS DC, Internet of Things (IoT), ESP32, Transfer Time, Low Voltage Disconnect.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KERANGKA TEORITIK.....	7
2.1. Landasan Teori	7
2.1.1. Automatic Transfer Switch (ATS).....	7
2.1.2. Catu Daya DC.....	8
2.1.3. Internet of Things (IoT)	9
2.1.4. Mikrokontroler ESP32.....	9
2.1.5. Monitoring Real-Time	10
2.1.6. Kontrol Real-Time via Smartphone	11
2.1.7. Sistem Proteksi <i>Low Voltage Disconnect</i> (LVD)	11
2.2. Landasan Empiris (Penelitian Relevan)	12
2.3. Kerangka Berpikir	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18

3.1.	Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	18
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2.1.	Tempat Penelitian.....	18
3.2.2.	Waktu Penelitian	18
3.3.	Alur Penelitian.....	19
3.4.	Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.4.1	Perangkat Lunak (Software)	21
3.5.	Tahapan Prosedur Penelitian	21
3.5.1.	Studi Literatur	21
3.5.2.	Perancangan sistem.....	21
3.5.3.	Perancangan Elektrikal(Wiring Diagram).....	21
3.5.4.	Perancangan Perangkat Keras:.....	22
3.5.5.	Perancangan Logika Program	23
3.5.6.	Prinsip dan Cara Kerja Sistem	25
3.5.7.	Implementasi Sistem	26
3.6.	Pengujian Sistem (Teknik Pengumpulan Data).....	26
3.7.	Variabel Penelitian.....	28
3.8.	Instrumen Penelitian.....	28
3.9.	Teknik Analisis Data	29
BAB IV	HASIL PENELITIAN	31
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian	31
4.2.	Kinerja Sistem dalam Melakukan Perpindahan Sumber Daya Otomatis..	37
4.2.1.	Pengujian Fungsional ATS.....	37
4.2.2.	Pengujian Akurasi Sensor Tegangan DC	38
4.2.3.	Pengujian Sensor Arus DC.....	39
4.2.4.	Pengujian	40
4.2.5.	Analisis Waktu Perpindahan Sumber Daya	40
4.2.6.	Analisis Monitoring dan Kontrol Berbasis IoT.....	42
4.2.8.	Hasil Pengujian Waktu Pengosongan Baterai	45
4.3.	Pembahasan.....	46
4.4.	Aplikasi Hasil Penelitian.....	47
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1	Kesimpulan	49

5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	53
Lampiran 1. Blok Diagram	53
Lampiran 2. Skematik dan Wiring rangkaian	54
Lampiran 3. Hasil test serial monitor.....	56
Lampiran 4. Hasil test CMD	56
Lampiran 5. Dokumentasi.....	57
Lampiran 6. Hasil Cek Plagiasi.....	59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	60



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Landasan Empiris	13
3.1	Waktu penelitian	18
3.2	Rencana Kebutuhan Komponen dan Bahan Sistem	20
3.3	Perangkat Lunak	21
3.4	Rencana Pengujian Sistem Monitoring Dan Kontrol Iot	26
3.5	Rencana Pengujian Akurasi Sensor tegangan Baterai	27
3.6	Rencana Pengujian Akurasi sensor arus beban	27
3.7	Rencana Pengujian Waktu	28
4. 1	Analisis Pengujian Fungsional ATS	37
4. 2	Analisis Akurasi Sensor Tegangan DC	38
4. 3	Analisis Pengujian Sensor Arus DC	39
4. 4	Hasil Pengujian Stabilitas Operasional Beban	40
4. 5	Analisis waktu perpindahan sumber	40
4.6	Analisis monitoring dan kontrol IoT	42
4.7	Datasheet Battery	44
4.8	Pengujian Waktu Pengisian Baterai	45



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
3. 1	Alur penelitian	19
3. 2	Flowchart logika pemograman	23
4. 1	boks panel yang telah dilubangi	32
4. 2	Realisasi Fisik Panel Smart ATS	32
4. 3	Tata Letak Komponen Internal Sistem	33
4. 4	Skematik rangkaian	34
4. 5	Wiring rangkaian alat	34
4. 6	Flowchart Sistem Bekerja	35
4. 7	LCD Display	37
4. 8	Serial Monitor Sumber Utama	41
4. 9	Serial Monitor Sumber Cadangan	41
4. 10	Tampilan Antarmuka Dasbor Aplikasi Blynk	43



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1.	Blok Diagram	53
Lampiran 2.	Skematik dan Wiring rangkaian	54
Lampiran 3.	Hasil test serial monitor	56
Lampiran 4.	Hasil test CMD	56
Lampiran 5.	Dokumentasi	57
Lampiran 6.	Hasil Cek Plagiasi	59

