

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) SUMBER PLN
DENGAN BATERAI KAPASITAS 450 VA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I Ketut Dyana Putra

2115313003

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) SUMBER PLN
DENGAN BATERAI KAPASITAS 450 VA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I Ketut Dyana Putra

2115313003

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) SUMBER
PLN DENGAN BATERAI KAPASITAS 450 VA

Disusun Oleh :

I Ketut Dyana Putra


2115313003

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk
Dilanjutkan Sebagai Tugas Akhir
Di

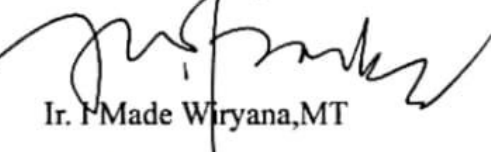
Program Studi D III Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

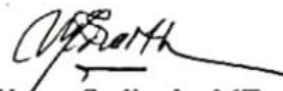
Penguji I


IGNA Dwijaya Saputra, ST.MT.Ph.D
NIP. 196902081997021001

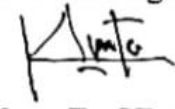
Pembimbing I


Ir. Made Wiryana, MT
NIP. 196707011994031004

Penguji II


Ir. I Wayan Sudiartha, MT
NIP. 196109221990031001

Pembimbing II


I Ketut Ta, ST., MT
NIP. 196508141991031003

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro
Ketua

Ir. Kadek Amertha Yasa, ST., MT
NIP. 196809121995121001

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Ketut Dyana Putra
NIM : 2115313003
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Non- eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul "RANCANG BANGUN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) SUMBER PLN DENGAN BATERAI KAPASITAS 450 VA*" ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Badung, 06 / 09 / 2024

Yang menandatangani

I Ketut Dyana Putra
NIM. 2115313003

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Ketut Dyana Putra

Nim : 2115313003

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) SUMBER PLN DENGAN BATERAI KAPASITAS 450 VA" adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Badung,

2024

Yang menyatakan



I Ketut Dyana Putra

NIM. 2115313003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun *Automatic Transfer Switch (ATS)* Sumber PLN Dengan Baterai Kapasitas 450 VA”** dengan tepat waktunya.

Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak, I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik di Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. I Made Wiryana, MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam melakukan penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak I Ketut Ta, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam melakukan penyusunan Tugas Akhir.
6. Semua pihak pihak yang terlibat dalam membantu penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini mungkin masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu, penulis sangat mengarapkan sekali saran dan kritik dari pihak pembaca yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Badung, 2024
Yang menyatakan

I Ketut Dyana Putra
NIM. 2115313003

ABSTRAK
I Ketut Dyana Putra

**Rancang Bangun *Automatic Transfer Switch* (ATS) Sumber PLN Dengan Baterai
Kapasitas 450 VA**

Dengan bergantungnya kebutuhan energi listrik setiap hari, membuat setiap aspek kehidupan bergantung pada supply energi listrik yang berkelanjutan. PT. PLN (Persero) sebagai penyedia energi listrik dalam pelayanan penyaluran pasti terdapat pemadaman listrik yang terjadi secara tiba-tiba maupun yang direncanakan. Akibat dari pemadaman Listrik dapat menyebabkan aktivitas yang berkaitan dengan kebutuhan akan Listrik terganggu, sehingga *Automatic Transfer Switch* (ATS) dapat menjadi solusi dari kebutuhan akan Listrik saat pemadaman. *Automatic Transfer Switch* (ATS) merupakan suatu alat yang berfungsi memindahkan sumber listrik dari sumber utama ke sumber cadangan, saat daya utama terputus atau terjadinya pemadaman. Pada tugas akhir ini merancang dan membuat *Automatic Transfer Switch* (ATS) dengan sumber cadangan baterai daya sebesar 450VA, *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang dirancang diharapkan dapat membackup supply energi listrik ke beban. Durasi perpindahan yang dirancang pada saat perpindahan sumber, terdapat jeda durasi selama 5 detik.

Kata kunci: *automatic transfer switch* (ATS), baterai

ABSTRACT

I Ketut Dyana Putra

Design and Construction of Automatic Transfer Switch (ATS) from PLN Source with 450 VA Battery Capacity

With the dependence on the need for electrical energy every day, every aspect of life depends on a continuous supply of electrical energy. PT. PLN (Persero) as a provider of electrical energy in the distribution service, there must be a power outage that occurs suddenly or is planned. The impact of a power outage can disrupt activities related to the need for electricity, so that the Automatic Transfer Switch (ATS) can be a solution to the need for electricity during a blackout. Automatic Transfer Switch (ATS) is a tool that functions to transfer electricity from the main source to a backup source, when the main power is cut off or a blackout occurs. In this final assignment, the Automatic Transfer Switch (ATS) is designed and made with a 450VA battery backup source, the Automatic Transfer Switch (ATS) that is designed is expected to be able to back up the supply of electrical energy to the load. The designed transfer duration when the source is switched, there is a 5 second delay.

Keywords: automatic transfer switch (ATS), battery

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-1
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan.....	I-2
1.5 Manfaat	I-2
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Pengertian <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS)	II-1
2.2 Komponen Yang Terdapat Pada <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS).....	II-2
2.3 Komponen Yang Terdapat Pada Sumber Cadangan Baterai	II-5
2.4 Rumus Perhitungan Dalam Rancang ATS Dengan Sumber Baterai	II-8
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	III-1
3.1 Studi Pustaka.....	III-1
3.2 Diagram Alir Rancang Bangun Alat	III-1
3.3 Perencanaan Rancang Bangun ATS Sumber PLN Dengan Baterai	III-2
3.3.1 Diagram Alur Kerja Sistem.....	III-2
3.3.2 Deskripsi kerja Alat.....	III-4
3.3.3 Gambar Diagram Rangkaian.....	III-5
3.3.4 Perhitungan kebutuhan komponen ATS Dan Sumber Baterai.....	III-7
3.3.5 Komponen yang digunakan.....	III-9
3.3.6 RAB (rencana anggaran biaya)	III-9
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Pengujian <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS)	IV-1

4.1.1 Pengujian Sistem kerja rancangan <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS)	IV-1
4.1.2 Pengujian Beban, Waktu Lama Pengisian, Dan Pengosongan Baterai	IV-3
4.2 Pembahasan.....	IV-6
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN.....	2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Automatic Transfer Switch (ATS).....	II-1
Gambar 2.2 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	II-3
Gambar 2.3 Relay	II-3
Gambar 2.4 Omron h3y-4	II-4
Gambar 2.5 Panel listrik.....	II-4
Gambar 2.6 Lampu indikator	II-5
Gambar 2.7 KHA kabel.....	II-5
Gambar 2.8 Power Suplai Unit (PSU)	II-6
Gambar 2.9 M604 control charge otomatis battery.....	II-7
Gambar 2.10 Baterai	II-7
Gambar 2.11 Inverter	II-8
Gambar 3.1 Wiring diagram rangkaian ATS	III-5
Gambar 3.2 Rangkaian Kontrol	III-6
Gambar 3.3 Lay Out ATS.....	III-6
Gambar 4.1 lampu indikator sumber PLN	IV-1
Gambar 4.2 lampu indikator sumber baterai.....	IV-2
Gambar 4.3 pengisian baterai dimulai pada saat tegangan baterai 12,5V.....	IV-2
Gambar 4.4 pengisian baterai berhenti pada saat tegangan baterai 13,9V.....	IV-3

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar komponen pada ATS	III-9
Tabel 3.2 Daftar rencana anggaran biaya pembuatan ATS.....	III-9
Tabel 4.1 Data output hasil pengujian beban	IV-3
Tabel 4.2 Data pengujian durasi pengisian baterai.....	IV-3
Tabel 4.3 Data pengujian durasi pengosongan baterai.....	IV-5

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Data arus pengisian baterai	IV-7
Grafik 4.2 Data tegangan baterai saat pengisian	IV-7
Grafik 4.3 Data arus pengosongan baterai dengan beban 3 lampu	IV-8
Grafik 4.4 Data tegangan baterai saat pengosongan	IV-8

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian sumber PLN pada sistem ATS	2
Lampiran 2 Pengujian sumber baterai pada sistem ATS	2
Lampiran 3 Pengujian sistem pengisian baterai	3
Lampiran 4 Data pengujian pengisian baterai	3
Lampiran 5 Data pengujian pembebanan dengan 3 lampu	4

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan seiring perkembangan jaman, pesatnya kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat. Sehingga PLN sebagai perusahaan yang mendistribusikan energi listrik, terus melakukan perkembangan jaringan dalam upaya meningkatkan pelayanan penyaluran listrik terhadap masyarakat. Adapun dalam penyaluran energi listrik sering terjadinya pemadaman baik yang terjadi secara tidak sengaja yang disebabkan gangguan, maupun sengaja yang disebabkan pemeliharaan jaringan. Pemadaman listrik yang terjadi dapat mengganggu aktivitas masyarakat yang membutuhkan energi listrik dalam kegiatan sehari-hari. Sehingga diperlukan sistem yang dapat bekerja secara otomatis memberikan sumber energi cadangan saat terjadinya pemadaman.

Untuk memberikan solusi dari gangguan pemadaman listrik tiba-tiba, dibutuhkan sumber energi listrik cadangan untuk mensuplai beban saat terjadinya pemadaman. *automatic transfer switch* (ATS) merupakan sistem yang berfungsi memindahkan sumber listrik utama ke sumber listrik cadangan saat terjadinya pemadaman pada sumber utama[1]. Adapun fungsi dari ATS yaitu dapat memindahkan sumber energi listrik secara otomatis tanpa perlu bantuan dari pengguna.

Maka berdasarkan uraian latar belakang tersebut ide rancang bangun sistem *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sumber listrik cadangan saat terjadinya pemadaman pada sumber listrik utama. Maka disusunlah tugas akhir ini dengan judul “Rancang Bangun *Automatic Transfer Switch* (ATS) Sumber PLN Dengan Baterai Kapasitas 450 VA”. Diharapkan dari penyusunan tugas akhir ini ATS yang dirancang dapat berfungsi sebagai sumber energi listrik cadangan saat terjadinya pemadaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat oleh penulis, adapun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA?
2. Bagaimana menentukan komponen *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA?
3. Berapa durasi perpindahan sumber dari PLN ke baterai maupun sebaliknya?
4. Berapa durasi pengisian baterai, dan pengosongan baterai saat diberi beban?

5. Berapa biaya yang diperlukan merancang *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat dan rumusan masalah di atas, Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Membahas rancang bangun *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA.
2. Membahas durasi perpindahan sumber dari PLN ke baterai maupun sebaliknya.
3. Membahas durasi pengisian baterai, dan pengosongan baterai saat diberi beban.
4. Membahas biaya yang diperlukan merancang *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan penulis dalam penulisan tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA.
2. Menentukan komponen *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA.
3. Mengetahui durasi perpindahan sumber dari PLN ke baterai maupun sebaliknya.
4. Mengetahui durasi pengisian baterai, dan pengosongan baterai saat diberi beban.
5. Menentukan biaya yang diperlukan merancang *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA.

1.5 Manfaat

Adapun tujuan yang diharapkan penulis dalam penulisan tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana rancang bangun *automatic transfer switch* (ATS), dan menentukan komponen dalam merancang *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA.
2. Untuk mengetahui besar biaya dalam membangun rancangan *automatic transfer switch* (ATS) untuk daya 450 VA.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rancangan UPS yang telah dibuat, dengan pembahasan dan analisa yang dilakukan. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam rancangan sistem ATS yang dibuat, sistem kerja ATS bekerja sesuai dengan rancangan. Yang dimana pada saat sumber utama padam, maka sistem ATS akan langsung mengubah sumber ke baterai.
2. Dalam perpindahan sumber, durasi pada saat perpindahan dapat diatur pada on delay dengan durasi 5 detik.
3. Pada pengujian waktu durasi pengisian baterai yang didapatkan selama 201 menit, yang dimana waktu pengisian yang didapatkan 0,89 lebih lambat dari perencanaan
4. Pada pengujian pembebanan baterai, didapatkan data dari hasil pengujian yang dilakukan. Pada pengujian dengan pembebanan 3 lampu dengan daya masing-masing 75 watt. Data yang didapatkan durasi pembebanan selama 58 menit yang dimana waktu pembebanan 2,4 kali lebih cepat dari perencanaan,
5. Pada perancangan automatic transfer switch (ATS) dengan daya 450 VA, biaya yang diperlukan dalam pembuatan sebesar Rp. 2.035.000.

5.2 Saran

Adapun saran agar UPS dapat bekerja secara optimal. Sebagai berikut:

1. Pada penggunaan beban pada sumber cadangan baterai dibatasi sebesar 50% dari kapasitas yang dibuat, sehingga masa pakai dari baterai jauh lebih lama.
2. Pada penggunaan beban pada sumber cadangan baterai diharapkan besar kapasitas penggunaan baterai, dibatasi sampai 50% sehingga masa pakai baterai bisa lebih lama

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Harjono, T. J. Satria, and N. Nurhaidah, "Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (ATS) Automatic Main Failure (AMF) Menggunakan PLC LS Master K120s," *J. Elit*, vol. 3, no. 2, pp. 40–47, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.polnep.ac.id/index.php/ELIT/article/download/478/316/>
- [2] Almarwazi, "Rancang Bangun Panel Automatic Transfer Switch (ATS)," pp. 15–16, 2011, [Online]. Available: <http://repository.unbari.ac.id/id/eprint/328>
- [3] A. Assegaf, Sunarto, and T. Tohir, "Koordinasi Selektif MCB Metoda Waktu -Arus dengan Simulasi ETAP," 2019.
- [4] A. Hera Andini and I. Rahmadini, "RELAY TESTER BERBASIS MIKROKONTROLER," 2022.
- [5] "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)," *Standar Nas. Indones. DirJen Ketenagalistrikan*, vol. 2000, no. PUIL, p. 562, 2000, [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://mulyono.staff.uns.ac.id/files/2009/10/13707100-puil-2000.pdf>
- [6] L. Yustisia, "RANCANG BANGUN UPS UNTUK BEBAN (900VA) BERBASIS MIKROKONTROLLER," 2011, [Online]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repo.pens.ac.id/1224/1/PDF_jadi_satu.pdf
- [7] I. Zidni, "Analisis Efisiensi Pengisian Muatan Baterai Lithium Iron Phosphate(LiFePO4)," 2020, [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/28700/16524078IrfanZidni.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [8] soniarto, "Analisa Beban Arus Pada Inverter Dan Trafo Pada Waktu Pemakaian Dan Pengisian Aki," 2017, [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repository.unimus.ac.id/2884/8/jurnal.pdf>
- [9] D. Anugrah, "Penerapan Hukum Kirchhoff dan Hukum Ohm pada Analisis Rangkaian Listrik Menggunakan Software Electronics Workbench," *J. Syst. Inf. Technol. Electron. Eng.*, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.ivet.ac.id/index.php/jsite/article/view/2496/1794>
- [10] A. Nurul Aini, B. Prasetya, and Endarko, "Rangkaian Segitiga Daya (E8)," 2018, [Online]. Available: https://www.academia.edu/25334417/Segitiga_Daya_E8_
- [11] Subianto, "Analisis Penggunaan Uninterruptible Power Supply (Ups) Terhadap Pembebanan Daya Stasiun Relay Rajawali Televisi Palembang," *J. Tek. Elektro*, 2021.
- [12] S. Warjono and Suryono, "RANCANG BANGUN UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) 1300 VA," *Orbith*, 2015, [Online]. Available: <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/orbith/article/view/326/281>