

**RANCANG BANGUN BACK – UP ENERGI LISTRIK
DENGAN SISTEM ATS BERBASIS IOT VIA BLYNK**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

**Labib Al Aziz
061830311304**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**RANCANG BANGUN BACK – UP ENERGI LISTRIK
DENGAN SISTEM ATS BERBASIS IOT VIA BLYNK**



LAPORAN AKHIR

Oleh
Labib Al Aziz
061830311304

Menyetujui,

Pembimbing I

Nurhaida, S.T., M.T.
NIP. 196404121989032002

Pembimbing II

Andri Suyadi, S.ST., M.T.
NIP. 196510091990031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 19750924008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Labib Al Aziz
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 12 Juni 2000
Alamat : Jl. Juaro 1 No. 104 RT. 043 RW.013 Kec. Sako Palembang
NPM : 061830311304
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Back - Up Energi Listrik Dengan Sistem
ATS Berbasis IoT via BLYNK

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian 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, Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Labib Al Aziz)

Mengetahui,

Pembimbing I Nurhaida, S.T., M.T.

Pembimbing II Andri Suyadi, S.ST., M.T.

‘MOTTO’

- ❖ *"Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu di antara kamu sekalian." (Q.S Al-Mujadilah: 11).*
- ❖ *"Ilmu adalah yang memberikan manfaat, bukan yang sekadar hanya dihafal. - Imam Syafi'i."*
- ❖ *Education is the most powerful weapon which you can use to change the world – Nelson Mandela*

KUPERSEMBAHKAN :

- ✦ KEDUA ORANG TUAKU TERCINTA
- ✦ KAKAKKU DAN KELUARGA BESARKU TERSAYANG
- ✦ DOSEN – DOSEN LISTRIK POLSRI
- ✦ SELURUH SAHABAT TERBAIKKU KELAS 6 LG
- ✦ ALMAMATERKU, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

ABSTRAK

RANCANG BANGUN BACK – UP ENERGI LISTRIK DENGAN SISTEM ATS BERBASIS IOT VIA BLYNK

Labib Al Aziz

061830311304

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Abstrak - Suplai energi listrik sangat diperlukan dengan kontinuitas yang tinggi terutama untuk konsumen atau pemakai tertentu, misalnya rumah sakit, perkantoran, bisnis dan industri dalam menjalankan roda usahanya masing-masing. Penyediaan energi listrik dari PT. PLN (Persero) yang merupakan badan usaha milik negara yang sekarang berupa badan pesero terbatas dan bertugas untuk mengelola dibidang ketenagalistrikan di Indonesia dimana dalam pelayanan energi listriknya ke konsumen terkadang tidak selalu continue dalam penyalurannya. Berdasarkan hal di atas supaya konsumen listrik tetap mendapatkan suplai energi listrik maka biasanya dibuatkan suplai cadangan yang berupa generator set (genset). Suplai cadangan energi listrik ini merupakan sebagai back-up suplai utama yang berasal dari jaringan PT. PLN. Dengan adanya Panel automatic transfer switch berbasis Internet of Thing via BLYNK, hal ini dapat memudahkan pergantian sumber listrik pada panel yang akan mendapatkan dua suplai energi listrik yaitu saluran utama PT. PLN dan dari saluran cadangan genset yang akan bekerjanya secara bergantian yaitu bila sumber dari PLN padam maka beban akan disambungkan ke sumber cadangan genset dengan memutuskan sambungan dari sumber utama PLN dan dengan adanya sensor PZEM-004T dapat memonitoring parameter tegangan, arus, frekuensi, power factor dan daya yang dapat dilihat melalui LCD 20x4 I2C dan melalui smartphone via aplikasi BLYNK.

Kata Kunci : Pemadaman, Back – Up Energi, ATS, BLYNK

ABSTRACT

DESIGNING OF ELECTRICAL ENERGY BACK – UP WITH ATS SYSTEM BASED ON IOT VIA BLYNK

Labib Al Aziz

061830311304

Department of Electro Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

The supply of electrical energy is needed with high continuity, especially for certain consumers, such as hospitals, offices, businesses and industries to run their business. Electrical energy supply from PT. PLN (Persero) which is a State-Owned Enterprise (BUMN) is now in the form of a limited liability company with the task of regulating the electricity sector in Indonesia, where electrical energy services to consumers are sometimes not necessarily continued in its distribution. Based on these above so that electricity consumers still get a supply of electrical energy, it needs backup supplies such as generator set. This electrical energy is used as a backup for the main supply coming from PT. PLN. With automatic transfer switch panel based on IoT via BLYNK, it can easily change of the power supply on the panel which will get two electrical energy supply, from main supply PT. PLN and from backup supply that will be used interchangeably, if the PLN source dies, the load will be connected to the generator backup source by disconnecting from the main PLN source with the PZEM-004T sensor it can monitor the parameters of voltage, current, frequency, power factor and power that can be viewed via the 20x4 I2C LCD and via a smartphone via the BLYNK app.

Keywords : Blackout, Backup Power Source, ATS, BLYNK

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat beriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaiwassalam , serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: **“Rancang Bangun Back – Up Energi Listrik Dengan Sistem ATS Berbasis IoT via BLYNK”**.

Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

Ibu **Nurhaida, S.T., M.T.**, Sebagai pembimbing I dan Bapak **Andri Suyadi, S.ST., M.T.**, Sebagai pembimbing II.

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Seluruh dosen – dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Nadiyah Fithriyana dan Reyhan Ramasito selaku teman satu kelompok dari kelas kerjasama PT.Trias Indra Saputra yang berpartisipasi dalam pembuatan panel ATS.
7. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan dan penyusunan laporan.

Dalam penyusunan laporan akhir, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga Laporan akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah	2
1.2.1 Rumusan Masalah	2
1.2.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Energi Listrik	6
2.2 Daya Listrik	8
2.2.1 Daya Aktif	9
2.2.2 Daya Reaktif	9
2.2.3 Daya Semu	10
2.3 Panel Listrik	11
2.4 Panel Distribusi	11
2.5 Panel LVMDP	13
2.6 Automatic Transfer Switch (ATS)	14
2.6.1 Komponen Gawai Kendali	19
2.6.2 Komponen Pengaman	20
2.6.3 Stop Kontak	22

2.6.4	Box Panel	23
2.6.5	Komponen Alar Ukur	23
2.6.6	Pengantar	24
2.7	Generator	25
2.7.1	Klasifikasi Generator	25
2.7.2	Generator AC	26
2.8	Generator Set	27
2.9	Beban Listrik	29
2.9.1	Beban Resistif	29
2.9.2	Beban Induktif	30
2.9.3	Beban Kapasitif	31
2.10	Mikrokontroler	33
2.11	Internet of Things (IoT)	33
2.12	ESP32.....	35
2.12.1	Komponen Pada ESP32	37
2.12.2	Pemrograman ESP32 Pada Arduino IDE.....	37
2.13	Pengantar LCD dan I2C LCD	39
2.14	Blynk.....	40

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1	Pendahuluan	42
3.2	Diagram Blok Rangkaian	42
3.3	Perancangan Alat	43
3.3.1	Perancangan Mekanik.....	45
3.3.2	Perancangan Elektronik	50
3.3.3	Perancangan Software.....	53
3.4	Rangkaian Sistem Panel Automatic Transfer Switch	69
3.5	Flowchart Sistem Monitoring Panel Automatic Transfer Switch berbasis Internet of Thing	70
3.6	Peralatan dan Beban Pengujian	71
3.6.1	Peralatan yang Digunakan	72
3.6.2	Spesifikasi Beban yang Terpasang	73

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Pengujian Alat	77
4.1.1	Automatic Transfer Switch dari Sumber PLN ke Generator Set.....	77
4.1.2	Analisa Hasil	84
4.1.3	Automatic Transfer Switch dari Sumber Generator Set ke PLN	85
4.1.2	Analisa Hasil	92

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran	93

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Gambar 2.1	Segitiga Daya10
Gambar 2.2	Single Line Diagram panel dengan sistem ATS15
Gambar 2.3	Flowchart sistem ATS priority dan non priority17
Gambar 2.4	Sakelar ATS19
Gambar 2.5	MCB20
Gambar 2.6	Stop Kontak22
Gambar 2.7	Box Panel 23
Gambar 2.8	Modul PZEM-004T23
Gambar 2.9	Kabel Listrik24
Gambar 2.10	Sepatu Kabel24
Gambar 2.11	Rangkaian Ekivalen Generator 1 Fasa26
Gambar 2.12	Rangkaian Ekivalen Generator 3 Fasa27
Gambar 2.13	Generator Set27
Gambar 2.14	Rangkaian Beban Resistif beserta Gelombang AC30
Gambar 2.15	Grafik Arus dan Tegangan Pada Beban Resistif30
Gambar 2.16	Rangkaian Beban Induktif beserta Gelombang AC31
Gambar 2.17	Grafik Arus dan Tegangan Pada Beban Induktif 31
Gambar 2.18	Rangkaian Beban Kapasitif beserta Gelombang AC32
Gambar 2.19	Grafik Arus dan Tegangan Pada Beban Kapasitif32
Gambar 2.20	Modul ESP3235
Gambar 2.21	Pinout ESP3236
Gambar 2.22	Diagram Blok ESP3236
Gambar 2.23	Antarmuka yang terdapat pada Arduino IDE38
Gambar 2.24	LCD 16 x 2 karakter39
Gambar 2.25	I2C LCD 16 x 2 karakter40
Gambar 2.26	Mekanisme Blynk40

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

Gambar 3.1	Blok Diagram Panel Automatic Transfer Switch	42
Gambar 3.2	Alur Perancangan	44
Gambar 3.3	Design Panel Automatic Transfer Switch	45
Gambar 3.4	Rangkaian Kelistrikan	45
Gambar 3.5	Rangkaian Kendali	46
Gambar 3.6	Pemasangan Rangkaian Kelistrikan	49
Gambar 3.7	Skematik Rangkaian Elektronik.....	50
Gambar 3.8	Layout PCB	51
Gambar 3.9	A. Pemasangan bagian dalam, B. Pemasangan Bagian Luar	53
Gambar 3.10	Tampilan Pembuka Instalasi Arduino IDE	54
Gambar 3.11	Tampilan Komponen Instalasi Arduino IDE	54
Gambar 3.12	Letak Folder Instalasi	55
Gambar 3.13	Proses Instalasi	55
Gambar 3.14	Windows Security	55
Gambar 3.15	Instalasi Selesai	56
Gambar 3.16	Tampilan Awal Arduino IDE	56
Gambar 3.17	Tampilan Jendela Software	57
Gambar 3.18	Aplikasi Blynk pada Google Play Store	58
Gambar 3.19	Tampilan Awal Aplikasi Blynk	58
Gambar 3.20	Tampilan Pembuatan Akun pada Blynk	59
Gambar 3.21	Tampilan New Project.....	59
Gambar 3.22	Nama Project, Device, dan Tipe Koneksi	60
Gambar 3.23	Lembar Kerja Aplikasi Blynk	60
Gambar 3.24	Widget pada Aplikasi Blynk	61
Gambar 3.25	Tampilan Monitoring Panel ATS.....	61
Gambar 3.26	Rangkaian Keseluruhan Sistem	69
Gambar 3.27	Flowchart Sistem Monitoring Panel ATS	70
Gambar 3.28	Generator Set 1 Phasa	71
Gambar 3.29	Sarung Tangan Safety	72
Gambar 3.30	Sepatu Safety.....	72

Gambar 3.31	Beban Setrika	73
Gambar 3.31	Beban Pompa Air Listrik	74
Gambar 3.31	Beban Blender	74
Gambar 3.31	Beban Mixer	75
Gambar 3.31	Beban Copper	75
Gambar 3.31	Beban Electric Fan	76
Gambar 3.31	Beban Solder	76

BAB IV PEMBAHASAN

Gambar 4.1	A. Monitoring Beban Setrika, B. Monitoring Beban Pompa Air Listrik.....	79
Gambar 4.2	A. Monitoring Beban Blender, B. Monitoring Beban Mixer	79
Gambar 4.3	A. Monitoring Beban Copper, B. Monitoring Beban Electric Fan	80
Gambar 4.4	Monitoring Beban Solder	80
Gambar 4.5	Grafik Waktu Perpindahan PLN ke Genset.....	84
Gambar 4.6	A. Monitoring Beban Setrika, B. Monitoring Beban Pompa Air Listrik.....	86
Gambar 4.7	A. Monitoring Beban Blender, B. Monitoring Beban Mixer	87
Gambar 4.8	A. Monitoring Beban Copper, B. Monitoring Beban Electric Fan	87
Gambar 4.9	Monitoring Beban Solder	88
Gambar 4.10	Grafik Waktu Perpindahan Genset ke PLN.....	91

DAFTAR TABEL

Hal

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

Tabel 3.1 Daftar Alat Perancangan Mekanik	47
Tabel 3.2 Daftar Alat Perancangan Elektronik	51
Tabel 3.3 Beban – Beban yang digunakan	73

BAB IV PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Pengujian Sistem ATS PLN ke Genset	78
Tabel 4.2 Pengujian Sistem Monitoring Panel ATS Sumber PLN	78
Tabel 4.3 Pengujian Sistem ATS Genset ke PLN.....	85
Tabel 4.4 Pengujian Sistem Monitoring Panel ATS Sumber Genset	86

DAFTAR LAMPIRAN

1. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
2. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
6. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
7. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir