

**RANCANG BANGUN UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS)
DENGAN SISTEM SOFTSTART**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Program Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH

RAFLI RAHMADANI

062030310891

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

**RANCANG BANGUN UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS)
DENGAN SISTEM SOFTSTART**



Oleh :

MAKHA KARIMADANI

09220300310821

Penyusunan,

Pembimbing I

Sutan Marsus, S.ST., M.T.
NIP. 196509301993031082

Pembimbing II

Bersiap Giating, S.T., M.T.
NIP. 196303131989031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

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

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Rafli Rahmadani
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 23 November 2002
Alamat : Jl.Sultan M mansyur lrg lingk ar rt 12 rw 004 kec ilir barat I Kota Palembang
NPM : 062030310891
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Uninterruptible Power Supply (UPS) dengan Sistem Softstart

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. Dan 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 peminjam/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 Ijaza & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2023


Rafli Rahmadani

Mengetahui,
Pembimbing I

Sutan Marsus, S.ST., M.T

Pembimbing II

Bersiap Ginting, S.T., M.T

MOTTO

**"Jadila Lebih Baik dari Dirimu Yang
Kemarin"**

"Be Better than You Were Yesterday"

Kupersembahkan Untuk :

❖ Kedua Orang Tuaku Tercinta

Terima kasih kepada Ayah (Firdaus) dan Ibu (Fatimah) yang telah menjadi motivasi terbesarku dalam menjalani masa pendidikan ini dan terima kasih atas segala bentuk kasih sayang tulus yang telah diberikan selama ini serta segenap dukungan, nasihat, dan bimbingan dalam penyusunan laporan akhir ini, semoga Allah selalu memberikan berkah dan lindungan kepada Ibu dan Ayah.

❖ Saudaraku Tersayang

Untuk saudaraku (Adlian), terima kasih telah menjadi salah satu motivasi terbesarku untuk mencapai kesuksesan selain Ayah dan Ibu.

❖ Teman Seperjuangan D3 Teknik Listrik

Selamat atas keberhasilan kita kawan dalam menempuh pendidikan serta semangat selalu untuk menghadapi dunia kerja kedepan.

❖ Almamaterku

Terimakasih untuk semua kenangan selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya ini, semoga kedepan bisa terus membanggakan almamater tercinta ini.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) DENGAN SISTEM SOFTSTART (2023: xiii + 69 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Rafli Rahmadani

062030310891

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

PLN sebagai penyedia energi listrik sangat berpengaruh bagi masyarakat. Energi listrik dari PLN terkadang sering terjadi pemadaman. Kebutuhan sumber catu daya listrik yang handal sangat diperlukan oleh konsumen perumahan, terutama pada industri rumahan. Dari permasalahan tersebut maka rancang bangun ini dilakukan untuk mewujudkan sistem pengendali yang digunakan untuk melakukan transisi catu daya listrik dengan catu daya utama dari PLN dan catu daya cadangan dari Uninterruptible power supply (UPS). UPS (*Uninterruptible Power Supply*) adalah suatu sistem energi cadangan yang digunakan apabila catu daya utama mengalami kegagalan. Hal inilah yang menjadi permasalahan di masyarakat, beberapa penghematan telah banyak dilakukan demi meminimalisir penggunaan energi yang tidak dapat diperbarui tersebut. Pada rancang bangun ini penulis ingin membuat salah satu solusi yang dapat menghemat penggunaan energi yang tidak dapat diperbarukan tersebut yaitu rancang bangun UPS menggunakan sistem softstart dengan konsep *Internet Of Thing*. dimana saja dan kapan saja melalui koneksi jaringan internet dengan aplikasi yang ada di *smartphone* android. Tujuan dari rancangan ini ialah mengurangi pemakaian energi konvensional dan sebagai solusi apabila terjadi pemadaman listrik dari PLN. Dalam kontrol dan monitoring pengguna dapat mengakses melalui aplikasi *smartphone* menggunakan aplikasi blynk.

Kata Kunci : Uninterruptible Power Supply, Softstart, Internet OfThing , Blynk.

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) USING SOFTSTART SYSTEM

(2023: xiii + 69 Pages +References + Attachment)

Rafli Rahmadani

062030310891

Department of Electro Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

PLN as a provider of electrical energy is very influential for the community. Electrical energy from PLN sometimes often occurs blackouts. The need for a reliable source of electrical power supply is needed by residential consumers, especially in the home industry. From these problems, this design is carried out to realize a control system that is used to make the transition of the electric power supply with the main power supply from PLN and the backup power supply from the Uninterruptible power supply (UPS). UPS (Uninterruptible Power Supply) is a backup energy system that used when the main power supply fails. This is a problem in society, several savings have been made in order to minimize the use of non-renewable energy. In this design, the author wants to make a solution that can save the use of non-renewable energy, namely the UPS design using a softstart system with the Internet of Thing concept. anywhere and anytime through an internet network connection with an application on an Android smartphone. The purpose of this design is to reduce conventional energy use and as a solution in the event of a power outage from PLN. In control and monitoring, users can access via a smartphone application using the blynk application.

Keywords: Uninterruptible Power Supply, Softstart, Internet OfThing, Blynk.

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT, Tuhan Semesta Alam yang berkat rahmat,ridho, dan hidayah-Nya semua ini dapat terjadi. Alhamdulillah Syukur atas berkat rahmat kesehatan dan kesempatan yang diberikan-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “ **Rancang Bangun Uninterruptible Power Supply (UPS) Dengan Sistem Softstart**” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dalam penyusunan laporan penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan ini mulai dari pembuatan alat sampai proses penyusunan alat untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Sutan Marsus, S.ST., M.T. selaku Pembimbing I Laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bersiap Ginting, S.T., M.T. selaku Pembimbing II I Laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama penyusunan Laporan Akhir ini sampai terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. sebagai harapan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan akan menjadi inspirasi serta pedoman kepada pembaca dalam berbuat inovasi serta dengan keterbatasannya, kritik dan saran yang membangun sangatlah diharapkan.

Palembang, Agustus 2021

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat..... | 2 |
| 1.4.1 Tujuan..... | 2 |
| 1.4.2 Manfaat..... | 3 |
| 1.5 Metode Penulisan..... | 3 |
| 1.5.1 Metode Studi Liteatur Dan Observasi..... | 3 |
| 1.5.2 Metode Konsultasi..... | 3 |
| 1.5.3 Perencanaan dan Desain Alat..... | 3 |
| 1.5.4 Metode Riset..... | 3 |
| 1.5.5 Metode Diskusi..... | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Uninterruptible Power Supply (UPS)..... | 6 |
| 2.2 Fungsi UPS..... | 7 |
| 2.3 Prinsip Kerja UPS..... | 7 |
| 2.4 Jenis – Jenis UPS..... | 8 |
| 2.4.1 UPS <i>Offline</i> | 8 |
| 2.4.2 UPS <i>Online</i> | 8 |
| 2.5 Charger Akumulator..... | 9 |
| 2.6 Inverter..... | 10 |
| 2.7 Accumulator / Aki..... | 12 |



| | | |
|--------------------------------------|--|----|
| 2.8 | Relay | 15 |
| 2.9 | Soft Start..... | 17 |
| 2.10 | Transformator..... | 20 |
| 2.11 | Rectifier..... | 22 |
| 2.12 | Miniature Circuit Breaker (MCB)..... | 23 |
| □ | MCB Tipe C | 24 |
| □ | MCB Tipe D | 24 |
| 2.13 | Kabel NYA..... | 25 |
| 2.14 | Sistem <i>Monitoring</i> UPS Berbasis IoT..... | 26 |
| 2.14.1 | Arduino IDE [□] | 26 |
| 2.14.2 | PZEM-004T..... | 27 |
| 2.14.3 | NodeMCU ESP8266 | 29 |
| 2.14.4 | Blynk | 30 |
| 2.15 | Daya Keluaran (<i>Output</i>)..... | 31 |
| | 31 | |
| BAB III METODOLOGI PERANCANGAN | | 8 |
| 3.1 | Rancangan Pembuatan | 8 |
| 3.2 | Pembuatan Rangka Uninterruptible Power Supply..... | 35 |
| 3.3 | Perancangan sistem | 37 |
| 3.4 | Komponen – Komponen dalam UPS | 42 |
| 3.4.1 | Trafo Non <i>CT</i> | 42 |
| 3.4.2 | Jembatan Dioda / <i>Rectifier</i> | 43 |
| 3.4.3 | Modul Charger | 43 |
| 3.4.4 | Baterai | 44 |
| 3.4.5 | Inverter | 44 |
| 3.4.6 | Relay Ly-2..... | 45 |
| 3.4.7 | ESP8266 Wi-Fi..... | 45 |
| 3.4.8 | PZEM 004-T..... | 46 |
| 3.4.9 | Soft Start..... | 46 |
| 3.4.10 | MCB | 47 |
| 3.4.11 | Power Supply 5 VDC | 47 |
| 3.5 | Lokasi Rancang Bangun | 48 |
| 3.6 | Diagram Alir (Flowchart)..... | 49 |
| 3.7 | Pemasangan Komponen..... | 49 |



| | |
|---|-----------|
| □ Tang | 50 |
| □ Obeng | 50 |
| □ Sekrup | 50 |
| 3.8 Mekanisme Kerja Alat Keseluruhan | 51 |
| 3.9 Pengujian Alat..... | 51 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 34 |
| 4.1 Hasil | 34 |
| 4.1.1 Pengujian Charger Aki | 34 |
| 4.1.2 Pengukuran tegangan dan arus pada beberapa variasi beban..... | 56 |
| 4.2 Analisa..... | 64 |
| 4.2.1 Analisa Pengujian Komponen Alat | 64 |
| 4.2.2 Analisa Daya Output UPS | 64 |
| 4.2.3 Analisa Tegangan Baterai..... | 66 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 68 |
| 5.1 Kesimpulan | 68 |
| 5.2 Saran | 69 |



DAFTAR GAMBAR

| | halaman |
|---|---------|
| Gambar 2. 1 Modul Charger Akumulator | 9 |
| Gambar 2. 2 Inverter..... | 10 |
| Gambar 2. 3 Akumulator/Aki | 12 |
| Gambar 2. 4 Relay LY-2n | 15 |
| Gambar 2. 5 Rangkaian Softstart..... | 18 |
| Gambar 2. 6 Transformator | 20 |
| Gambar 2. 7 Dioda Bridge | 22 |
| Gambar 2. 8 Miniature Circuit Breaker..... | 25 |
| Gambar 2. 9 Kabel NYA | 25 |
| Gambar 2. 10 Interface Arduino IDE | 27 |
| Gambar 2. 11 PZEM 00-4T (Sensor Arus)..... | 27 |
| Gambar 2. 12 NodeMCU (Modul IoT) | 29 |
| Gambar 2. 13 Aplikasi Blynk..... | 30 |
| Gambar 2. 14 Segitiga Daya..... | 31 |
| Gambar 3. 1 Diagram blok rancang bangun UPS | 34 |
| Gambar 3. 2 Rangka box UPS..... | 35 |
| Gambar 3. 3 Gergaji Kayu..... | 36 |
| Gambar 3. 4 Triplek | 36 |
| Gambar 3. 5 Akrilik..... | 37 |
| Gambar 3. 6 Rangka Box yang telah dicat..... | 37 |
| Gambar 3. 7 Wiring diagram Ups dengan sistem softstart..... | 38 |
| Gambar 3. 8 Pemasangan transformator..... | 39 |
| Gambar 3. 9 Pemasangan Rectifier | 39 |
| Gambar 3. 10 Pemasangan Charger Aki | 40 |
| Gambar 3. 11 Pemasangan Relay | 40 |
| Gambar 3. 12 Pemasangan Softstart..... | 41 |
| Gambar 3. 13 Pemrograman aplikasi blynk | 42 |
| Gambar 3. 14 Transformator non CT 10 ampere | 42 |
| Gambar 3. 15 Dioda Bridge | 43 |
| Gambar 3. 16 Modul charger Aki..... | 43 |
| Gambar 3. 17 Baterai/Aki..... | 44 |
| Gambar 3. 18 Inverter..... | 44 |
| Gambar 3. 19 Relay Ly-2..... | 45 |
| Gambar 3. 20 ESP 8266 | 45 |



| | |
|---|----|
| Gambar 3. 21 PZEM- 004T | 46 |
| Gambar 3. 22 Softstart..... | 46 |
| Gambar 3. 23 MCB | 47 |
| Gambar 3. 24 Power supply 5 Volt | 47 |
| Gambar 3. 25 Denah Lokasi rancang bangun..... | 48 |
| Gambar 3. 26 Diagram alir atau flowchart | 49 |
| Gambar 3. 27 Komponen dalam kotak..... | 50 |
| Gambar 3. 28 Komponen diluar Kotak | 51 |
| Gambar 3. 29 Beban lampu TL dan Pijar..... | 52 |
| Gambar 3. 30 Beban Kipas..... | 52 |
| Gambar 3. 31 Beban setrika,lampu TL dan Pijar..... | 53 |
| Gambar 3. 32 Beban Pompa Air..... | 53 |
| Gambar 4. 1 Grafik daya output Uninterruptible power supply | 64 |
| Gambar 4. 2 Grafik arus yang dihasilkan | 64 |
| Gambar 4. 3 Grafik tegangan baterai yang dihasilkan..... | 64 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Transformator yang digunakan | 42 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi Dioda Bridge | 43 |
| Tabel 3. 3 Spesifikasi Charger Aki | 43 |
| Tabel 3. 4 Spesifikasi Baterai / Aki | 44 |
| Tabel 3. 5 Spesifikasi Inverter | 44 |
| Tabel 3. 6 Spesifikasi Relay Ly-2 | 45 |
| Tabel 3. 7 Spesifikasi ESP 8266 | 45 |
| Tabel 3. 8 Spesifikasi PZEM-004T | 46 |
| Tabel 3. 9 Spesifikasi Softstart | 46 |
| Tabel 3. 10 Spesifikasi MCB | 47 |
| Tabel 3. 11 Spesifikasi Power Supply 5 VDC | 47 |
| Tabel 4. 1 Tabel Data Pengukuran Charger Aki Menggunakan Multimeter | 34 |
| Tabel 4. 2 Tabel Data Pengukuran Akumulator Menggunakan Multimeter | 35 |
| Tabel 4. 3 Tabel Data Pengukuran Relay Menggunakan Multimeter | 35 |
| Tabel 4. 4 Tabel Data Pengukuran Softstart Menggunakan Multimeter | 35 |
| Tabel 4. 5 Tabel Data Pengukuran Inverter Menggunakan Multimeter | 35 |
| Tabel 4. 6 Tabel Data Pengukuran Beban Lampu TL dan Lampu | 56 |
| Tabel 4. 7 Tabel Data Pengukuran Beban Kipas Dengan Multimeter | 56 |
| Tabel 4. 8 Tabel Data Pengukuran Beban Pompa AIR Dengan Multimeter | 57 |
| Tabel 4. 9 Tabel Data Pengukuran Beban Setrika dan Lampu TL, Lampu Pijar Dengan Multimeter | 58 |



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Pengukuran Percobaan 1 dengan Menggunakan Multimeter
- Lampiran 2 Hasil Pengukuran Percobaan 2 dengan Menggunakan Multimeter
- Lampiran 3 Hasil Pengukuran Percobaan 3 dengan Menggunakan Multimeter
- Lampiran 4 Hasil Pengukuran Percobaan 1 dengan Menggunakan PZEM-004T
- Lampiran 5 Hasil Pengukuran Percobaan 2 dengan Menggunakan PZEM-004T
- Lampiran 6 Hasil Pengukuran Percobaan 3 dengan Menggunakan PZEM-004T
- Lampiran 7 Pemasangan dan Perakitan Komponen
- Lampiran 8 Uji Coba Sistem Monitoring Berbasis IoT
- Lampiran 9 Pengujian Komponen
- Lampiran 10 Pengambilan Data dengan Variasi Beban
- Lampiran 11 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 12 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Dosen Pembimbing 1
- Lampiran 13 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Dosen Pembimbing 2
- Lampiran 14 Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing 1
- Lampiran 15 Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing 2
- Lampiran 16 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir