

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUDUL

Rancang Bangun *Backup Battery Compact* Modular Dengan Sistem Kontrol Konvensional

TUGAS AKHIR

POLITEKNIK
LUTFI SHARFAN RADITYA
2003311068
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUDUL

Rancang Bangun *Backup Battery Compact* Modular Dengan Sistem Kontrol Konvensional

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**LUTHFI SHARFAN RADITYA
2003311068**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Luthfi Sharfan Raditya

NIM : 2003311068

Tanda Tangan :

Tanggal : 05 Agustus 2023



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Luthfi Sharfan Raditya

NIM : 2003311068

Program Studi : D3-Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Backup Battery Compact* Modular Dengan Sistem Kontrol Konvensional

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002

Pembimbing II: Silawardono, S.T., M.Si.

NIP. 196205171988031002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 25 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik

Backup baterai bertujuan sebagai penyuplai energi cadangan seandainya terjadi sesuatu pada suplai energi listrik utama. Hal tersebut bertujuan untuk me-proteksi beberapa peralatan yang sensitif apabila suplai energi terhenti secara tiba-tiba.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Murie dan bapak Sila selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
3. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 04 Agustus 2023

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Ketersediaan backup battery atau UPS dengan kontrol konvensional sangat terbatas untuk penggunaan daya yang kecil. Backup battery dengan kontrol tersebut biasa terletak pada sistem catu daya untuk kontrol dan suplai daya yang besar. Suplai daya kecil cenderung menggunakan UPS yang masih menggunakan suplai baterai basah (Lead Acid) atau VRLA (Valve Regulated Lead Acid). Penggunaan baterai berjenis tersebut masih banyak dipasaran, dan secara umur rentan terhadap kerusakan terhadap usia pemakaian. Penggunaan LiFePo4 sebagai backup battery atau UPS masih langka sehingga untuk mengisi kekosongan tersebut dibuatlah backup battery dengan sistem kontrol konvensional. Sistem kontrol konvensional dipakai guna untuk mempermudah pemeliharaan dan tanpa perlu merombak semua komponen apabila terjadi kerusakan. Hal tersebut didukung oleh beberapa komponen yang bersifat modular yakni baterai, inverter dan rectifier yang memudahkan penggantian komponen tanpa perlu merubah semua rangkaian. Metode penelitian utama yang digunakan yakni komparatif dengan memandingkan perhitungan teori, hasil bacaan alat ukur, hasil bacaan sensor dan spesifikasi alat guna mencari selisih atau keakurasian. Metode ini menitik beratkan akurasi terhadap perhitungan dasar teori terhadap hasil alat ukur dan spesifikasi alat untuk mencari perbedaan real/nyata antara spesifikasi diatas kertas dan nyata. Hasil pengujian berupa uji commissioning, dan akurasi alat merupakan gabungan antara data kuantitatif dan kualitatif dengan frekuensi pengujian sebanyak beberapa kali.

Kata kunci: *UPS, baterai, inverter, kontrol UPS, daya, kontinuitas*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

The readiness of a backup battery or UPS with a conventional control is limited only to a big energy power need only Backup battery with control like that only can be found for a wide range of control and big power usage only. A small power usage has tendency to use a UPS that still use wet battery type such as Lead Acid or Valve Regulated Lead Acid. That type of battery is still common in the market and age wise is not recommended because it was prone to degradation as long as it used. The usage of LiFePo4 battery as a backup battery is still rare and so to fill the gap of rarity the idea to made the backup battery with conventional that use LiFePo4 battery was born. Conventional control was used to make a simple and easy maintenance and eliminate the need to repair/change the whole assembly if damage happen to one of the units. The control was supported by the modularize units such as the battery, rectifier, and inverter that make a simple change or repair with out changing the whole component. The main research method was comparative study to compare the theory, the reading of measuring device, reading of sensor, and specification in order to see the differences between them. This kind of methode put a heavy weight on the accuracy of the measuring device and sensor to see the differences between specification on paper and real use of the unit. The result of the research was commissioning test, and accuracy test that was the resultant of quantitative method and qualitative method.

Key Word: UPS, battery, inverter, UPS control, power, continuity



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB I | 13 |
| 1. PENDAHULUAN | 13 |
| 1.1 Latar Belakang | 13 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 13 |
| 1.3 Tujuan | 14 |
| 1.4 Luaran | 14 |
| BAB II | 15 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 15 |
| 2.1 Sistem <i>Backup Battery</i> | 15 |
| 2.2 Sistem Online UPS | 15 |
| 2.3 Skenario <i>Switching</i> Beban | 16 |
| 2.4 <i>Transfer Time</i> | 18 |
| 2.5 Kontrol <i>Switching</i> Beban | 18 |
| 2.6 Jenis Baterai | 19 |
| 2.7 Analisis Perhitungan Baterai Terhadap Beban | 20 |
| 2.7.1 Durasi beban yang dapat dipikul oleh baterai | 20 |
| 2.7.2 Maksimum <i>Output</i> Baterai | 21 |
| 2.8 Komponen Alat | 21 |
| 2.8.1 Komponen yang digunakan | 22 |
| 9. Mikrokontroler | 32 |
| 2.8.2 Konduktor | 33 |
| BAB III | 35 |
| PERENCANAAN DAN REALISASI | 35 |



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | | |
|------------|---|----|
| 3.1 | Deskripsi Alat..... | 35 |
| 3.2 | Cara Kerja Alat..... | 36 |
| 3.3 | Spesifikasi Alat..... | 37 |
| 3.4 | Diagram Blok | 39 |
| 3.5 | Realisasi Alat..... | 39 |
| 3.5.1 | Single Line Diagram Alat | 40 |
| 3.6 | Perhitungan dan Setting Pengaman | 41 |
| 3.6.1 | Inverter | 41 |
| 3.6.2 | Relai Under/Over Voltage DC | 41 |
| 3.6.3 | Pengaman Output..... | 42 |
| 3.6.4 | Pengaman Kontrol..... | 42 |
| 3.6.5 | Pengaman Output Baterai | 42 |
| BAB IV | | 43 |
| PEMBAHASAN | | 43 |
| 4.1 | Pengujian <i>Commissioning</i> | 43 |
| 4.1.1 | Deskripsi Pengujian | 43 |
| 4.1.2 | Prosedur Pengujian | 43 |
| 4.1.3 | Data Hasil Pengujian..... | 44 |
| 4.1.4 | Analisis Data / Evaluasi | 45 |
| 4.2 | Pengujian Kondisi <i>Troubleshooting</i> | 45 |
| 4.2.1 | Deskripsi Pengujian Kondisi <i>Troubleshooting</i> | 45 |
| 4.2.2 | Prosedur <i>Troubleshooting</i> | 45 |
| 4.2.3 | Data Hasil Pengujian Kondisi <i>Troubleshooting</i> | 46 |
| 4.2.4 | Analisis Data / Evaluasi Pengujian Kondisi <i>Troubleshooting</i> | 48 |
| 4.3 | Pengujian Relai Under Over Voltage | 49 |
| 4.3.1 | Deskripsi Pengujian | 49 |



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | | |
|------------------------------------|--|----|
| 4.3.2 | Prosedur Pengujian | 49 |
| 4.3.3 | Data Hasil Pengujian..... | 50 |
| 4.3.4 | Analisis Data Pengujian Relai Proteksi | 51 |
| BAB V..... | | 53 |
| KESIMPULAN | | 53 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 53 |
| 5.2 | Saran..... | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 55 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS | | 56 |
| LAMPIRAN..... | | 57 |





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Skema UPS Online..... | 16 |
| Gambar 2.2 Alur Suplai Normal | 16 |
| Gambar 2.3 Alur Suplai PLN Padam..... | 17 |
| Gambar 2.4 Alur Suplai Kembali Normal | 17 |
| Gambar 2.5 Skema Kontrol Rangkaian | 18 |
| Gambar 2.6 <i>Rectifier</i> | 23 |
| Gambar 2.7 Inverter | 24 |
| Gambar 2.8 Baterai dengan BMS | 25 |
| Gambar 2.9 Panel..... | 25 |
| Gambar 2.10 Kontaktor..... | 26 |
| Gambar 2.11 MCB AC | 27 |
| Gambar 2.12 MCB DC | 27 |
| Gambar 2.13 <i>Surge Arrester</i> AC..... | 28 |
| Gambar 2.14 <i>Surge Arrester</i> DC..... | 29 |
| Gambar 2.15 Relai Aux Contact OFF-Delay Timer | 29 |
| Gambar 2.16 Relai U/O Voltage..... | 30 |
| Gambar 2.17 <i>Metering</i> DC..... | 31 |
| Gambar 2.18 Kabel NYAF | 34 |
| Gambar 3.1 Dimensi Alat | 36 |
| Gambar 3.2 Flow Chart Alat..... | 37 |
| Gambar 3.3 Diagram Blok | 39 |
| Gambar 3.4 Realisasi Alat..... | 40 |
| Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Relay U/O Voltage..... | 49 |



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Baterai..... | 20 |
| Tabel 2.2 Persyaratan Komponen Alat | 21 |
| Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Rectifier</i> | 22 |
| Tabel 2.4 Spesifikasi Inverter | 23 |
| Tabel 2.5 Spesifikasi Baterai..... | 24 |
| Tabel 2.6 Spesifikasi Panel | 25 |
| Tabel 2.7 Spesifikasi Kontaktor..... | 26 |
| Tabel 2.8 Spesifikasi MCB AC..... | 26 |
| Tabel 2.9 Spesifikasi MCB DC..... | 27 |
| Tabel 2.10 Spesifikasi Surge Arrester AC..... | 28 |
| Tabel 2.11 Surge Arrester DC..... | 28 |
| Tabel 2.12 Spesifikasi Relai <i>Interlock</i> | 29 |
| Tabel 2.13 Spesifikasi Relai <i>U/O Voltage</i> | 30 |
| Tabel 2.14 Spesifikasi <i>Metering</i> DC..... | 30 |
| Tabel 2.15 Spesifikasi Kabel DC <i>Main</i> | 33 |
| Tabel 2.16 Spesifikasi Kabel AC <i>Main</i> | 33 |
| Tabel 2.17 Spesifikasi Kabel <i>Control & Metering</i> | 33 |
| Tabel 3.1 Spesifikasi Alat | 37 |
| Tabel 4.1 Pengujian Commissioning | 44 |
| Tabel 4.2 Pengujian Kondisi Troubleshooting | 46 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Relai U/O Voltage Kondisi Trip..... | 50 |
| Tabel 4.4 Pengujian Relai U/O Voltage Kondisi Trip-Close..... | 50 |
| Tabel 4.5 Keakurasian Pembacaan Relai | 51 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya sebuah fasilitas yang memberikan akses kepada publik memiliki perangkat untuk mempermudah mobilisasi seperti memantau aktivitas tertentu, menyimpan data pada komputer dan sebagainya. Perangkat-perangkat tersebut membutuhkan suplai energi listrik agar dapat bekerja. PLN biasanya digunakan sebagai pilihan utama sebagai pemasok suplai energi. Namun, dalam beberapa kondisi suplai energi listrik dari PLN terjadi pemadaman akibat adanya gangguan atau pemeliharaan rutin. Pemadaman listrik dapat membuat gangguan pada kinerja perangkat hingga kerusakan. Oleh karena itu, supaya perangkat tetap berkinerja dengan baik dan terhindar dari kerusakan dibutuhkan suplai energi cadangan.

Suplai energi cadangan harus siap digunakan seandainya suplai utama padam tanpa sebab hingga dapat normal kembali. Suplai energi cadangan yang umumnya pada instalasi berupa baterai yang menyimpan energi dengan reaksi kimia yang dapat digunakan sebagai sumber energi dan diisi kembali energinya. Sistem ini kerap disebut dengan UPS (*Uninterapable Power Supply*). UPS yang banyak beredar menggunakan baterai berjenis VRLA (*Valve Regulated Lead Acid*) yang berjenis baterai basah. Penggunaan VRLA mempunyai kelemahan tersendiri seperti jangka umur baterai yang pendek, *deep cycle* yang rendah, dan kecepatan pengisian yang relatif rendah seiring dengan umur penggunaan. Menilai dari kelemahan tersebut, penulis menggunakan baterai jenis LiFePO_4 dimana baterai tersebut memiliki keuntungan jauh lebih baik seperti umur pemakaian baterai bisa mencapai 10 tahun lebih, dimensi ringkas, berat ringan, dan aman untuk lingkungan karena baterai bersifat kering.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana perancangan sistem kontrol *backup* baterai secara konvensional?



2. Bagaimana kebutuhan sistem proteksi sirkuit pada backup baterai secara konvensional?
3. Bagaimana rangkaian daya backup baterai secara konvensional?

1.3 Tujuan

1. Merancang sistematika kontrol *backup* baterai secara konvensional.
2. Mengidentifikasi kebutuhan komponen apa saja yang harus digunakan pada *backup* baterai.
3. Mengidentifikasi kebutuhan dan perhitungan proteksi apa saja yang harus digunakan pada *backup* baterai.
4. Merancang alur rangkaian daya pada *backup* baterai.

1.4 Luaran

- Alat yang berupa UPS dengan kontrol konvensional dan baterai LiFePo4.
- Sistem monitoring UPS dengan basis IoT.
- Artikel ilmiah yang akan diseminarkan pada SNTE 2024.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Kontrol backup battery dengan sistem kontrol konvensional menggunakan sebuah *off delay* timer dan kontaktor yang berfungsi sebagai switching utama.
2. Waktu jeda *transfer time* pada alat dapat diatur dengan mengubah waktu jeda pada *off delay timer* sesuai dengan spesifikasi keluaran yang dibutuhkan.
3. *Rectifier* yang digunakan mengikuti spesifikasi baterai dengan tujuan untuk mengisi tegangan isi 100% baterai dalam kondisi penuh dengan tujuan tersebut pemilihan *rectifier* dengan baterai LiFePo4 setidaknya harus mengeluarkan keluaran tegangan DC berkisar 13,6-14,6 VDC.
4. Pemilihan komponen ataupun sirkuit proteksi pada baterai, mengikuti kemampuan arus *discharge* dari BMS dan memiliki sifat *cascade* terhadap proteksi *rectifier* dan inverter dengan membatasi arus charging sebesar 50A sehingga hanya menggunakan kemampuan 50% dari kemampuan *rectifier* yang digunakan.
5. Pengujian *commissioning* dan *troubleshooting* pada alat ini saling terikat guna memastikan bahwa rangkaian sudah benar secara gambar dan tidak terjadi tegangan yang beradu terutama terdapat 2 jenis tegangan yang berbeda yakni AC dan DC
6. Sirkuit proteksi yang digunakan antara lain pengaman arus lebih berupa sekering, MCB, *Surge Protection Device* guna mencegah lonjakan arus seketika pada saat prosesi switching beban, dan pengaman *under/over voltage* yang bertujuan melindungi busbar DC terhadap fluktuasi tegangan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Akurasi relai *under/over voltage* mengacu pada pengujian mencapai 99% dan terbukti dapat melindungi bagian busbar DC apabila terjadi fluktuasi tegangan tak menentu
8. Alur rangkaian daya menggunakan 2 buah kontaktor sebagai pengatur daya utama dengan 2 suplai daya yang berbeda.

5.2 Saran

1. Penambahan sekring keramik untuk alat utama guna melindungi lebih cepat terhadap arus hubung singkat/ arus lebih ketimbang perlindungan MCB.
2. Penggantian BMS yang dapat mengambil data (tegangan, SoC, d.l.l) per sel baterai guna mempermudah pengujian, dan penambahan fitur pada mikrokontroler.
 - Penggantian panel ke ukuran yang lebih besar dan pembuatan rangka yang baru dan lebih kuat guna menahan beban alat-alat yang berat

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atribowo, C. H., Sarjiya, S., Hadi, S. P., & Wijaya, F. D. (2022). Optimal Planning of Battery Energy Storage Systems by Considering Battery Degradation due to Ambient Temperature: A Review, Challenges, and New Perspective . *MDPI*.
- [2] <https://ciptakaryaenergi.co.id/>. (n.d.). Berasal dari <https://ciptakaryaenergi.co.id/product/battery-lithium-lifepo4/>.
- [3] Tseng, Y. M., Huang, H. S., Chen, L. S., & Shai, J. T. (2018). Characteristic research on lithium iron phosphate. *MATEC Web of Conferences 185, 00004*, 8.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Luthfi Sharfan Raditya

Lahir di Jakarta pada tanggal 15 April 2002. Merupakan anak kedua dari pasangan Poedjiono dan Purwanti Rahayu. Peneliti lulus dari SDN Beji 06 tahun 2014, SMPN 1 DEPOK tahun 2017, dan SMAN 5 DEPOK tahun 2020. Melanjutkan pendidikannya di Politeknik

Negeri Jakarta jurusan Teknik Elektro program studi D3-Teknik Listrik.

Selain kuliah, penulis juga aktif mengikuti organisasi intra kampus yakni UKM PEC PNJ dan ditunjuk untuk menjadi ketua umum (*President*) pada tahun 2021/2022. Dipercaya menjadi *Person In Charge* dalam rangka menyiapkan ajang lomba NPEO (*National Polytechnic English Olympic*)2022 dan turut serta melatih dan membina disaat persiapan berlangsung.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



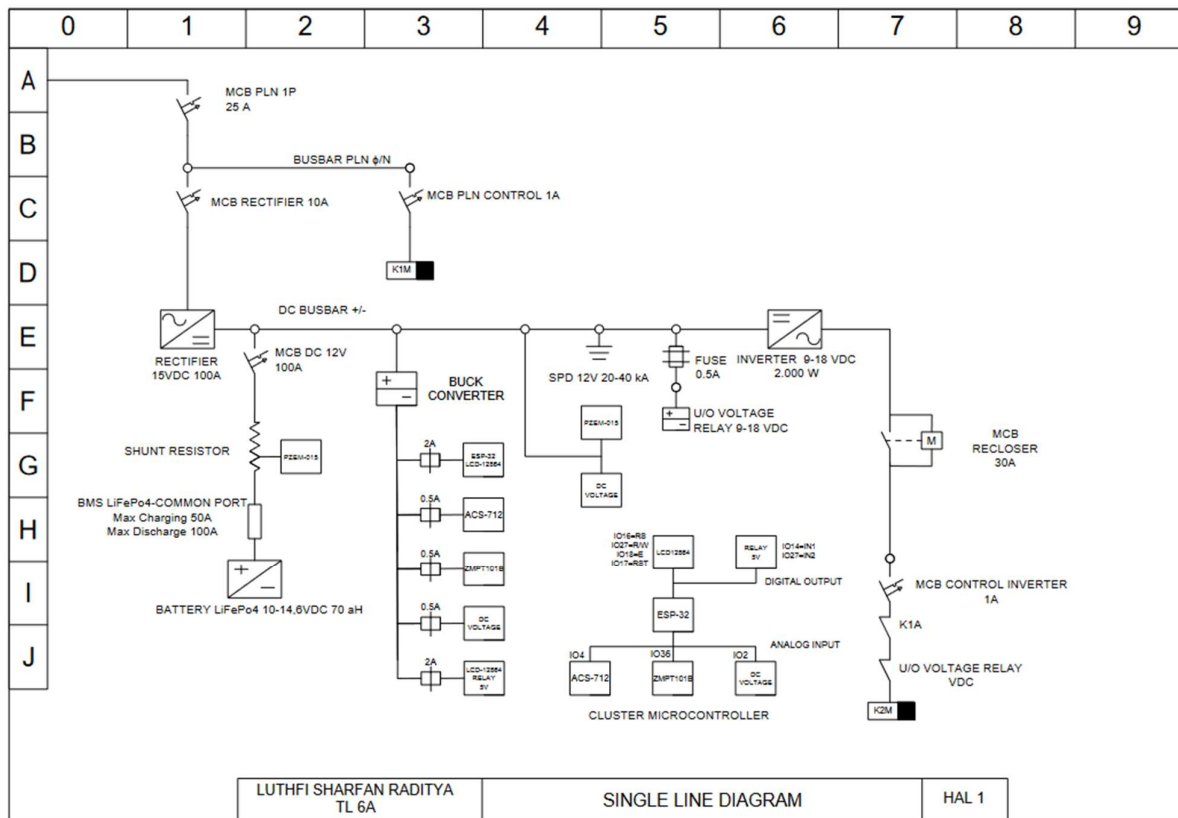
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan...
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

