



**RANCANG BANGUN *BATTERY PACK*
LITHIUM 48 V 50 AH PENGGERAK MOTOR
SPINDLE 200 W**

***DESIGN BUILD BATTERY PACK LITHIUM
48 V 50 AH SPINDLE MOTOR DRIVE 200 W***

Oleh :

IKO JAMALUDIN
NPM.19.03.04.048

DOSEN PEMBIMBING :

- 1. ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP.199008292019032013**
- 2. SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.
NIP.199207062019031014**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *BATTERY PACK* LITHIUM 48
V 50 AH PENGGERAK MOTOR SPINDLE 200 W**

***DESIGN BUILD BATTERY PACK LITHIUM
48 V 50 AH SPINDLE MOTOR DRIVE 200 W***

Oleh :

IKO JAMALUDIN
NIM.19.03.04.048

DOSEN PEMBIMBING :

ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**

RANCANG BANGUN BATTERY PACK LITHIUM 48 V 50 AH PENGGERAK MOTOR SPINDLE 200 W

Oleh :





IKO JAMALUDIN
NIM 19.03.04.048

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

- | | |
|---|---|
| 
1. <u>Afzal Abdi Musvafig, S.Si., M.Eng.</u>
NIP. 199012122019031016 | 
1. <u>Erna Alimudin, S.T., M.Eng.</u>
NIP. 199008292019032013 |
| a.n.

2. <u>Novita Asma Ilahi, S.Spd., M.Si.</u>
NIP. 199206302019031011 | 
2. <u>Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.</u>
NIP. 199207062019031014 |



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

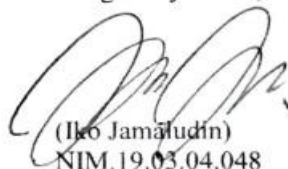
Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya

Nama : Iko Jamaludin
NIM : 19.03.04.048
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Battery Pack* Lithium
48 V 50 Ah Penggerak Motor Spindle
200 W

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 10 Agustus 2022
Yang menyatakan,



(Iko Jamaludin)
NIM.19.03.04.048

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

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangandibawah ini, saya:

Nama : Iko Jamaludin

NIM : 19.03.04.048

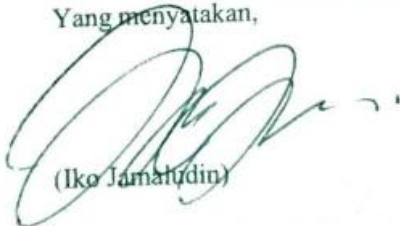
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : **“RANCANG BANGUN BATTERY PACK LITHIUM 48 V 50 Ah PENGGERAK MOTOR SPINDLE 200 W”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan mendistribusikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 10 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Iko Jamaludin)

ABSTRAK

Kendaraan listrik merupakan kendaraan dengan sumber penggerak berupa motor listrik, memerlukan media penyimpanan sumber energi yaitu berupa baterai. Battery pack banyak digunakan sebagai sumber energi kendaraan listrik. Battery pack merupakan rangkaian dari beberapa baterai kecil yang dirangkai secara seri dan paralel sehingga memiliki luaran yang sesuai dengan tegangan dan kapasitas yang dibutuhkan. Saat ini jenis baterai Lithium 18650 yang paling banyak digunakan untuk membuat battery pack dan dapat digunakan pada sepeda motor listrik. Satu baterai Lithium 18650 memiliki tegangan 3,7V dengan kapasitas bervariasi yaitu 1500 mAh, 2000 mAh, dan 3000 mAh. Untuk merancang bangun battery pack 48 V 50 Ah memerlukan rangkaian baterai 18650 3,7 V 3000 mAh yang dirangkai secara seri sebanyak 13 buah dan dirangkai secara paralel sebanyak 19 buah. Sebelum dirangkai, masing-masing baterai 18650 harus dicek tegangan, tegangan di tiap baterai 18650 harus direntang 3 – 4,2 V. jika kurang dari 3 V maka perlu diisi ulang, jika kurang dari 2 V maka kondisi baterai sudah tidak baik. Pengujian discharging battery pack dilakukan dengan memberi beban berupa motor listrik BLDC 2000W 48V hingga tegangan battery pack turun menjadi 39 V. proses discharging berlangsung selama 13 jam dengan kuat arus rata-rata 3,5 A. maka dari hasil pengujian dapat dihitung kapasitas battery pack yaitu 45,5 Ah.

Kata Kunci:

ABSTRACT

An electric vehicle is a vehicle with a driving source in the form of an electric motor, requiring an energy source storage medium in the form of a battery. Battery packs are widely used as an energy source for electric vehicles. The battery pack is a series of several small batteries that are arranged in series and parallel so that they have an output that is in accordance with the required voltage and capacity. Currently, the type of Lithium 18650 battery is the most widely used to make battery packs and can be used on electric motorcycles. One Lithium 18650 battery has a voltage of 3.7V with varying capacities of 1500 mAh, 2000 mAh, and 3000 mAh. To design a 48 V 50 Ah battery pack requires a series of 18650 3.7 V 3000 mAh batteries which are arranged in series as many as 13 pieces and arranged in parallel as many as 19 pieces. Before assembling, each 18650 battery must be checked for voltage, the voltage in each 18650 battery must be in the range of 3 - 4.2 V. If it is less than 3 V then it needs to be recharged, if it is less than 2 V then the battery condition is not good. The battery pack discharging test is carried out by loading a BLDC 2000W 48V electric motor until the battery pack voltage drops to 39 V. The discharging process lasts for 13 hours with an average current of 3.5 A. From the test results, the battery pack capacity can be calculated, namely 45.5 Ah.

Keywords

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

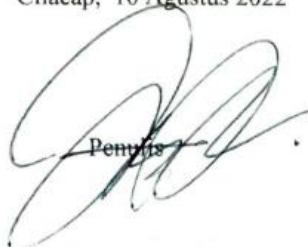
**“RANCANG BANGUN BATTERY PACK LITHIUM 48 V 50 Ah
PENGGERAK MOTOR SPINDLE 200 W”**

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 10 Agustus 2022


Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya serta saudara kandung yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Ibu Erna Aliudin, selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan pada laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Saepul Rahmat, selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
5. Bapak Galih Mustiko Aji, selaku ketua Program Studi Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	21
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	22
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	23
ABSTRAK	24
ABSTRACT	25
KATA PENGANTAR	26
UCAPAN TERIMAKASIH	27
DAFTAR ISI	28
DAFTAR GAMBAR	31
DAFTAR TABEL	32
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Rancang Bangun Battery Packlithium 48 V 50 Ah	7
2.1.2 Rancang Bangun Dan Pengujian Battery Pack Lithium Ion	7
2.1.3 Rancang Bangun dan Analisis Rangka Mesin Shredder untuk Proses Recycling Battery Lithium-ion Model 18650 ..	8

2.2 Sistem Monitoring	12
2.3 <i>Battery</i> Lithium 18650	12
2.4 Battery Management System (BMS) 30A	13
2.5 Las Titik (spot welding)	14
2.6 MCB 25A	14
2.7 Charger Lithium 48V	15
2.8 Solder	16
2.9 Kabel NYHY 2,5mm	16
2.10 Plat Nikel 0,15mm	16
2.11 Tenol	17
2.12 <i>Battery</i> Warp	17
2.13 Terminal Konektor	18
2.14 Bracket	18
2.15 Dinamo Motor Spindle 200W	19
2.16 Dimmer 20A DC 9-60V/	19
2.17 Step Down 15A 200W 60 Adjustable DC	20
2.18 Voltmeter	21
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM	23
3.1 Analisa Kebutuhan	23
3.2 Diagram Blok Sistem	26
3.3 <i>Flowchart</i>	27
3.4 Perancangan Kelistrikan	29
3.4.1 Perancangan Arus Kuat	29
3.5 Perancangan Mekanik	30
3.5.1 Desain Gambar Tampak Atas	30
3.5.2 Desain Gambar Tampak Bawah	30

3.5.3 Desain Gambar Tampak samping	30
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	33
4.1 Pengujian Cara Kerja.....	33
4.1.1 Pengujian <i>Discharging</i> Baterai	33
4.1.2 Pengujian <i>Charging</i> Baterai	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
DAFTAR LAMPIRAN.....	46
BIODATA PENULIS	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Battery Lithium 18650	13
Gambar 2. 2 Battery Management System (BMS) 30A	13
Gambar 2. 3 Las Titik (spot welding)	14
Gambar 2. 4 MCB 25A.....	15
Gambar 2. 5 Charger Lithium 48V	15
Gambar 2. 6 Solder.....	16
Gambar 2. 7 Kabel NYYHY 2,5mm	16
Gambar 2. 8 Plat Nikel 0,15mm.....	17
Gambar 2. 9 Tenol.....	17
Gambar 2. 10 Battery Warp	18
Gambar 2. 11 Terminal Konektor	18
Gambar 2. 12 Bracket.....	18
Gambar 2. 13 Dinamo Motor Spindle 200W.....	19
Gambar 2. 14 Dimmer 20A DC 9-60V	19
Gambar 2. 15 Step Down 15A 200W 60 Adjustable DC	20
Gambar 2. 16 Voltmeter	21
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	26
Gambar 3. 2 Flowchart	29
Gambar 3. 3 Perancangan Kelistrikan	29
Gambar 3. 4 Desain Gambar Tampak Atas	30
Gambar 3. 5 Desain Gambar Tampak Samping Atas	30
Gambar 3. 6 Desain Gambar Tampak samping	31
Gambar 4. 1 Tegangan Baterai terhadap waktu pemakaian	36
Gambar 4. 2 Grafik arus motor spindle terhadap lama waktu pemakaian	37

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Spesifikasi Battery Lithium	13
Table 2. 2 Battery Management System (BMS) 30A	14
Table 2. 3 Spesifikasi Spot welding.....	14
Table 2. 4 MCB 25A.....	15
Table 2. 5 Spesifikasi Charger Lithium 48V	15
Table 2. 6 Dinamo Motor Spindle 200W	19
Table 2. 7 Dimmer 20A DC 9-60V	20
Table 2. 8 Step Down 15A 200W 60 Adjustable DC	21
Table 2. 9 Voltmeter	21
Table 3. 1 Perangkat Lunak yang Digunakan	23
Table 3. 2 Perangkat Keras yang Digunakan	24
Table 3. 3 Perancangan Arus Kuat	29
Table 4. 1 Pengujian Dischargig Baterai.....	33

DAFTAR ISTILAH

A = Arus

V = Tegangan

DC = Direct Current

VDC = Voltage Direct Current

BMS = Battery Management System

MCB = Mini Circuit Breaker

W = Watt

Ah= Ampere Hours

mAh = Mili Ampere Hours

MM = Mili Meter