

**IMPLEMENTASI BATERAI *LITHIUM ION PACK* 18650 60V
15AH PADA SEPEDA LISTRIK VANJARIL 1000 WATT**



**AGUSTY ALFA BANGUN NUSANTORO
19212011002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
CILACAP
2024**

PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Agusty Alfa Bangun Nusantoro

NIM : 19212011002

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri/ Teknik Mesin

Tahun : 2024

Judul Skripsi : Implementasi Baterai Lithium Ion Pack 18650 60V 15aH
Pada Sepeda Listrik Vanjaril 1000 Watt

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinal/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 12 Januari 2024

Yang Menyatakan


Agusty Alfa Bangun Nusantoro

NIM. 19212011002

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA)
Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agusty Alfa Bangun Nusantoro
NIM : 19212011002
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul: “Implementasi Baterai Lithium Ion Pack 18650 60V 15aH Pada Sepeda Listrik Vanjaril 1000 Watt” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 12 Januari 2024

Yang Menyatakan



Agusty Alfa Bangun Nusantoro

NIM. 19212011002

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Agusty Alfa Bangun Nusantoro**
NIM : 19212011002
Judul : Implementasi Baterai Lithium Ion Pack 16850 60V 15AH pada Sepeda Listrik Vanjaril 1000 Watt

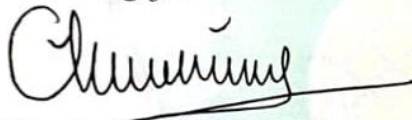
Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Rabu, 27 Desember 2023

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

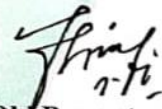
Mengetahui,

Penguji 1



Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

Penguji 2



Dhimas Ok Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

Pembimbing 1/Ketua Sidang



Yunus Ar/Rokhim, S.Pd., M.T.
NIDN. 0603078802

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang



Ir. Sigit Suwanto, M.T.
NIDN. 0628117802

Cilacap, 12 Januari 2024
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Agusty Alfa Bangun Nusantoro

Lamp :-

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

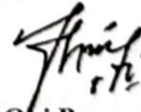
Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Agusty Alfa Bangun Nusantoro
NIM : 19212011002
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Judul skripsi : Implementasi Baterai Lithium Ion Pack 16850 60V 15AH pada Sepeda Listrik Vanjaril 1000 Watt

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Januari 2024
Konsultan



Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir yang berjudul Implementasi Baterai *Lithium Ion Pack* 18650 60V 15aH Pada Sepeda Listrik Vanjaril 1000 Watt. Yang saya susun untuk memenuhi syarat salah satu untuk mendapat gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali (UNUGHA) Cilacap. Penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang sudah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Maka dari itu, penyusun mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Bapak Drs.KH. Nasrulloh, M.H selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali (UNUGHA) Cilacap.
2. Kepada Bapak Christian Soolany, S.TP, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Kepada Bapak Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd selaku Kaprodi Teknik Mesin
4. Kepada Bapak Yunus Ari Rokhim, S.Pd.,M.T. selaku pembimbing satu dalam penyusunan seminar proposal.
5. Kepada Bapak Ir. Sigit Suwanto, M.T. selaku pembimbing dua dalam penyusunan seminar proposal.
6. Kepada kedua orang tua saya yang telah mensupport saya sehingga dapat menyelesaikan dengan baik.
7. Terimakasih kepada teman-teman saya yang telah membantu untuk menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Dengan demikian penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir, sehingga penulis mengharapkan berbagai pihak yang bersangkutan untuk memberikan kritik dan saran yang membangun.

ABSTRAK

Baterai *lithium-ion* telah menjadi sumber daya yang sangat penting dalam sepeda listrik karena kemampuannya untuk menyimpan energi secara efisien. Namun, mengetahui kinerja dan implementasi baterai pada sepeda listrik sangat diperlukan karena akan sangat mempengaruhi kinerja sepeda listrik secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengimplementasian pada sepeda listrik, menganalisis parameter pada baterai seperti charge, discharge, dan konsumsi daya. Kami menyelidiki jarak tempuh yang dapat dicapai oleh baterai Li-ion pada sepeda listrik dan melihat faktor-faktor yang mempengaruhi jarak tempuh seperti beban pengendara, kecepatan, dan speed yang digunakan. Dan kami juga menganalisis masalah keamanan yang mungkin terjadi pada baterai Li-ion pada sepeda listrik seperti overcharge dan discharge guna menjaga kinerja baterai. Pada hasil penelitian menunjukkan baterai lithium ion pack 16850 60V 15aH Pada Sepeda Listrik Vanjaril 1000 Watt mampu menempuh jarak maksimal yaitu 35,55 Km. Pada pengujian speed 1 menghasilkan jarak tempuh 35,55 Km dengan durasi 57 menit 8 detik, dan speed max 47 Km/h dan speed rata-ratanya 35. Pada speed 2 menghasilkan jarak tempuh 32,14 Km dengan durasi 52 menit 6 detik, dengan speed max 47 Km, dan speed rata-rata 37 Km. Sedangkan pada speed 3 menghasilkan jarak tempuh 30,93 Km, dengan durasi 49 menit 14 detik, dengan speed max 48 Km/h, dan speed rata-ratanya 39 Km.

Kata kunci : Implementasi baterai Lithium, Kinerja baterai lithium, Keamanan baterai lithium

ABSTRAC

Lithium-ion batteries have become a very important power source in electric bicycles due to their ability to store energy efficiently. However, knowing the performance and implementation of the battery on an electric bicycle is very necessary because it will greatly affect the overall performance of the electric bicycle. This research aims to determine the implementation of electric bicycles, analyzing battery parameters such as charge, discharge and power consumption. We investigated the distance that can be achieved by a Li-ion battery on an electric bicycle and looked at the factors that influence the distance such as rider load, speed, and speed used. And we also analyze safety problems that may occur in Li-ion batteries on electric bicycles such as overcharge and discharge in order to maintain battery performance. The research results show that the 16850 60V 15aH lithium ion pack battery on the Vanjaril 1000 Watt Electric Bicycle is capable of covering a maximum distance of 35.55 Km. In the speed 1 test the distance was 35.55 km with a duration of 57 minutes 8 seconds, and the max speed was 47 km/h and the average speed was 35. Speed 2 resulted in a distance of 32.14 km with a duration of 52 minutes 6 seconds, with Max speed is 47 Km, and average speed is 37 Km. Meanwhile, speed 3 produces a distance of 30.93 km, with a duration of 49 minutes 14 seconds, with a max speed of 48 km/h, and an average speed of 39 km.

Keywords: Lithium battery implementation, lithium battery performance, lithium battery safety

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
ABSTRAC	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Baterai	4
2.2 Struktur Baterai	4
2.3 Mekanisme Pengisian dan Pengosongan Baterai	6
2.4 Karakteristik dan Parameter Baterai.....	7
2.5 Jenis Baterai	9
2.6 Istilah-Istilah dalam menyatakan kapasitas baterai	11
2.7 Prinsip kerja baterai.....	14
2.8 Parameter keamanan baterai.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	17
3.2. Alat dan bahan.....	17
3.2.1 Alat	17
3.2.2 Bahan.....	17
3.3. Prosedur Penelitian	19
3.4 Diagram Alir.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23

4.1.	Implementasi Pemasangan Baterai.....	23
4.2.	Uji Kinerja.....	27
4.2.1.	Menghitung Kapasitas Baterai.....	27
4.2.2.	Pengujian <i>Charging</i>	28
4.2.3.	Pengujian Jarak Tempuh.....	30
3.5.5	Efisiensi Energi Baterai.....	35
4.3.	Uji Keamanan.....	35
4.3.1.	Perlindungan <i>overcharge</i>	35
4.3.2.	Potensi <i>Overdischarge</i>	36
4.3.3.	<i>Isolator</i> dan <i>Packing</i>	37
4.4.	Biaya perhitungan per kWh.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Baterai pack.....	4
Gambar 2. 2 Komponen baterai	5
Gambar 2.3 Pengisian dan pengosongan baterai.....	7
Gambar 2.4 Baterai aki	9
Gambar 2.5 Baterai nikel - kadmium.....	9
Gambar 2.6 Baterai nikel - kadmium.....	10
Gambar 2.7 Baterai ithium - Ion	10
Gambar 2.8 Baterai lithium polymer	11
Gambar 2.9 Perbandingan jenis baterai	11
Gambar 2.10 Proses pengisian baterai	14
Gambar 2.11 Proses penggunaan baterai	15
Gambar 3.2.2. 1 Sepeda listrik VANJARIL 1000 Watt.....	17
Gambar 3.2.2. 2 Susunan Baterai lithium ion 16850 60V 15Ah.	18
Gambar 4. 1 Tempat Baterai	23
Gambar 4. 2 Routing	24
Gambar 4. 3 Throttle gas.....	24
Gambar 4. 4 Kontak On/Off	25
Gambar 4. 5 Volt Meter	25
Gambar 4. 6 Speedo Meter	26
Gambar 4. 7 Charger	26
Gambar 4. 8 Watt Meter Jumlah Ah Chargingg	30
Gambar 4. 9 Watt meter jumlah Wh Charging	30
Gambar 4. 10 Pengujian 1	32
Gambar 4. 11 Pengujian 2.....	33
Gambar 4. 12 Pengujian 3.....	34
Gambar 4. 13 Watt Meter Volt Minimum Discharging.....	36
Gambar 4. 14 Packing & Isolator.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1 alat Peneletian	17
Tabel 2 Spesifikasi baterai pack lithium ion 16850 60V 15Ah	18
Tabel 3 Data pengisian baterai	28
Tabel 4 Jarak Tempuh.....	31
Tabel 5 Grafik Jarak tempuh.....	31
Tabel 6 Isolator & Packing	38