

**PERAKITAN SISTEM PENGISIAN BATERAI LiFePo_4
BERKAPASITAS 48V 20A UNTUK MOBIL LISTRIK
POLMAN BANDUNG DENGAN SUMBER PLTS**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Fahrul Burhan Prasetyo

221313024



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PERAKITAN SISTEM PENGISIAN BATERAI LiFePO_4
BERKAPASITAS 48V 20A UNTUK MOBIL LISTRIK POLMAN
BANDUNG DENGAN SUMBER PLTS**

Oleh :

Fahrul Burhan Prasetyo

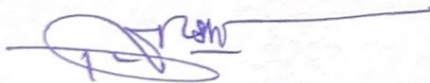
221313024

Program Studi Teknologi Manufaktur, Jurusan Teknik Manufaktur,
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 1 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing 1



M. Sadio, S.S.T.

NIP. 197301032003121001

Pembimbing 2



Iwan Gunawan, ST., MT

NIP. 19600110319850310002

ABSTRAK

Penggunaan kendaraan listrik semakin meningkat seiring dengan kesadaran global terhadap pentingnya pengurangan emisi karbon dan penggunaan energi terbarukan. Baterai LiFePo₄ menjadi salah satu pilihan utama untuk kendaraan listrik karena keamanannya, umur panjang, dan kinerjanya yang stabil. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pengisian yang efisien dan andal untuk baterai LiFePo₄ pada mobil listrik dengan menggunakan sumber daya dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup analisis kebutuhan daya, perancangan sistem elektronik, dan pengujian kinerja sistem pengisian yang dibuat. Sistem ini terdiri dari panel surya, pengontrol muatan, dan *charger* khusus untuk baterai LiFePo₄. Sistem pengisian ini dilengkapi dengan fitur proteksi untuk menghindari *overcharging*, serta diintegrasikan dengan sistem manajemen baterai (*Battery Management System*) untuk menstabilkan kondisi sel baterai.

Hasil proyek akhir menunjukkan bahwa sistem pengisian yang dibuat mampu mengisi daya baterai LiFePo₄ dengan waktu 1jam 30 menit dimulai dari voltase terendah (47.9V) sampai voltase tertinggi (50,9V), dengan biaya pembuatan sekitar Rp 7.253.320,- dan mampu menjaga suhu baterai tetap aman.

Kata kunci: Baterai LiFePo₄, mobil listrik, sistem pengisian Pembangkit Listrik Tenaga Surya

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Proposal Proyek Akhir ini dengan lancar dan tepat waktu.

Karya tulis ilmiah ini, penulis mengambil judul **“PERAKITAN SISTEM PENGISIAN BATERAI LiFePo₄ BERKAPASITAS 48V 20A UNTUK MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG DENGAN SUMBER PLTS”**. Karya tulis ilmiah ini disusun sebagai syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Penyusun Karya Tulis Ilmiah ini bisa terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan hidup untuk bisa terus beribadah kepada-Nya serta menjadi manusia yang bermanfaat untuk bangsa dan agama.
2. Kedua orang tua yang penulis cintai, bapak Satimin dan ibu Rasmi yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang tanpa batas sehingga penulis dapat terus menjalankan perkuliahan.
3. Bapak Sadiyo selaku Pembimbing I penulis selama berada di Politeknik Manufaktur Bandung yang telah membantu serta memberikan ilmu dan nasihat yang luar biasa selama proses pengerjaan Proyek Akhir.
4. Bapak Iwan Gunawan selaku Pembimbing II penulis selama berada di Politeknik Manufaktur Bandung yang telah membantu serta memberikan ilmu dan nasihat yang luar biasa selama proses pengerjaan Proyek Akhir
5. Bapak Dr. Heri Setiawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Manufaktur.
6. Rekan-rekan kelas MEC sebagai sarana pemberi informasi, motivasi, serta inspirasi kepada penulis selama pengerjaan Proyek Akhir berlangsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam Proposal Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan penulisterima dengan baik. Akhir kata, penulis berharap semoga Proposal Proyek Akhir ini dapat bergunabagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, 26 Juni 2024

Fahrul Burhan Prasetyo
221313024

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR DIAGRAM	viii

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Ruang Lingkup	2
1.5. Sistematika Penulisan	2

BAB II LAPORAN TEKNIK.....	4
2.1. Landasan Teori	4
2.1.1. Definisi Perakitan	4
2.1.2. Definisi PLTS	4
2.1.3. Definisi Electric Vehicle (EV).....	5
2.1.4. Baterai.....	6
2.1.5. Definisi dan Prinsip Kerja Battery Management System	9
2.1.6. <i>Charger</i> Baterai	11
2.1.7 Metode <i>Charging</i>	12
2.1.8. Operation Plan	12
2.1.9. Proses Pemesinan.....	13
2.1.11. Quality Control	16
2.1.12. Estimasi Biaya Pembuatan	16

2.2. Metodologi penyelesaian	18
2.2.1. Diagram Alir	18
2.2.2. Uraian Tahapan Kegiatan	19
2.3. Tahapan Kegiatan	21
2.3.1. Aliran Proses Sistem Pegisian	21
2.3.2. Prinsip Kerja	22
2.3.3. Pengadaan Material	22
2.3.4. Proses Pemesinan.....	22
2.3.5. Proses <i>Wiring</i> Kelistrikan	26
2.3.6. Perakitan (<i>Assembling</i>)	28
2.3.7. <i>Trial</i>	28
2.3.8. DOD (<i>Depth Of Discharge</i>)	30
2.3.9. Estimasi Waktu dan Biaya Proses Pembuatan.....	31
2.4. Hasil	38
2.4.1. Spesifikasi Komponen Utama	38
2.4.2. Hal yang harus diperhatikan	39
2.4.3. Hasil Uji Coba / Trial	39
2.4.4. Kelebihan dan Kekurangan.....	40
2.4.5. Sistem Proteksi Keamanan	40
BAB III PENUTUP	41
3.1 Kesimpulan	41
3.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan LiFePo ₄ dan baterai isi ulang lainnya	7
Tabel 2. 2 Uraian tahapan kegiatan	20
Tabel 2. 3 Operation plan	24
Tabel 2. 4 Form QC	25
Tabel 2. 5 Perbandingan dari voltase dan DOD	30
Tabel 2. 6 Harga material non-standard	34
Tabel 2. 7 Harga material Standard	34
Tabel 2. 8 Harga biaya operator	36
Tabel 2. 9 Spesifikasi komponen utama	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema PLTS	5
Gambar 2. 2 komponen utama mobil listrik.....	5
Gambar 2. 3 Baterai Lead Acid VRLA SMT POWER.....	6
Gambar 2. 4 Baterai LiFePo ₄	7
Gambar 2. 5 <i>BMS</i> LiFePo ₄	9
Gambar 2. 6 <i>Charger</i> LiFePo ₄	11
Gambar 2. 7 Mesin Shearing	13
Gambar 2. 8 Mesin Bending.....	14
Gambar 2. 9 Gerinda Tangan	14
Gambar 2. 10 Gerinda Potong	15
Gambar 2. 11 Proses Pengeboran	15
Gambar 2. 12 Hasil penambahan skun pada <i>BMS</i>	26
Gambar 2. 13 Proses rangkaian seri	26
Gambar 2. 14 Proses wiring <i>BMS</i> ke baterai	27
Gambar 2. 15 Sebelum modifikasi socket	27
Gambar 2. 16 Sesudah modifikasi socket XT-60	27
Gambar 2. 17 Trial.....	29

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2. 1 Bab II Laporan teknik.....	4
Diagram 2. 2 Metodologi penyelesaian.....	18
Diagram 2. 3 Tahapan kegiatan.....	21
Diagram 2. 4 Prinsip kerja.....	22
Diagram 2. 5 Tahapan proses pengerjaan.....	23
Diagram 2. 6 Assembling part non standard	28
Diagram 2. 7 Trial alat <i>charger</i>	28
Diagram 2. 8 Estimasi biaya.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan transportasi pada periode 5.0 mencapai puncaknya dalam hal ini, sebagian besar disebabkan oleh permintaan pengguna yang sering beralih dari kendaraan berbasis BBM ke mobil listrik. Mobil listrik adalah pengganti mobil konvensional, yang menjadi semakin populer akhir-akhir ini. Faktanya, awal era mobil listrik telah menghasilkan peningkatan yang sangat signifikan selama beberapa tahun. Di antara sekian banyak manfaatnya, mobil listrik membutuhkan biaya operasional yang lebih rendah jika dibandingkan dengan mobil konvensional. Hal ini tergambar dari perbedaan biaya penggantian baterai antara mobil konvensional dengan mobil listrik yang menggunakan bahan bakar fosil.[1]

Pembuatan mobil listrik, khususnya di Politeknik Negeri Manufaktur Bandung (POLMAN), berupaya untuk mengurangi jejak karbon dan mengadopsi teknologi ramah lingkungan. Dalam konteks ini, kebutuhan akan infrastruktur pengisian yang efisien dan berkelanjutan menjadi semakin penting. Sumber energi terbarukan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), menawarkan solusi dalam mendukung pengisian mobil listrik secara bersih dan hemat biaya.

Namun, tantangan yang dihadapi ketika pembuatan mobil listrik ini adalah pengisian baterai yang cepat dan efisien. Baterai dapat mengalami kerusakan seperti panas cepat, bocor, dan melembung jika tidak dipantau saat digunakan. Dan baterai lithium-ion masih sangat mahal sampai saat ini [2]. Dalam pemilihan kriteria *charger* baterai LiFePO_4 yang akan digunakan yaitu menyesuaikan tegangan output, arus pengisian, proteksi keamanan, dan juga harga yang efisien.

Dengan pertimbangan tersebut, pembuatan sebuah alat *charger* yang sesuai dengan kebutuhan kendaraan listrik berkapasitas 48V 20A di POLMAN yang menggunakan sumber energi dari PLTS menjadi suatu proyek akhir untuk penulis. Proyek akhir ini juga sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan diploma-3. Adapun judul proyek akhir penulis adalah **“PERAKITAN SISTEM PENGISIAN BATERAI LiFePO_4 BERKAPASITAS 48V 20A UNTUK MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG DENGAN SUMBER PLTS”**.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja pada sistem pengisian untuk baterai LiFePo_4 ?
2. Bagaimana proses perakitan sistem pengisian untuk baterai LiFePo_4 ?
3. Berapa estimasi waktu dan biaya untuk proses pembuatan sistem pengisian?
4. Bagaimana hasil sistem pengisian yang sudah dibuat?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah :

1. Mengetahui dan memahami prinsip kerja dari sistem pengisian untuk baterai LiFePo_4
2. Membuat rangkaian proses pembuatan sistem pengisian untuk baterai LiFePo_4
3. Memperoleh waktu dan biaya pada proses pembuatan sistem pengisian
4. Sistem pengisian yang sudah dibuat mampu mengisi baterai LiFePo_4

1.4. Ruang Lingkup

Pada pembuatan karya tulis ini, penulis membuat ruang lingkup untuk membatasi pembahasan pada karya tulis ini, yaitu:

1. Membahas peran dari komponen yang digunakan
2. Menjelaskan tahapan tahapan pembuatan sistem pengisian dimulai dari proses pemesinan sampai wiring kelistrikan
3. Waktu ketika *charge* dan *discharge* pada baterai dan biaya pembuatan pada saat membuat sistem pengisian untuk baterai LiFePo_4
4. Hasil pengujian pada sistem pengisian yang telah dibuat

1.5. Sistematika Penulisan

Agar mempermudah pembaca dalam memahami isi Karya Tulis Ilmiah ini, maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan

BAB II LAPORAN TEKNIK

Membahas tahapan proses pembuatan alat *charging* mulai dari menentukan komponen, proses perakitan, dan *quality control*.

BAB III PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dari karya tulis ilmiah ini serta saran yang diperlukan untuk pembaca yang akan melakukan pembuatan alat charging untuk baterai LiFePO_4