

**DESAIN DAN PEMBUATAN RANGKA BODI ATAS
MOBIL LISTRIK POLMAN
MENGUNAKAN BESI *HOLLOW SQUARE***

Karya Tulis Ilmiah

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Faizal Ridjki Moh Ramdani

221313008



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN
“DESAIN DAN PEMBUATAN RANGKA BODI ATAS
MOBIL LISTRIK POLMAN
MENGGUNAKAN BESI *HOLLOW SQUARE*”

Oleh :

Faizal Ridjki Moh Ramdani

221313008

Program Studi Teknologi Manufaktur

Jurusan Teknik Manufaktur

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 1 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing 1



Nandang Rusmana.ST..MT.

NIP. 197206181998031003

Pembimbing 2



Rani Noprivanti,S.Si., M.T.

NIP. 199011032022032008

ABSTRAK

Pengembangan teknologi mobil listrik pada saat ini sangat dibutuhkan demi mencapai tujuan mengganti mesin berbahan bakar minyak. Hal ini dikarenakan semakin menipisnya sumber daya alam khususnya minyak fosil. Penggunaan mobil listrik dirasa efektif selain tidak menimbulkan polusi udara serta konstruksi mesin lebih sederhana. Mobil EV (*Electric Vehicle*) terdiri beberapa komponen utama yaitu baterai, *controller*, inverter, motor, *charger*, DC konverter.

Semua komponen perlu dipasang sesuai fungsinya masing-masing. Terutama rangka bodi yang harus kuat dan kokoh agar dapat menopang semua beban yang ada pada mobil. Adapun pemilihan dari rangka bodi atas harus mempertimbangkan bahan material, desain, dimensi dan keamanan. Sehingga pada proyek akhir ini akan dibuat perancangan rangka bodi bagian atas untuk mobil listrik Polman menggunakan besi *hollow square*. Perancangan rangka bodi bagian atas ini melanjutkan proyek akhir sebelumnya yang baru membuat perancangan rangka *chasis* bawah. Adapun metode desain yang digunakan menggunakan *software solidwork*, dan dimensi ukuran besi *hollow square* yang digunakan untuk pembuatan rangka bodi atas menggunakan besi *hollow square* ukuran 30x30mm, dan pengerjaan pembuatan rangka menggunakan permesinan gerinda potong dan mesin las untuk menunjang proyek akhir yang dibuat. Rangka bodi atas yang dibuat berguna sebagaiudukan untuk pemasangan bodi untuk mobil listrik Polman.

Kata Kunci : Desain, Rangka Bodi, Besi *Hollow Square*, Mobil listrik Polman.

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.

Proposal Proyek Akhir ini, penulis mengambil judul “**DESAIN DAN PEMBUATAN RANGKA BODI ATAS MOBIL LISTRIK POLMAN MENGGUNAKAN BESI HOLLOW SQUARE**”. Proposal Proyek Akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Penyusun Proposal Proyek Akhir ini bisa terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT karena dengan karunianya penulis diberi kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan laporan teknik proyek akhir.
2. Ibu Dedeh Herawati dan Bapak Tatang Chandra Warsitoh selaku orang tua penulis yang selalu mendukung dan mendoakan agar penulis diberi kemudahan dan kelancaran dalam semua kegiatan.
3. Nandang Rusmana, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing 1 yang telah membimbing, memberi masukan, serta mengkritisi laporan teknik proyek akhir.
4. Rani Nopriyanti, S.Si., M.T selaku Dosen pembimbing 2 yang telah memberikan penjelasan mengenai penyusunan laporan teknik proyek akhir.
5. Teman-teman MEC 38 yang telah berjuang dalam menjalani seluruh kegiatan pendidikan dengan penuh semangat agar dapat lulus bersama.
6. Fanny Rahma selaku kekasih hati yang selalu menemani dan mendukung penulis dalam penyusunan laporan teknik proyek akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini belum sempurna. Penulis mohon maaf apabila terdapat kekurangan dan kekeliruan dalam laporan akhir ini mulai dari segi materi maupun sistematika penulisan. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, dalam upaya memperbaiki kekurangan dan kekeliruan yang ada.

Semoga laporan ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca. Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan terhadap semua pihak terkait yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini dan terima kasih.

Bandung, 1 Agustus 2024

Faizal Ridjki Moh Ramdani
221313008

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Definisi Desain.....	5
2.1.2 Definisi Pembuatan	5
2.1.3 Kendaraan Listrik (<i>Electric Vehicle</i>).....	6
2.1.4 <i>Operation plan</i>	7
2.1.5 Proses Pemesinan	8
2.1.6 Proses Fabrikasi.....	9
2.1.7 <i>Assembly</i> (Perakitan)	13
2.1.8 <i>Quality Control</i>	13
2.1.9 Estimasi Biaya dan Pembuatan	14
2.2 Metodologi Penyelesaian	16
2.2.1 Diagram Alir	16

2.3 Tahapan kegiatan	17
2.3.1 Tabel Tahapan Kegiatan.....	17
2.4 Hasil Kegiatan.....	19
2.4.1 Desain Rangka.....	19
2.4.2 Fungsi Pembuatan Rangka Untuk Mobil Listrik Polman	21
2.4.3 Pengadaan Material	22
2.4.4 Tahapan Proses Pemesinan	23
2.4.5 Perhitungan Kekuatan Rangka Secara Manual	37
2.4.6 Estimasi Biaya Material	44
2.4.7 Estimasi Waktu Proses Pemesinan.....	45
2.4.8 Estimasi Proses Fabrikasi.....	47
2.4.9 Estimasi Biaya Pemesinan	48
2.4.10 Estimasi Biaya Fabrikasi	48
2.4.11 Estimasi Biaya Operator.....	49
2.4.12 Biaya Pokok	49
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
3.1 Kesimpulan	50
3.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian komponen Mobil Listrik.....	6
Gambar 2. 2 Mobil listrik	7
Gambar 2. 3 Mesin cutting wheel.....	8
Gambar 2. 4 Gerinda tangan.....	9
Gambar 2. 5 Mesin las listrik.....	10
Gambar 2. 6 Lap joint.....	10
Gambar 2. 7 Butt joint	11
Gambar 2. 8 Corner joint.....	11
Gambar 2. 9 Tee joint	12
Gambar 2. 10 Edge joint.....	12
Gambar 2. 11 Tipe-tipe sambungan pengelasan.....	13
Gambar 2. 12 Diagram alir metodologi.....	16
Gambar 2. 13 Part hollow Frame atas	19
Gambar 2. 15 Rangka depan.....	20
Gambar 2. 14 Rangka belakang.....	20
Gambar 2. 16 Rangka Mobil Listrik.....	21
Gambar 2. 17 Gambar Bodi Keseluruhan Mobil Listrik Polman.....	22
Gambar 2. 18 Form order material	23
Gambar 2. 19 Diagram proses pengerjaan.....	24
Gambar 2. 20 Diagram Assembly rangka mobil listrik.....	26
Gambar 2. 21 Simbol gaya pada rangka hollow ukuran 1110 mm	37
Gambar 2. 22 Simbol gaya pada rangka hollow ukuran 819 mm	39
Gambar 2. 23 Simbol gaya pada rangka hollow ukuran 671 mm	40
Gambar 2. 24 Simbol gaya pada rangka hollow ukuran 12.132 mm	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahapan kegiatan.....	17
Tabel 2. 2 Tabel Fungsi dari Rangka.....	21
Tabel 2. 3 Material yang digunakan	22
Tabel 2. 4 Penjelasan target Assembly	26
Tabel 2. 5 QC Assembly.....	33
Tabel 2. 6 <i>Quality Control hollow</i> tiang depan	34
Tabel 2. 7 Operational plan hollow tiang depan.....	35
Tabel 2. 8 Raw material.....	44
Tabel 2. 9 Estimasi waktu proses pemesinan	45
Tabel 2. 10 Estimasi biaya pemesinan.....	48
Tabel 2. 11 Estimasi biaya pengelasan	48

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis energi global yang saat ini terjadi memberi pengaruh yang signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan salah satunya di bidang transportasi. Langkanya bahan bakar minyak dan kenaikan harga yang terjadi di Indonesia akibat lonjakan harga minyak dunia mendorong adanya teknologi baru di bidang transportasi yang lebih efisien [1][2]. Pesatnya perkembangan teknologi mobil listrik saat ini menjadi salah satu solusi dalam mengatasi krisis energi yang terjadi. Mobil listrik merupakan mobil yang digerakkan dengan motor listrik, menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi lainnya [3].

Pengembangan mobil listrik sangat penting dilakukan karena dampak dari lonjakan harga minyak dunia menyebabkan kenaikan bahan bakar minyak sehingga membuat ongkos transportasi menjadi ikut naik [1]. Politeknik Manufaktur Bandung khususnya Jurusan Teknik Manufaktur Prodi Teknologi Manufaktur tahun ini memiliki tiga proyek akhir. Salah satunya adalah proyek mobil listrik, tema ini diambil untuk mendukung energi terbarukan sehingga tidak bergantung pada penggunaan bahan bakar minyak yang terbatas.

Sistem mobil listrik terdiri dari banyak komponen yang saling berpengaruh sehingga kendaraan bekerja secara optimal. Rangka bodi menjadi komponen utama mobil listrik karena menyangga komponen lainnya seperti baterai, *controller*, inverter, motor, *charger*, dan DC konverter[4]. Sehingga perancangan atau manufaktur rangka menjadi hal utama dalam perancangan mobil listrik [1]. Perancangan rangka bodi harus kuat dan kokoh agar dapat menopang semua beban yang ada pada mobil. Adapun pemilihan dari rangka bodi harus mempertimbangkan bahan material, desain, dimensi, keamanan dan aerodinamisnya. Setidaknya ada tiga aspek yang perlu diperhatikan dalam membuat merancang rangka mobil, pertama, rangka harus kuat dan kokoh sehingga mampu menopang mesin dan kelengkapannya tanpa mengalami kerusakan atau perubahan bentuk. Kedua, rangka harus ringan sehingga tidak menurunkan efektivitas tenaga yang dihasilkan oleh mesin, dan yang ketiga, rangka harus mempunyai kelenturan atau fleksibilitas yang baik sehingga dapat meredam getaran dan guncangan berlebih yang diakibatkan oleh tenaga mesin ataupun kondisi jalan yang

buruk [5] .

Proyek akhir ini akan membuat perancangan rangka bodi bagian atas untuk mobil listrik menggunakan *hollow* besi. Perancangan rangka bodi bagian atas ini melanjutkan proyek akhir sebelumnya yang baru membuat perancangan rangka *chasis* bawah untuk mobil listrik[3]. Adapun metode desain yang digunakan menggunakan *software solidwork*, dan pengerjaan pembuatan rangka menggunakan permesinan gerinda potong dan mesin las untuk menunjang proyek akhir yang dibuat. Rangka bodi yang dibuat berguna sebagai dudukan untuk pemasangan bodi untuk mobil listrik Polman (mobil listrik Tongeret).

Fungsi utama dari mobil listrik yang akan dibuat adalah sebagai sarana transportasi penumpang dari satu tempat ke tempat yang lain. Sumber penggerak mobil menggunakan motor listrik sehingga perlu dibuat bodi yang ringan untuk mengurangi beban kerja dari mobil listrik supaya dapat bekerja secara maksimal. Selain ringan bodi mobil harus dibuat fleksibel dan kuat untuk menjaga keamanan serta kenyamanan pengendara dalam pemakaian mobil listrik. Desain bodi mobil dibuat menarik tetapi tetap memberikan keamanan dan kenyamanan berkendara dari kondisi cuaca panas maupun hujan, kondisi lingkungan yang berdebu, dan hal-hal lain yang dapat mengganggu konsentrasi pengendara. Pengetahuan mengenai desain bodi dan pemilihan bahan sangat penting dalam proses pembuatan bodi.

Dengan mempertimbangkan latar belakang yang sudah diuraikan tersebut, penulis memutuskan untuk melakukan perancangan proyek akhir sebagai salah satu syarat menyelesaikan program Pendidikan diploma-3 di Politeknik Manufaktur Bandung dengan judul **“DESAIN DAN PEMBUATAN RANGKA BODI ATAS MOBIL LISTRIK MENGGUNAKAN BESI *HOLLOW SQUARE*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk desain konstruksi rangka bodi mobil listrik Polman?
2. Material apa yang digunakan untuk pembuatan rangka bodi atas mobil listrik Polman?
3. Bagaimana proses pembuatan rangka bodi atas mobil listrik Polman?

4. Berapa estimasi biaya dan waktu untuk pembuatan rangka bodi mobil listrik Polman?

1.3 Tujuan

Berikut tujuan dari penulisan karya tulis ini :

1. Mengetahui bentuk desain konstruksi rangka bodi mobil listrik Polman.
2. Mengetahui material besi *hollow* sebagai bahan rangka mobil listrik Polman.
3. Mengetahui langkah-langkah dalam proses pembuatan rangka bodi mobil listrik Polman.
4. Mengetahui biaya dan waktu proses pembuatan rangka bodi mobil listrik Polman.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam pembuatan karya tulis ini, penulis membatasi ruang lingkup kajian yang meliputi:

1. Pembuatan desain (GTM) rangka atas untuk mobil listrik Polman.
2. Membahas mengenai material yang digunakan untuk proses pembuatan rangka bodi atas mobil listrik Polman.
3. Melalui tahapan proses permesinan dan pengelasan untuk membuat rangka bodi atas mobil listrik Polman.
4. Menghitung estimasi waktu dan biaya proses pembuatan rangka bodi atas mobil listrik Polman.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi dari karya tulis ini, penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup kajian dan sistematika penulisan pada karya tulis ini.

BAB II Laporan Teknik

Bab ini berisi mengenai penjelasan tiap komponen, metodologi penyelesaian dari pembahasan desain dan pembuatan rangka bodi mobil listrik, tahapan kegiatan yang dilakukan dan uraian hasil kajian mengenai desain dan pembuatan rangka bodi mobil listrik.

BAB III Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil kajian serta saran yang perlu dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut protek akhir ini.