

REKONDISI SISTEM KEMUDI MANUAL PADA MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan diploma III

Oleh

Dida Arsyad Nur Hadi

222313006



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang Berjudul

**REKONDISI SISTEM KEMUDI MANUAL PADA MOBIL
LISTRIK POLMAN BANDUNG**

Oleh,

Dida Arsyad Nur Hadi

222313006

Program Studi Teknologi Manufaktur

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 5 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Antonius Adi Soetopo, SS.T., M.T

Okta Pianti Rahayu, S.Tr.T., M.Sc

NIP. 196506102003121001

NIP. 199510152025062012

Disahkan,

Ketua Penguji

Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.

NIP. 196707011992031001

Penguji 1

Moch. Sadiyo, S.S.T., M.T.

NIP. 197301032003121001

Penguji 2

Iwan Harianton, BSME. M.Eng.

NIP. 196405071992011001



ABSTRAK

Kegiatan ini bertujuan untuk memperbaiki sistem kemudi manual pada mobil listrik Polman Bandung yang mengalami kerusakan dan tidak dapat berfungsi dengan baik. Fokus utama dari rekondisi ini meliputi identifikasi kerusakan, evaluasi komponen yang perlu diganti, serta pelaksanaan penggantian dan perakitan ulang. Proses dimulai dengan observasi menyeluruh terhadap kondisi fisik dan fungsi dari setiap komponen, yang kemudian dilanjutkan dengan penggantian pada bagian-bagian yang mengalami kerusakan signifikan. Setelah dilakukan perbaikan, sistem kemudi diuji dan dinyatakan dapat berfungsi kembali secara optimal. Secara keseluruhan, proses rekondisi sistem kemudi menunjukkan hasil yang positif dalam mengembalikan fungsi sistem yang sebelumnya tidak beroperasi. Tahapan yang dilakukan, mulai dari analisis hingga penggantian dan pengujian, telah dilaksanakan sesuai prosedur yang berlaku. Keberhasilan ini menjadi bukti bahwa sistem kemudi yang rusak dapat dipulihkan melalui penanganan yang tepat. Sistem kemudi akan siap dioperasikan pada mobil listrik Polman Bandung.

Kata kunci: Rekondisi, Sistem Kemudi, Mobil Listrik, Komponen Rusak, *Rack and Pinion*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan lancar dan tepat waktu.

Proyek Akhir ini, penulis mengambil judul “ **REKONDISI SISTEM KEMUDI MANUAL PADA MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG** ”. Proyek Akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Penyusun Proyek Akhir ini bisa terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini, yaitu:

1. Allah swt karena dengan karunia dan pertolongan-nya penulis di beri kemudahan saat proses penyusunan karya tulis dan proses proyek akhir.
2. Orang tua dan keluarga penulis mengucapkan terimakasih banyak karena sudah banyak *men-support* penulis dari segala aspek tanpa kehadirannya penulis tidak akan sampai ke titik ini dengan lancar dan baik.
3. Bapak Antonius Adi Soetopo SS.T., M.T selaku pembimbing I penulis yang sudah memberi arahan,solusi dan motivasi saat penyusunan laporan teknik.
4. Ibu Okta Pianti Rahayu S.Tr.T., M.Sc selaku pembimbing II penulis memberi arahan,solusi dan motivasi saat penyusunan laporan teknik.
5. Rekan rekan MEC 39 yang telah berjuang dalam menjalani seluruh kegiatan akademik penuh dengan semangat dan tekad penuh agar lulus bersama.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik. Akhir kata, penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan

Bandung, 5 Agustus 2025

Dida Arsyad Nur Hadi
222313006

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
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.....	3
2.1 Landasan Teori.....	3
2.1.1 Mobil Listrik.....	3
2.1.2 Sistem Kemudi Pada Mobil.....	3
2.1.3 Komponen Pada Sistem Kemudi.....	4
2.1.4 Komponen Pendukung Pada Sistem Kemudi.....	6
2.1.5 Jenis-Jenis Sistem Kemudi	9
2.1.7 Sistem Kemudi <i>Rack and Pinion</i>	11
2.1.1 Prinsip Cara Kerja Sistem Kemudi.....	11
2.1.2 Definisi Rekondisi	12
2.1.3 Data Perubahan Ketinggian Bracket Suspensi Depan.....	12

2.1.4	<i>Operation Plan</i>	16
2.1.5	Proses Permesinan	17
2.1.6	Proses Fabrikasi	19
2.1.7	Quality Control	23
2.1.8	Perakitan (<i>Assembly</i>)	23
2.2	Metodologi Penyelesaian.....	24
2.3	Tahapan Kegiatan	25
2.3.1	Uraian Tahapan Kegiatan	25
2.3.2	Studi Literatur.....	26
2.3.3	Draft Gambar Atau Desain Rangka Mobil Listrik.....	27
2.3.4	Identifikasi Sistem Kemudi	28
2.3.5	Pengadaan Komponen	40
2.3.6	Proses Permesinan dan Fabrikasi	42
2.3.7	Proses Perakitan.....	43
2.4	Hasil.....	47
2.4.1	Analisa Perbandingan.....	47
2.4.2	Komponen <i>Standard Part</i>	49
2.4.3	Dokumentasi Kegiatan	50
BAB III PENUTUP		53
3.1	Kesimpulan.....	53
3.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mobil Listrik.....	3
Gambar 2. 2 Konstruksi sistem kemudi manual steering	4
Gambar 2. 3 Steering Column	4
Gambar 2. 4 Steering Linkage.....	5
Gambar 2. 5 Joint Steering Daihatsu Granmax	6
Gambar 2. 6 As Long Tie Rod ATV	6
Gambar 2. 7 Tie Rod End.....	7
Gambar 2. 8 Steering Knuckle ATV	7
Gambar 2. 9 Inner Tie Rod Joint	8
Gambar 2. 10 Rack Boot	8
Gambar 2. 11 Housing Rack Gear.....	9
Gambar 2. 12 Tipe gigi kemudi cacing dan rol	9
Gambar 2. 13 Tipe gigi kemudi rack and pinion	10
Gambar 2. 14 Tipe Recirculating Ball.....	10
Gambar 2. 15 Ilustrasi rack and pinion steering.....	11
Gambar 2. 16 Gerinda Tangan.....	17
Gambar 2. 17 Proses pengeboran	18
Gambar 2. 18 Ilustrasi Pengelasan Las Listrik (SMAW)	20
Gambar 2. 19 Ilustrasi Pengelasan Elektroda Las Listrik (SMAW).....	20
Gambar 2. 20 Tipe Las Tap Joint.....	21
Gambar 2. 21 Tipe Las But Joint.....	21
Gambar 2. 22 Draft Gambar Rangka Mobil Listrik	27
Gambar 2. 23 Sistem Kemudi Tampak Samping.....	31
Gambar 2. 24 Desain Sistem Kemudi	31
Gambar 2. 25 Plat Dudukan Bawah Chassis	33
Gambar 2. 26 Besi siku penopang setir	35
Gambar 2. 27 Besi siku penopang setir setelah pengelasan	35
Gambar 2. 28 Joint Steering	36
Gambar 2. 29 Joint Steering Sebelum dan Sesudah Pengelasan	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keuntungan dan kerugian <i>rack and pinion steering</i>	11
Tabel 2. 2 Hasil Pengukuran Sebelum dilakukan Perbaikan Ketinggian Bracket.....	13
Tabel 2. 3 Keterangan Penjelasan dari Gambar 2.17.....	14
Tabel 2. 4 Penjelasan Keterangan dari Gambar 2.18.....	14
Tabel 2. 5 Ilustrasi Perubahan Ketinggian.....	14
Tabel 2. 6 Perubahan Data Awal dan Akhir.....	15
Tabel 2. 7 Penjelasan Diagram Alir Metoda Penyelesaian.....	25
Tabel 2. 8 Penjelasan Draft Gambar Rangka Mobil Listrik.....	28
Tabel 2. 9 Rangkuman Identifikasi Sistem Kemudi.....	29
Tabel 2. 10 Desain sistem kemudi di assembly dengan rangka chassis.....	32
Tabel 2. 11 Proses pembuatan plat dudukan bawah chassis.....	33
Tabel 2. 12 Spesifikasi Sistem Kemudi.....	37
Tabel 2. 13 Form Operational Plan.....	38
Tabel 2. 14 Pengadaan Komponen Non-Standard.....	40
Tabel 2. 15 Pengadaan Komponen Standard Part.....	41
Tabel 2. 16 Proses Permesinan.....	42
Tabel 2. 17 Proses Perakitan (assembly).....	43
Tabel 2. 18 Perbandingan sebelum dan sesudah rekondisi.....	47
Tabel 2. 19 Spesifikasi Komponen Standard.....	49
Tabel 2. 21 Dokumentasi Kegiatan.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Gambar Kerja

LAMPIRAN B *Operational Plan*

LAMPIRAN C Data Pendukung

LAMPIRAN D Hasil Kegiatan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat menyebabkan persaingan dunia teknologi semakin meningkat[1]. Mobil listrik merupakan mobil yang bergerak menggunakan motor listrik yang bersumber dari energi listrik yang tersimpan di dalam baterai. Mobil listrik ini tidak mengeluarkan gas buang yang menyebabkan polusi udara[2]. Namun, mobil listrik memiliki jarak tempuh yang sangat pendek yang disebabkan oleh kapasitas baterai yang terbatas khususnya mobil listrik polman bandung.

Pada mobil listrik terdapat banyak sistem yang bekerja, sistem-sistem tersebut bekerja saling berkaitan antara komponen satu dengan yang lain, dan salah satunya sistem kemudi. Sistem tersebut terdiri dari *steering wheel* (roda kemudi), *steering joint* (batang poros kemudi), *pinion dan rack gear* yang fungsinya mengarahkan roda depan dengan cara merubah putaran menjadi gerakan kekiri dan kekanan.

Kendaraan listrik, seperti halnya kendaraan konvensional, juga memerlukan sistem kemudi untuk mengarahkan roda depan. Sistem ini berfungsi agar kendaraan dapat bergerak sesuai dengan arah yang diinginkan oleh pengemudi, baik saat berbelok maupun mempertahankan arah lurus saat berkendara[3][4].

Sistem *rack and pinion* bekerja dengan cara mengubah gerakan putar dari setir menjadi gerakan lurus (*linear*). Ketika setir diputar, putaran tersebut diteruskan ke roda gigi *pinion*. *Pinion* ini kemudian memutar *rack gear*, yaitu batang lurus bergigi yang saling mengait dengan gigi *pinion*. Saat *pinion* berputar, *rack gear* akan terdorong ke kanan atau kiri sesuai arah putaran, sehingga menggerakkan roda kendaraan[5].

Pada proyek akhir tahun 2024 mobil listrik polman bandung khususnya pada bagian sistem kemudi tersebut masih ada beberapa kekurangan dalam sistem kemudi dikarenakan roda kemudi yang tidak berfungsi saat diputar kekanan dan kekiri, atas latar belakang tersebut, diperlukan rekondisi agar sistem kemudi dapat berfungsi kembali. Adapun judul proyek akhir adalah “REKONDISI SISTEM KEMUDI MANUAL PADA MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG” sebagai salah satu syarat menyelesaikan program Pendidikan Diploma-3 di Politeknik Manufaktur Bandung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kerusakan yang terdapat pada sistem kemudi mobil listrik?
2. Bagaimana menganalisa komponen-komponen yang akan diganti?
3. Apakah hasil setelah rekondisi sistem kemudi mobil listrik berfungsi?

1.3 Tujuan

Tujuan yang didapatkan dari penulisan karya tulis ilmiah yaitu untuk :

1. Dapat menganalisa kerusakan yang terjadi pada komponen sistem kemudi mobil listrik
2. Dapat mengetahui proses rekondisi sistem kemudi mobil listrik
3. Mengetahui apakah setelah di rekondisi sistem kemudi mobil listrik berfungsi

1.4 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup pembahasan dalam karya tulis ini diperlukan agar tidak menyimpang dari pokok permasalahan yang akan diajukan. Karya tulis ini dibatasi dalam lingkup:

1. Menentukan komponen-komponen yang akan di rekondisi sistem kemudi mobil listrik
2. Merencanakan tahapan proses dalam rekondisi sistem kemudi mobil listrik

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LAPORAN TEKNIK

Bab ini berisi landasan teori, metodologi penyelesaian proyek akhir dan mengenai penjelasan tiap komponen, tahapan kegiatan yang dilakukan dalam rekondisi sistem kemudi.

BAB III PENUTUP

Berisi uraian Kesimpulan yang didapatkan dari pembahasan pada bab sebelumnya kemudian disertai dengan saran yang diberikan untuk pengembangan proyek lebih lanjut.