

**PERBAIKAN KETINGGIAN BRACKET SUSPENSI
DEPAN PADA MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk

Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Ahmad Dzaky Ramadhan

222313002



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang Berjudul :

PERBAIKAN KETINGGIAN BRACKET SUSPENSI DEPAN PADA MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG

Oleh :

Ahmad Dzaky Ramadhan

222313002


Program Studi Teknologi Manufaktur

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 31 Juli 2025

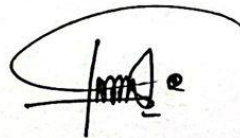
Disetujui,

Pembimbing 1,



Pandoe, S.T., M.T.
NIP. 196903031995121002

Pembimbing 2,



Alfisena Juwandana S.Tr.T., M.T
NRP. 224411019

Disahkan,

Ketua Penguji

Nandang Rusmana, ST., MT

NIP.197206181998031003

Penguji 1

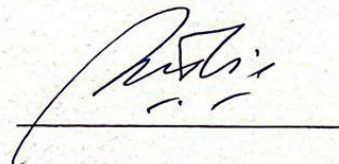
Dr. Heri Setiawan, ST., M.T.

NIP. 196707011992031001

Penguji 2

Dede Buchori M., Masch.Ing.HTL,MT

NIP. 196405241994031002



ABSTRAK

Perkembangan kendaraan listrik sebagai solusi transportasi ramah lingkungan menuntut perancangan komponen yang lebih presisi, termasuk pada sistem suspensi. Salah satu permasalahan yang ditemukan pada mobil listrik Polman Bandung adalah perbedaan ketinggian antara bagian depan dan belakang *chassis* yang menyebabkan kemiringan dan berdampak pada kestabilan serta kenyamanan berkendara. Permasalahan ini diidentifikasi berasal dari *bracket* suspensi depan yang memiliki ketinggian tidak sesuai dengan rancangan.

Proyek akhir ini bertujuan untuk memperbaiki ketinggian *bracket* suspensi depan guna mencapai keselarasan struktur kendaraan. Metode yang dilakukan mencakup identifikasi masalah, perencanaan teknis, proses fabrikasi dan permesinan *bracket*, serta evaluasi melalui *quality control*. Perbaikan dilakukan dengan mengurangi tinggi *bracket* sebesar 65 mm dan mengganti dudukan *bracket* lama menggunakan metode pemotongan serta pengelasan dengan teknik SMAW.

Hasil akhir menunjukkan peningkatan kesejajaran *chassis* serta efisiensi struktur suspensi. Estimasi waktu pengerjaan perbaikan mencapai total 214 menit, dan estimasi biaya yang dikeluarkan sebesar Rp244.536. Perbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan keamanan pada kendaraan listrik serta menjadi acuan dalam pengembangan sistem suspensi yang lebih optimal.

Kata kunci: mobil listrik, suspensi, *bracket*, *chassis*, perbaikan ketinggian, kualitas kendaraan.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Swt., yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Penulis panjatkan puji syukur atas kehadirat-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan teknik yang berjudul **“PERBAIKAN KETINGGIAN BRACKET SUSPENSI DEPAN PADA MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG”** dengan tepat waktu, tanpa pertolongannya penulis tidak bisa mencapai sampai titik ini dengan baik dan lancar. Laporan teknik ini disusun untuk salah satu syarat kelulusan program Diploma III jurusan teknik manufaktur, prodi teknologi manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya dukungan dari beberapa pihak secara langsung dan tidak langsung untuk membantu penulis, Penulis ingin mengucapkan 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. Ayah Eka Haryanto dan Ibu Desi Ariany sebagai orang tua penulis mengucapkan terimakasih banyak karena sudah banyak membantu penulis baik itu dalam doa dan usaha tanpa kehadirannya penulis tidak akan sampai ke titik ini dengan lancar dan baik.
3. Pandoe S.T.,M.T selaku pembimbing I penulis yang sudah memberi arahan,solusi dan motivasi saat penyusunan laporan teknik.
4. Alfisena juwandana S,Tr,T,.M,T selaku pembimbing II penulis memberi arahan,solusi dan motivasi saat penyusunan laporan teknik.
5. Dr.Heri setiawan , S.T., M.T selaku ketua prodi teknologi manufaktur.
6. Rekan rekan MEC 39 yang telah berjuang dalam menjalani seluruh kegiatan akademik penuh dengan semangat dan tekad penuh agar lulus bersama.
7. Kepada E.0105.21.044 terima kasih sudah menjadi bagian dari motivasi penulis secara tidak langsung dan membantu penulis menjadi yang lebih baik.

Semoga Allah SWT membalas dengan limpahan karunia-Nya, atas segala kebaikan yang telah mereka berikan, Besar harapan semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi yang membutuhkannya. Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam menyusun dan merangkai tugas akhir ini maka dari itu penulis memohon maaf apabila masih ada kekurangan dari penulis, sekaligus tak henti hentinya menunggu kritik dan saran untuk membantu menjadi yang lebih baik, terima kasih.

Bandung, 18 Juni 2025

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized letter 'P' followed by the name 'atma' in a cursive script.

Ahmad Dzaky Ramadhan

222313002

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	II
KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR TABEL	IX
DAFTAR LAMPIRAN	X
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Kendaraan listrik (electric vehicle).....	5
2.1.3 Karakteristik mobil EV	6
2.1.2 Jenis-jenis kendaraan listrik	7
2.1.4 sistem supensi pada mobil listrik.....	8
2.1.5 Chasis	9
2.1.6 Bracket	10

2.1.7	Operation plan (OP).....	10
2.1.8	proses permesinan dan fabrikasi.....	11
2.1.9	metode penyambungan bracket	13
2.1.10	Quality control.....	14
2.1.11	Estimasi waktu.....	14
2.1.12	Estimasi biaya.....	15
2.2	Metodologi Penyelesaian.....	16
2.3	Tahapan kegiatan	17
2.4	Hasil.....	19
2.4.1	Identifikasi masalah.....	19
2.4.2	Data perencanaan perbaikan ketinggian bracket	19
2.4.3	Perencanaan proses pengerjaan	20
2.4.4	Pengadaan material.....	29
2.4.5	proses permesinan dan fabrikasi.....	29
2.4.6	Prosess assembly	34
2.4.7	Quality control.....	36
2.4.8	Estimasi waktu.....	36
2.4.9	Estimasi biaya	38
2.4.10	Evaluasi fungsi mekanik steering sitem.....	40
BAB III PENUTUP		42
3.1	Kesimpulan	42
3.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....		44

LAMPIRAN A.....	45
LAMPIRAN B.....	48
LAMPIRAN C.....	52

DAFTAR GAMBAR

gambar 2. 1	6
gambar 2. 2 BEV	7
gambar 2. 3 HEV	7
gambar 2. 4 PHEV	8
gambar 2. 5 sistem suspense.....	8
gambar 2. 6 sistem suspensi independent jenis double whsibone	9
gambar 2. 7 CHASSIS	10
gambar 2. 8 GERINDA TANGAN	11
gambar 2. 9 MESIN LAS SMAW	13
gambar 2. 10 PENGELASAN	14
gambar 2. 11	19
gambar 2. 12	20
gambar 2. 13	20
gambar 2. 14	21

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 uraian tahapan kegiatan.....	17
Tabel 2. 2 Data ketinggian awal	20
Tabel 2. 3 Data perhitungan ketinggian bracket	21
Tabel 2. 4 Data ketinggian akhir	21
Tabel 2. 5 Perhitungan perubahan ketinggian	23
Tabel 2. 6 Data ilustrasi ketinggian.....	26
Tabel 2. 7 Operation plan bracket suspensi depan.....	27
Tabel 2. 8 operation plan bracket poros	28
Tabel 2. 9 Material untuk perbaikan bracket	29
Tabel 2. 10 operation plan pencopotan bracket lama.....	30
Tabel 2. 11 operation plan pelepasan dudukan bracket.....	31
Tabel 2. 12 operation plan pengelasan bracket.....	33
Tabel 2. 13 perhitungan kekuatan pengelasan	34
Tabel 2. 14 Estimasi waktu proses gerinda	37
Tabel 2. 15 Estimasi waktu proses pengelasan.....	38
Tabel 2. 16 Estimasi biaya proses permesinan	39
Tabel 2. 17 Estimasi biaya proses fabrication	39
Tabel 2. 18 biaya assembly.....	39
Tabel 2. 19 Estimasi biaya komponen	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

Lampiran gambar kerja bracket 1

Lampiran gambar kerja bracket 2

Lampiran B

1. Lampiran operation plan bracket suspensi depan
2. Lampiran operation plan bracket poros suspensi depan

Lampiran C

Lampiran C-1

Lampiran C-2

Lampiran C-3

Lampiran C-4

Lampiran C-5

Lampiran C-6

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, isu lingkungan hidup dan ketergantungan terhadap energi fosil menjadi perhatian utama di berbagai sektor, termasuk industri otomotif. Salah satu solusi yang terus dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah kendaraan listrik (*electric vehicle/EV*). Kendaraan listrik menjadi alternatif yang menjanjikan karena tidak menghasilkan emisi gas buang, memiliki efisiensi energi yang lebih tinggi, dan mendukung transisi menuju energi terbarukan. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi kendaraan listrik, berbagai aspek desain dan sistem kendaraan pun mengalami salah satu aspek penting, salah satunya adalah sistem suspensi, *chassis* dan penggunaan *bracket*.

Dalam kendaraan, sistem suspensi berfungsi untuk menyerap guncangan dari permukaan jalan, menjaga stabilitas kendaraan, serta meningkatkan kenyamanan dan keselamatan penumpang. Pada kendaraan listrik, desain dan performa sistem suspensi menjadi semakin krusial karena adanya perubahan struktur dan distribusi berat akibat keberadaan baterai sebagai sumber energi utama. Tidak seperti kendaraan konvensional, EV memiliki pusat gravitasi yang lebih rendah dan distribusi bobot yang berbeda, sehingga memerlukan sistem suspensi yang dapat menyesuaikan kondisi tersebut untuk menjaga kestabilan dan kenyamanan kendaraan.

Sistem suspensi berperan dalam meredam getaran yang dihasilkan oleh mesin dan kontur jalan yang dilintasi. Ketika mobil berjalan getaran tersebut akan di distribusikan pada lengan bawah dan lengan atas. Gaya yang dihasilkan tersebut akan diredam oleh spring, sehingga ukuran dari spring akan berubah. Getaran dari spring akan ditahan oleh peredam kejut sehingga getaran tidak berlebihan, hal ini berdampak pada roda agar tetap memilih traksi pada jalan. Bentuk dan jenis suspensi juga menjadi faktor penting dalam kenyamanan berkendara. Posisi dari bagian komponen suspensi mempengaruhi keamanan dari sistem suspensi tersebut. Untuk mobil perkotaan umumnya menggunakan sistem suspensi double wishbone. Bentuknya sederhana terdiri dari dua lengan yaitu lengan atas dan lengan bawah yang merancang secara melintang terhadap sumbu *longitudinal*[1].

Chassis merupakan tulang punggung dari sebuah kendaraan, termasuk mobil listrik, yang berfungsi sebagai struktur utama penyangga seluruh komponen kendaraan seperti sistem suspensi, *drivetrain*, baterai, dan bodi kendaraan. Dalam konteks mobil listrik, *design* dan kekakuan *chassis* menjadi semakin penting karena peranannya dalam mendukung bobot baterai yang cukup besar dan mendistribusikannya secara merata.

Selain itu, *chassis* harus memastikan keselarasan geometris antara berbagai komponen seperti sistem suspensi dan *bracket*. Ketidaktepatan dalam *design* atau pemasangan *chassis* dapat menyebabkan ketidaksejajaran sistem suspensi, yang berdampak pada kestabilan kendaraan, kenyamanan serta keamanan berkendara.

Kesalahan umum yang dapat terjadi adalah penggunaan *bracket* yang tidak sesuai, yang menghubungkan sistem suspensi ke *chassis* dan memengaruhi tinggi serta sudut kemiringan terhadap permukaan jalan[2]

Dalam *design* kendaraan mobil listrik, keseimbangan dan kestabilan struktur *chassis* sangat penting untuk memastikan performa, nyaman, dan keselamatan berkendara. Perbedaan ketinggian antaran bagian depan dan bagian belakang *chassis* yang di kenal sebagai *pitch attitude* atau *nose-up* dan *nose-down*, dapat memengaruhi kenyamanan dan keamanan dari berkendara[3]

Salah satu faktor penyebab perbedaan ketinggian ini adalah penggunaan *bracket* dengan dimensi yang tidak sesuai, terutama pada bagian depan kendaraan. *Bracket* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan posisi komponen seperti motor listrik atau sistem suspensi menjadi lebih tinggi dari yang dirancang, sehingga mengubah sudut dan posisi bagian depan *chassis*. Hal ini dapat mengakibatkan perubahan sudut *caster*, *camber* dan *toe* pada roda depan, yang berpengaruh pada kestabilan dan pengendalian kendaraan[4]

Perbedaan ketinggian *chassis* antara bagian depan dan bagian belakang pada mobil listrik merupakan masalah serius karena secara langsung berdampak pada kenyamanan, kestabilan, dan keamanan kendaraan. Ketika *chassis* bagian depan lebih rendah daripada bagian belakang ataupun sebaliknya, terjadi ketidakseimbangan sudut longitudinal, yang dikenal sebagian *nose-down* atau *nose-up*. Permasalahan ini berdampak pada stabilitas kendaraan, kenyamanan penumpang, performa suspensi, kesalahan *design*.

Oleh karena itu penting untuk melakukan evaluasi terhadap *design bracket* dan pengaruhnya terhadap kesejajaran *chassis*, guna memastikan bahwa kendaraan listrik memiliki performa yang optimal dan aman.

Dengan pemahaman yang mendalam terhadap sistem suspensi, penggunaan *bracket* dan *chassis* pada kendaraan listrik, diharapkan dapat membuka wawasan baru dalam bidang teknik otomotif dan memberikan kontribusi terhadap pengembangan kendaraan yang lebih efisien, aman, dan ramah lingkungan.

Maka dari itu saya mengangkat judul proyek akhir **“PERBAIKAN KETINGGIAN BRACKET SUSPENSI DEPAN PADA MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul dari karya tulis ilmiah, yaitu **“PERBAIKAN KETINGGIAN BRACKET SUSPENSI DEPAN PADA MOBIL LISTRIK POLMAN BANDUNG”**. Maka terdapat beberapa masalah yang dapat dirumuskan yaitu:

1. Bagaimana perbaikan posisi *bracket* suspensi depan pada *electrical vehicle* (EV)?
2. Bagaimana proses perbaikan posisi *bracket* suspensi depan pada *electrical vehicle* (EV)?
3. Berapa estimasi waktu dan biaya selama proses perbaikan posisi *bracket* suspensi depan pada *electrical vehicle* (EV)?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari pembuatan laporan teknik ini adalah sebagai berikut:

1. mengetahui cara perbaikan ketinggian *bracket* suspensi terhadap *chassis* pada mobil listrik (EV) agar mencapai keselarasan ketinggian antara rangka depan dan belakang.
2. melakukan perbaikan ketinggian *bracket suspense* pada mobil listrik (EV), termasuk tahapan teknis yang dilakukan.
3. mendapatkan perhitungan estimasi waktu dan biaya yang di butuhkan selama proses perbaikan ketinggian *bracket* suspensi pada mobil Listrik (EV)

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari judul “*PERBAIKAN KETINGGIAN BRACKET SUSPENSİ DEPAN PADA MOBİL LİSTRİK POLMAN BANDUNG*” ini meliputi sebagai berikut:

1. Perbaikan yang akan di kerjakan adalah terkait *bracket* suspensi pada mobil listrik polman bandung
2. Analisa kerusakan pada *electric vehicle* polman bandung pada bagian suspensi
3. Membuat operation plan pada proses pembongkaran dan pemasangan *bracket* suspensi pada mobil listrik polman bandung.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan teknik ini penulis menyusun 3 bab utama yang tiap bab utama membahas satu pokok bahasan sebagai berikut :

1. *BAB I PENDAHULUAN*

Bab ini berisi uraian latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penulisan, Ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

2. *BAB II LAPORAN TEKNIK*

Bab ini berisi landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan yang di dapatkan penulis dan serta uraian proses penyelesaian proyek akhir yang berkaitan dengan *Perbaikan Ketinggian Bracket Suspensi Depan Pada Mobil Listrik Polman Bandung*.

3. *BAB III PENUTUP*

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penulis yang didapat dari pembahasan yang dibahas dalam laporan teknik ini.