

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dunia otomotif tersebar luas pada era industri 5.0 yang kini lebih menekankan kepada kendaraan yang hemat energi untuk menghadapi kemungkinan-kemungkinan berkurangnya suplai bahan bakar mineral seperti minyak dan gas yang tidak dapat diperbarui dengan tujuan untuk mengurangi emisi atau polusi dari gas buang kendaraan motor bakar. (Fathonisyam & Ahmad Arbi Trihatmojo, 2022) Turunya kualitas udara akan menyebabkan efek rumah kaca pada bumi dan berbagai penyakit seperti sesak nafas, penyakit paru paru, keracunan dan sebagainya. (Elvan et al., 2019) Sistem lapisan ozon telah tercemar oleh polusi udara dari beberapa teknologi yang mengeluarkan karbon dioksida, seperti industri dan mobil, yang akhirnya menyebabkan pemanasan global. Penurunan kualitas udara Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 adalah bagian dari upaya pemerintah untuk memperlambat peningkatan polusi udara. "Bahwa program kendaraan listrik baterai untuk transportasi jalan perlu dipercepat agar dapat meningkatkan efisiensi energi, ketahanan energi, dan konversi energi di sektor transportasi, serta untuk mewujudkan energi bersih, kualitas udara yang bersih dan ramah lingkungan, serta komitmen Indonesia untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. (Palupi et al., 2020)

Energi listrik merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak pada kendaraan. Dengan emisi karbon yang rendah, kendaraan listrik memiliki karakteristik ramah lingkungan sehingga menjadi solusi ideal untuk menggantikan mesin konvensional. Mobil listrik memanfaatkan energi listrik yang lebih ramah terhadap lingkungan serta mampu menurunkan emisi gas rumah kaca. (Din et al., 2024) Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan dan perencanaan infrastruktur pengisian daya di jalan perlu dilakukan untuk mengakomodasi permintaan kendaraan listrik yang diperkirakan akan

meningkat. Selain itu, muncul berbagai tantangan akibat fluktuasi dalam kebutuhan pengisian daya pengguna. Sebagai contoh, karena perilaku pengisian daya pengguna EV yang bersifat stokastik, tingginya tingkat penetrasi kendaraan listrik dapat menimbulkan berbagai permasalahan pada sistem kelistrikan..(Material & Energi, 2023)

Peindustrian di Indonesia merupakan salah satu komponen yang penting, karena dengan semakin berkembangnya sector industri memungkinkan perekonomian ikut berkembang pesat.(Abi et al., 2019) Dikarenakan Indonesia adalah negara dengan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya. Pertambahan ini berdampak pada meningkatnya kebutuhan energi, terutama di sektor transportasi dan industri. Energi yang paling banyak digunakan antara lain berasal dari sumber fosil seperti gas alam dan minyak. Energi fosil akan terus menjadi sumber energi utama Indonesia hingga tahun 2050. Ketergantungan pada bahan bakar fosil masih terus meningkat menyebabkan penurunan ketersediaan cadangan energi tersebut. Selain itu, minyak bumi juga menjadi salah satu sumber energi utama. Penggunaan energi fosil yang berlebihan turut menyumbang peningkatan emisi gas rumah kaca, yang pada akhirnya menyebabkan ketidakstabilan iklim.(Abror et al., 2024) Sebaliknya, batubara, minyak, dan gas bahan bakar fosil adalah sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui.(Pradana et al., 2024) Seiring majunya zaman, perkembangan sarana transportasi selalu mengalami perkembangan, salah satunya merupakan kendaraan ramah lingkungan dan di harapkan mampu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Penggunaan mobil listrik lebih efisien selain tidak memberikan polusi udara dan rancangan mesin yang lebih sederhana dan sebagai sarana transportasi yang efektif.(Choifin & Putra, 2022)

Dunia membutuhkan sebuah teknologi baru yang efisien dan efektif dalam upaya mengurangi pemanasan global yang terus meningkat, salah satunya dengan mengembangkan kendaraan berbahan bakar listrik. Tentunya dengan berbagai jenis keunggulan serta fitur-fitur canggih di dalamnya. Seiring berjalannya waktu dan teknologi yang semakin maju, saat ini kendaraan tidak hanya digunakan sebagai alat

transportasi saja tetapi digunakan juga untuk olahraga, misalnya balap motor dan mobil.(Efendi, 2020)

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari waktu ke waktu mengalami kemajuan yang sangat pesat.(Muhammad Sya'roni, Nely Ana Mufarida & Jurusan, 2015)

Saat ini, industri manufaktur kendaraan dituntut untuk terus berinovasi dan mengembangkan produk yang tidak hanya mengutamakan kenyamanan dan efisiensi, tetapi juga menjamin aspek keselamatan dalam berkendara. (Din et al., 2024) ada kebutuhan yang semakin meningkat untuk transportasi karena itu penting bagi keberadaan manusia. (Wahyudi & Mufarida, 2024) Kenaikan kendaraan bertenaga listrik adalah salah satu contoh bagaimana pembangunan infrastruktur transportasi mengikuti perkembangan zaman. (Santosa et al., 2024) Mobil listrik pertama kali diperkenalkan oleh Robert Anderson dari Skotlandia pada periode 1832–1839. Namun, karena harga bahan bakar minyak (BBM) saat itu relatif murah, masyarakat global lebih memilih untuk mengembangkan mesin pembakaran internal berbahan bakar minyak.(Maharajati et al., 2024). Menurut (Abror et al., 2024) Perkembangan mobil listrik di Indonesia turut didorong oleh kalangan akademik, terutama mahasiswa perguruan tinggi. Melalui berbagai kompetisi nasional seperti KMLI, KMHE, IEMC, dan ICE, institusi pendidikan tinggi aktif berkontribusi dalam pengembangan riset dan inovasi kendaraan listrik yang layak pasar. Namun saat ini, selain dalam bentuk perancangan *prototype* mobil listrik diperlukan juga perancangan mobil listrik tipe *city car* yang dapat digunakan sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut maka, diperlukan upaya untuk melakukan mobil listrik secara luas seperti pengembangan chasis mobil listrik untuk menopang beban kendaraan, pengemudi, dan mesinnya.(Triadi et al., 2023) Menurut (Udara et al., 2024) Komposisi bahan merupakan faktor utama yang secara langsung memengaruhi kualitas hasil akhir.

Penelitian ini didasarkan pada kebutuhan akan desain chasis mobil hemat energi yang memenuhi ketentuan dalam regulasi Kompetisi Mobil Listrik Indonesia (KMLI). Berdasarkan studi sebelumnya, perancangan mobil listrik memerlukan rangka

yang mampu menopang seluruh komponen kendaraan. Selain itu, konstruksi rangka harus memiliki karakteristik kuat, ringan, serta memiliki tingkat kelenturan yang memadai. (Kahfi & Mufarida, 2023)

Dalam proses perancangan, perhatian utama harus diberikan pada aspek keselamatan (safety factor) komponen sebelum mengevaluasi kinerja maupun kualitas material yang digunakan. Penilaian safety factor melibatkan berbagai pertimbangan, termasuk sifat material, posisi beban, dan metode perhitungan. Chasis bagian bawah (main frame) dipilih sebagai objek studi karena perannya yang krusial dalam menopang beban dari berbagai komponen. Oleh sebab itu, chasis harus mampu menahan berbagai gaya eksternal seperti guncangan, puntiran, dan getaran guna memastikan kenyamanan serta keselamatan penumpang..(Prasetya et al., 2023)

Hasil dari penelitian ini didasarkan pada nilai tegangan (stress) yang dianalisis melalui perhitungan angka keamanan (factor of safety). (Anggraista et al., 2018) Dalam penelitian ini rancangan rangka mobil listrik sebagai objek penelitian dengan menekankan pada topik *displacement*, *Analisi tegangan von misses* pembebanan, dan *safety factor*, pada perancangan rangka mobil listrik ini menggunakan *software solidwork*.(Choifin & Putra, 2022)

## 1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah rekomendasi terbaik untuk Desain dan Analisis chasis mobil listrik tipe tubular ?
2. Apa pengaruh kekuatan material Alimunium A6061, Alumunium 6061-T6 dan Plain carbon steel pada chasis mobil listrik?
3. Apa pengaruh nilai tegangan (stress), perpindahan (displacement), dan faktor keamanan (factor of safety) terhadap kinerja rangka (chassis) mobil listrik?

### 1.3 Tujuan penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengevaluasi desain chasis mobil listrik tipe tubular sesuai standar.
2. Mengevaluasi nilai kekuatan material *manufacturing* Alumunium A6061, Alumunium 6061-T6 dan Plain carbon steel pada chasis mobil listrik
3. Mengevaluasi desain chasis mobil listrik untuk mendapatkan nilai stress, displacement, dan factor of safety yang baik dan aman.

### 1.4 Batasan masalah

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Pada penelitian ini menggunakan software 3D solidworks 2020
2. Peneliti berikut berfokus pada analisis desain chasis menggunakan material Alumunium A6061, Alumunium 6061-T6 dan Plain Carbon Steel
3. Penelitian ini menganalisis tegangan (stress), perpindahan (displacement), dan faktor keamanan (factor of safety).
4. Pada desain chasis tipe tubular berpedoman pada Regulasi Lomba Mobil Listrik Indonesia (KMLI) 2024

### 1.5 Manfaat penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mendapat informasi terkait desain chasis mobil listrik tipe tubular sesuai standar.
2. Menghasilkan desain chasis mobil listrik yang memiliki kekuatan material manufaktur yang optimal
3. Memperoleh desain chasis mobil listrik yang memiliki kekuatan material manufaktur yang optimal