

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi tentang dasar dari pemikiran yang dilakukan judul. Pada bab 1 dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan kerangka penelitian.

1.1. Latar Belakang

Shell Eco-Marathon (SEM) adalah program global atau kompetisi internasional tahunan yang dimana harus mahasiswa merancang, membuat, dan kendaraan hemat energi. Peserta seluruh dunia bersatu untuk menemukan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi *energy* pada kendaraan, maka dengan tujuan dan komitmen Shell untuk mengembangkan solusi energi yang lebih bersih bersama-sama. Kendaraan SEM harus ringan dan mampu menahan beban yang diberikan, baik saat melaju di lintasan lurus maupun saat berbelok. SEM memiliki dua jenis kompetisi kendaraan yaitu *Urban Concept* dan *Prototype*. Kompetisi serupa dengan SEM pada tingkat nasional adalah Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) yang diadakan setiap tahun di Indonesia (Ary dkk., 2021)

Secara umum, peran penting dalam memaksimalkan efisiensi mobil listrik adalah perancangan dan pembuatan struktur mobil yang ringan dan kaku. Maka *chassis* merupakan faktor sangat penting dalam suatu kendaraan, sehingga pembuatan kendaraan dan perancangan suatu *chassis* sangat memberikan pengaruh pada tempat meletakkan komponen seperti penopang atau pegangan mesin, rem, suspensi, dan komponen yang ditopang *chassis*. Perancangan secara optimal untuk mengurangi bobotnya sekaligus meningkatkan performa mobil secara keseluruhan. Kendaraan perkotaan ringan umum sering menggunakan struktur rangka ruang untuk memenuhi kekuatan, biaya produksi rendah dan tuntutan estetika. Sehingga perusahaan otomotif harus dapat menemukan cara yang lebih baik untuk mengembangkan kendaraan (Tsirogiannis dkk, 2019)

Chassis merupakan bagian pada mobil yang harus memiliki konstruksi kuat untuk menahan atau menopang beban kendaraan. Dalam kondisi beban kendaraan berupa penumpang, sistem kemudi, baterai, suspensi, dan semua komponen di atas *chassis*. *Chassis* berfungsi sebagai pengaman, baik pengemudi dan penumpang dari kecelakaan berupa tabrakan pada kendaraan. *chassis* pada mobil memiliki konstruksi yang sederhana, yaitu bagian yang membujur dan melintang. Pada bagian struktur yang membujur berfungsi mengikat bagian yang melintang agar konstruksi *chassis* lebih kokoh dan kuat menahan beban (Adriana dkk, 2017).

Tim Enggang EV mobil listrik Institut Teknologi Kalimantan (ITK) bertekad di beberapa tahun ke depan dapat mengikuti kompetisi mobil listrik tingkat internasional yaitu SEM. Sebelum mengikuti kompetisi tingkat internasional, maka perlu melakukan perancangan yang sesuai dengan buku aturan SEM Internasional. Pada aturan SEM dijelaskan bahwa kendaraan memiliki kinerja yang baik dalam hal efisiensi, pengereman, sistem kemudi, dan penanganan serta tetap mengutamakan keselamatan pengemudi. Oleh karena itu, diperlukan perancangan *chassis* untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka harus dilakukan analisis menggunakan perangkat lunak untuk pembuatan model 3D dan menganalisis *chassis* melalui simulasi *Finite element analysis* (FEA). Perangkat lunak atau *software* yang memiliki akurasi tinggi dan analisis dapat memprediksi dengan waktu yang relatif cukup singkat.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang digunakan pada penelitian Perancangan dan Analisis *Chassis Ladder Frame* Kendaraan Listrik Enggang Evo 4.1 Kategori *Prototype* untuk *Shell Eco Marathon* dengan *Finite element analysis* (FEA) adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *chassis* pada kategori *prototype* kendaraan listrik Enggang Evo 4.1 sesuai dengan regulasi *chassis* SEM 2021?
2. Bagaimana pengaruh variasi material terhadap Tegangan pada *chassis* kendaraan listrik *prototype* Enggang Evo 4.1?
3. Bagaimana pengaruh variasi material terhadap Faktor Keamanan *chassis* kendaraan listrik *prototype* Enggang Evo 4.1?

4. Bagaimana pengaruh variasi material terhadap nilai kekakuan torsional pada *chassis* kendaraan listrik *prototype* Enggang Evo 4.1?

Batasan masalah pada Perancangan dan Analisis *Chassis Ladder Frame* Kendaraan Listrik Enggang Evo 4.1 Kategori *Prototype* untuk *Shell Eco Marathon* dengan *Finite element analysis* (FEA) sebagai berikut:

1. Perancangan hanya dilakukan pada *chassis*.
2. Desain *chassis* sesuai dengan regulasi SEM tahun 2021.
3. Penelitian ini hanya menganalisis material ASTM A36, AISI 4130, dan *Aluminum Alloy* 6061-T6 dikarenakan material ini yang umum digunakan untuk *Chassis* kendaraan.
4. Kekuatan penyambung tidak diperhitungkan.
5. Analisis ditinjau dari simulasi FEA.
6. Perhitungan komputasi untuk simulasi FEA di abaikan.
7. Biaya dari material diabaikan.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian Perancangan dan Analisis *Chassis Ladder Frame* Kendaraan Listrik Enggang Evo 4.1 Kategori *Prototype* Untuk *Shell Eco Marathon* dengan *Finite element analysis* (FEA) sebagai berikut:

1. Merancang *chassis* pada kategori *prototype* kendaraan listrik Enggang Evo 4.1 sesuai dengan regulasi *chassis* SEM 2021.
2. Menganalisis pengaruh variasi material terhadap tegangan pada *chassis* kendaraan listrik *prototype* Enggang Evo 4.1.
3. Menganalisis pengaruh variasi material terhadap faktor keamanan *chassis* kendaraan listrik *prototype* Enggang Evo 4.1.
4. Menganalisis pengaruh variasi material terhadap nilai kekakuan torsional pada *chassis* kendaraan listrik *prototype* Enggang Evo 4.1.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian Perancangan dan Analisis *Chassis Ladder Frame* Kendaraan Listrik Enggang Evo 4.1 Kategori *Prototype* Untuk *Shell Eco Marathon* dengan *Finite element analysis* (FEA) berikut:

1. Secara umum, bermanfaat untuk perkembangan pengetahuan dan teknologi di bidang otomotif, agar pembaca dapat lebih memahami konsep pada perancangan kendaraan khususnya *chassis*, dan sebagai referensi dalam melakukan penelitian selanjutnya mengenai perancangan *chassis* SEM kategori *prototype* pada kendaraan *prototype* listrik.
2. Referensi bagi tim mobil listrik ITK, pertimbangan dalam merancang *chassis*, data pembandingan, dan dapat mengembangkan *chassis* kendaraan yang akan datang serta sebagai laporan desain *chassis* kendaraan *prototype* listrik Enggang Evo 4.1 di kompetisi nasional dan internasional (KMHE, dan SEM).

1.5. Kerangka Penelitian

Kerangka pemikiran dilaksanakannya penelitian dengan judul Perancangan dan Analisis *Chassis Ladder Frame* Kendaraan Listrik Enggang Evo 4.1 Kategori *Prototype* untuk *Shell Eco Marathon* dengan Simulasi *Finite element analysis* (FEA). Konsep dari kerangka penelitian adalah sebuah kendaraan seperti mobil dan motor yang yang dikembangkan pada dunia otomotif. Perkembangan itu dilihat dari banyaknya kendaraan listrik yang di Indonesia dan Dunia, dimana perkembangan kendaraan listrik didukung dengan kompetisi mobil listrik yang diadakan pada tingkat nasional dan internasional. Kompetisi di tingkat nasional terdiri dari dua kompetisi yaitu Kompetisi Mobil Listrik Indonesia (KMLI), dan Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE), sedangkan pada tingkat internasional adalah *Formula Society of Automotive Engineering* (FSAE), BAJA SAE, dan SEM. Pada SEM memiliki dua kelas yaitu *Urban Concept*, dan *Prototype* dengan kategori *Internal Combustion Engine* (*gasoline*, *diesel*, dan *ethanol*), *Battery Electric*, dan *Hydrogen Fuel Cell*. Untuk mendukung perkembangan kendaraan listrik, maka saya mengikuti kelas *prototype* dengan kategori *battery electric*. *Chassis* sebagai komponen keamanan dari keselamatan pengendara saat terjadi kecelakaan pada kendaraan. *Chassis* memiliki beberapa jenis yaitu, *Tubular Space frame*, *Monocoque*, *Ladder Frame*, dan *Backbone Frame*. Pada kompetisi SEM diperlukan perancangan *chassis* yang aman untuk pengendara yang ditentukan dengan regulasi yang telah dibuat oleh panitia SEM. Dalam perancangan *chassis*, jenis *ladder frame* lebih baik dikarenakan dapat membuat *chassis* yang kokoh, kuat, dan

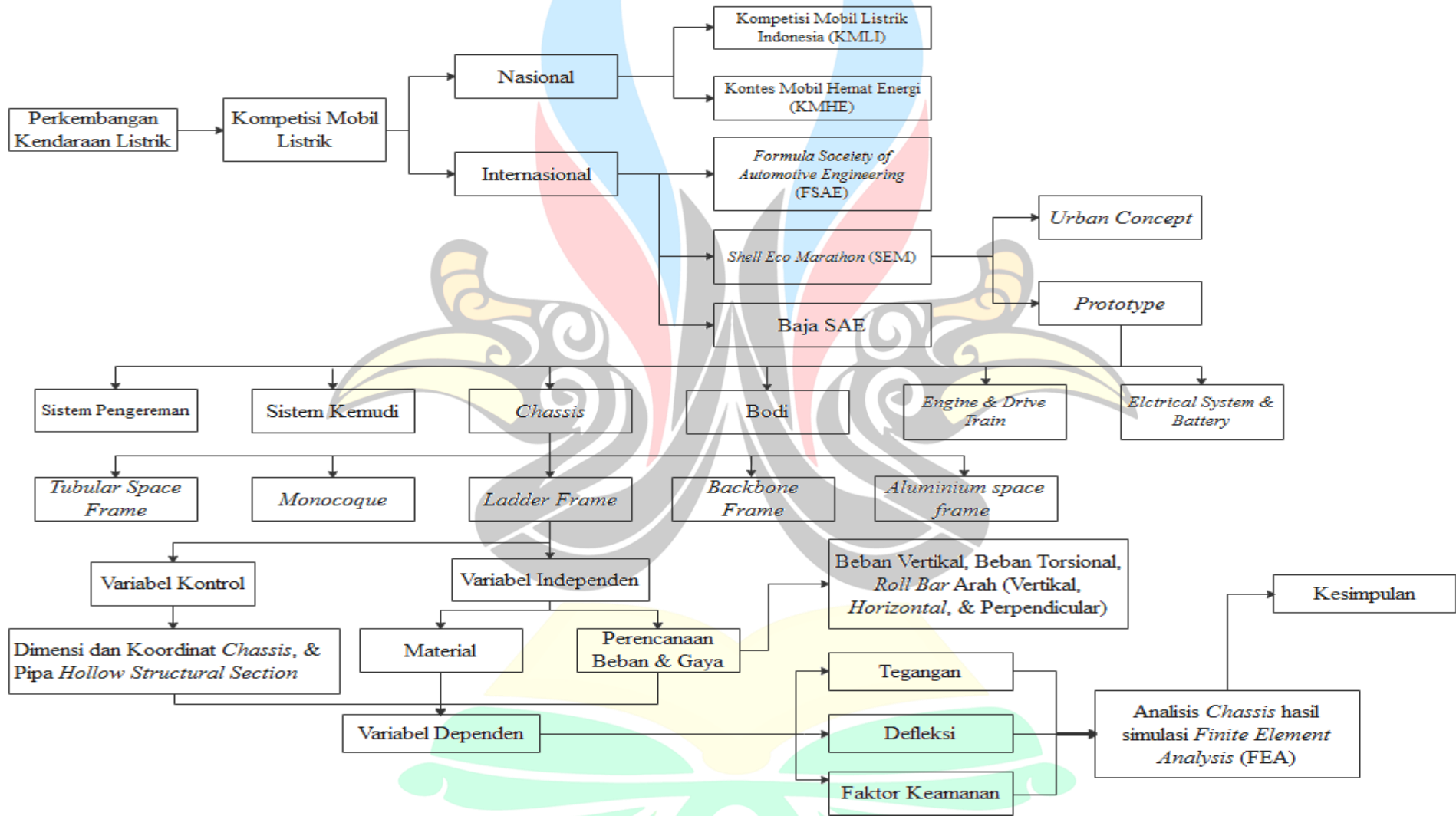
ringan. Seperti *chassis* pada kendaraan komersial sekarang ini baik kendaraan pribadi dan kendaraan pengangkut barang. Penelitian ini menganalisis kelayakan dan keamanan dalam perancangan *chassis* dengan variasi material ASTM A36, AISI 4130, dan *Aluminum Alloy* 6061-T6 pada pembebanan vertikal, torsional, *roll bar* arah vertikal, *roll bar* arah *horizontal*, *roll bar* arah *perpendicular* dengan menganalisis Tegangan, Defleksi dan faktor keamanan dari *chassis*.



www.itk.ac.id

Kerangka Penelitian

Perancangan dan Analisis *Chassis Ladder Frame* Kendaraan Listrik Enggang Evo 4.1 Kategori *Prototype* untuk *Shell Eco Marathon* dengan Simulasi *Finite element analysis* (FEA)



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian