

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Sepeda motor dan mobil sudah menjadi salah satu kebutuhan umum yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, mulai dari mudahnya melakukan perjalanan ke suatu tempat tanpa waktu yang lama, serta kenyamanan yang kita rasakan saat mengendarai kendaraan dengan tipe tertentu, tak jarang masyarakat Indonesia biasanya memiliki 1 atau lebih kendaraan di rumah mereka masing-masing untuk memenuhi kebutuhan bertransportasi mereka. Di tahun 2021, perkembangan kendaraan berbahan bakar listrik sangat laah pesat di indonesia, mulai dari jenis jenis sekuter listrik, mobil listrik, sepeda gayung semi listrik, dan sepeda motor listrik. Sebagai contoh di tahun 2021, populasi sepeda motor listrik kurang lebih mencapai 10.300 yang sudah beredar di masyarakat. Kementerian Perhubungan (2021)

Di dalam sebuah kendaraan mobil maupun motor, ada suatu komponen dimana memiliki peranan yang sangat penting adalah rangka/ *frame*. Hal ini dikarenakan *frame* pada sebuah kendaraan memiliki fungsi sebagai penopang *engine*, penopang system dari pada *Suspensi*, serta system dari kelistrikan sehingga menjadi satu kesatuan yang membuat kendaraan listrik dapat berjalan disamping sebagai penopang atau penyangga pengendara, *frame* juga diharapkan mampu menahan sebuah beban pengendara, sehingga *frame* tidak akan patah dan *frame* juga harus mampu melindungi komponen yang ada didalamnya serta kemungkinan

pengendara terhimpit pada saat kecelakaan relative kecil. Oleh karena itu agar dapat berfungsi sebagai mestinya sebuah *frame* harus kuat dan kokoh sehingga mampu menopang beban pengendara, mesin beserta kelengkapan lainnya tanpa mengalami kerusakan ataupun perubahan bentuk rangka atau *frame*. Selain hal tersebut sebuah *frame* juga harus ringan agar tidak membebani kerja sebuah mesin. Berdasarkan hal tersebut maka fungsi dari sebuah *frame* sangatlah penting pada sebuah kendaraan kendaraan listrik, maka perancangan *frame* kendaraan listrik haruslah kokoh dan kuat.

Peneliti beserta tim sudah merancang sebuah kendaraan roda tiga yang bernama *E-Gadis* ( *Electric Ganesha Disabilities* ) yang di peruntukan untuk orang-orang yang memiliki kebutuhan khusus di bagian kaki ataupun lumpuh separuh badan ( *Disabilitas Daksa*), serta orang tua yang masih sanggup mengendarai kendaraan tetapi tidak bisa menjaga keseimbangan motor dengan baik. *E-Gadis* dirancang sedemikian rupa sehingga dapat membantu seseorang yang berkebutuhan khusus bisa melakukan aktifitas berpindah tempat dari tempat satu ke tempat yang lain dengan aman.

Dalam rancangan *Frame* pada kendaraan listrik *E-Gadis* yang dilakukan oleh tim *Chasis* dari mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha, angkatan ke tujuh, konsentrasi Otomotif, yang mana pada rancangan *Frame* ini menggunakan bermacam ukuran besi *Galvanised Stell* yang dirangkai menjadi satu kesatuan untuk membentuk suatu struktur rangka atau *frame* yang termasuk kedalam *frame* golongan *Backbone frame*, tetapi masih belum diketahui apakah *frame* yang dirancang ini dengan berbahan material *Galvanised Stell* sudah cukup atau tidak melengkapi standar FOS untuk menahan beban dari

pengendara, yang dimana berat rata-rata manusia dewasa yaitu sebesar 65kg, maka dari itu perlu di lakukan sebuah kajian analisis yang mendalam untuk mengetahui keamanan serta kekuatan sebuah *frame* rancangan *E-Gadis* tersebut, agar tegangan maksimum yang didapat nantinya diketahui dan memungkinkan untuk dilakukan sebuah modifikasi, pada rancangan bentuk *frame* kendaraan listrik *E-Gadis* jika rancangan tersebut tidak memenuhi standar keamanan atau tegangan yang dihasilkan masih cukup besar.

Seiring dengan perkembangan zaman, ilmu pengetahuan serta teknologi, dunia otomotif juga mengalami dampak yang sangat signifikan dari pengaruh perubahan tersebut. Terjadi cukup banyak kemajuan dalam perancangan sebuah kendaraan, yang dimana salah satunya pada perancangan sebuah *frame* yang menggunakan *software*. sehingga dapat meminimalisir terjadinya *human eror* dan mengurangi biaya yang dikeluarkan untuk merancangnya. Hal ini dikarenakan, tidak perlunya pemodelan *frame* yang sesungguhnya untuk bisa mengetahui kekuatan dari *frame* yang dibuat, melainkan dengan bantuan *software* saja akan mendapatkan hasil yang cukup tepat dan akurat. Dalam perancangan desain *frame* kendaraan menggunakan *software*, kita tidak perlu menguji bahan yang digunakan untuk *frame* kendaraan karena jenis bahan, dan kekuatan bahan tersebut sudah tercantum pada *software*, I Nyoman Agus Adi Saputra et al,(2018)

Dengan adanya *software* penelitian akan lebih mudah dan dapat dilakukan dimana saja, untuk mengetahui kekuatan dari *frame* yang akan diteliti. Beberapa dari penelitian yang terkait mengenai tegangan statik dengan menggunakan *software* pernah dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya yang berjudul Analisa Tegangan Static Pada Rancangan sebuah *frame* Mobil Listrik Ganesha

Sakti ( Gaski ) Menggunakan *Software Solidworks 2014*, I Nyoman Agus Adi Saputra Et Al, (2018), Penelitian dengan Judul Analisa Tegangan Pada Rangka Mobil Boogie Menggunakan *Software Catia V5*, Tegangan, Yamin Muhamad Al,(2008), Penelitian Yang Berjudul Rancang Bangun Dan Simulasi Pembebanan Statik Pada Sasis Mobil Hemat Energi Kategori Prototype Sariski Dwi Ellianto & Eko Nurcahyo,(2020), Penelitian Susanto Yang Berjudul Analisa Tegangan Roda Gigi Miring Pada Transmisi Kendaraan Roda Empat Berdasarkan AGMA Dan ANSYS Sutanto,(2017), Penelitian Tentang Analisa Tegangan Yang Berjudul Analisa Tegangan, Regangan Dan Deformasi Chane Hook Dari Material Baja AISI 1045 Dan Baja ST 37 Menggunakan Software Elmer,Wunda Et Al., (2019),

Dari Penelitian Diatas, Terdapat Juga Penelitian Dari Istitusi Luar Negeri Yang Terkait Dengan Analisis Tegangan Statik, Yaitu Penelitian Valentin Mereuta Dengan Judul *Static And Thermal Analysis Of Piston Using FEM Analysis* Mereuta,(2018), Penelitian *Stress Analysis For Spur Gears Using Solid Works Simulation*, Zarzoor Et Al., (2018), Dan Penelitian Yang Berjudul *Stress Analysis Of A Shredder Blade For Cutting Waste Plastics* Yang Meneliti Tentang Tegangan Sebuah Pisau Penghancur Plastik Dengan Perlakuan Panas, Sehingga Terdapat Sebuah Nilai Tegangan, Regangan, Dan Deformasi Masimum, Nasr & Yehia, (2019), Ketiga Penelitian Tersebut Diatas Membahas Tentang Analisa Tegangan Statik Menggunakan Software Analysis. Maka dengan demikian Untuk Mengetahui Tegangan Statik *frame*, Penelitian Akan Menganalisis Tegangan Statik Pada Rancangan Desain *frame* Kendaraan Listrik *E-Gadis ( Electric Ganesha Disabilities )* Dengan Bantuan *Software*. Dalam Penelitian untuk pemenuhan tugas akhir Ini digunakan *Software Solidworks 2018 Premium* sebagai sarana

untuk menganalisa tegangan(stress) statik yang terjadi pada *frame* kendaraan listrik *E-Gadis (Electric Ganesha Disabilities)*.

*Software Solidworks 2018 Premium* adalah sebuah *software* pemerograman rancang bangun, yang cukup banyak digunakan oleh perusahaan untuk mengerjakan suatu produk yang berhubungan dengan teknik dan sipil Petrova, (2014). *Software Solidworks 2018 premium* dilengkapi dengan tool yang digunakan untuk menghitung dan menganalisa hasil pendisainan seperti, regangan, tegangan, pengaruh suhu, maupun laju aliran udara dan lain-lain Zarzoor et al, (2018). Pada penelitian ini akan dilakukan analisis pada disain E-gadis Standar, E-Gadis Modifikasi 1, dan E-Gadis Modifikasi 2. Tujuan dari melakukan modifikas dari kendaraan E-Gadis adalah untuk memperkuat *frame* kendaraan. Dimana nantinya dari ke tiga desain akan di tentukan *frame* yang paling aman dari perubahan tegangan statik yang terjadi dan nilai tingkat FOS (*Factor Of Safety*), maka dari itu digunakanlah *software Solidworks 2018*) Sehingga dengan menggunakan *software Solidworks 2018 premium* penelitian akan mengetahui tegangan statik yang terjadi pada *frame*. Oleh karena itu, dengan adanya latar belakang tersebut penulis akan melakukan penelitian yang akan menganalisis sebuah *frame* dari sebuah kendaraan listrik yang sudah di kembangkan oleh tim peneliti, dengan judul Analisis Tegangan Statik Rancangan *frame* Kendaraan E-Gadis (*Electric Ganesha Disabilities*) dengan metode Elemen Hingga.



## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di paparkan di atas, maka dapat di identifikasikan masalah sebagai berikut:

1. Belum adanya penelitian yang menganalisis kekuatan *frame* atau rangka kendaraan listrik *E-Gadis* untuk menahan beban berbahan baja *Galvanis Steel*.
2. Belum diketahuinya letak tegangan statik yang paling besar terletak pada rancangan *frame* kendaraan listrik *E-Gadis* akibat dari beban yang diberikan.
3. Belum diketahuinya tingkat keamanan dari rancangan *frame* kendaraan listrik *E-Gadis*.

## 1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah dalam penelitian ini tidak melebar, adapun batasan masalah dalam melakukan penelitian ini sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah *frame* kendaraan listrik *E-Gadis*.
2. Penelitian hanya bertujuan untuk mengetahui distribusi tegangan statik pada kendaraan listrik *E-Gadis* Standar dengan *frame* Modifikasi.
3. Pembebanan hanya pada statik saja.
4. Analisa dilakukan hanya menggunakan *software Solidworks 2018 premium* dengan *licence Solidworks reseal* :

5. *Software* yang digunakan adalah *Solidworks 2018 premium*, dengan *licence Solidworks serial* : 9000 0099 9999 7937 NB8W P4KC.
6. Variasi beban yang diaplikasikan yaitu dengan tanpa pembebanan pengendara dengan memperhitungkan massa dari *frame* E-gadis standar, sebesar 25kg dan ditambah beban muatan dengan asumsi sebesar 5kg
7. Variasi Beban yang diaplikasikan yaitu dengan menambahkan pembebanan pengendara yaitu dengan berat rata rata orang dewasa di indonesia sebesar 65kg.
8. Material yang diaplikasikan adalah *Galvanized Steel*.
9. Pada analisa tegangan statik pembebanan yang dilakukan yaitu dengan beban *frame* 25kg + 65 kg (beban rata-rata orang dewasa di Indonesia) + 5kg (beban muatan) pada *frame* kendaraan *E-Gadis*.
10. Penelitian hanya sampai pada pengujian tegangan statik antara 3 desain pada *Software Solidworks*, dengan elemen hingga, yaitu *frame* E-Gadis Standar, E-Gadis Modifikasi 1, dan E-Gadis Modifikasi 2.

#### 1.4. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu dapat dirumuskan seperti berikut:

1. Bagaimana perbandingan distribusi tegangan statik minimum antara *frame* standar dengan *frame* hasil modifikasi, tanpa beban pengendara dengan massa 25kg + 5kg (beban muatan) dan dengan beban pengendara 65kg pada *frame* kendaraan listrik *E-Gadis* Standar, E-Gadis Modifikasi 1, dan E-Gadis Modifikasi2.

2. Bagaimana perbandingan distribusi tegangan statik maksimum antara *frame* standar dengan *frame* hasil modifikasi, tanpa beban pengendara sebesar 25kg (massa dari *frame*) + 5kg (beban muatan) dan dengan beban pengendara sebesar 65kg pada *frame* kendaraan listrik *E-Gadis* Standar, *E-Gadis* Modifikasi 1, dan *E-Gadis* Modifikasi 2.

### 1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin di capai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk dapat mengetahui bagaimana perbandingan distribusi tegangan statik minimum antara *frame* standar dengan *frame* hasil modifikasi, tanpa beban pengendara dengan massa 25kg + 5kg (beban muatan) dan dengan beban pengendara 65kg pada *frame* kendaraan listrik *E-Gadis* Standar, *E-Gadis* Modifikasi 1, dan *E-Gadis* Modifikasi 2.
2. Untuk mengetahui bagaimana perbandingan distribusi tegangan statik maksimum antara *frame* standar dengan *frame* hasil modifikasi, tanpa beban 25kg (massa dari *frame*) + 5kg (beban muatan) dan dengan beban pengendara sebesar 65kg pada *frame* kendaraan listrik *E-Gadis* Standar, *E-Gadis* Modifikasi 1, dan *E-Gadis* Modifikasi 2.

### 1.6. Manfaat Hasil Penelitian

1. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis yang dapat diberikan ada dua yaitu :

- a. Kontribusi bagi pengembangan IPTEK



Jika dilihat dari perspektif pengembangan IPTEK, penelitian ini dapat memberikan manfaat berupa cara untuk melakukan analisis static pada sebuah *frame* kendaraan.

- b. Kontribusi bagi pengembangan pendidikan, khususnya pada Pendidikan Teknik Mesin, penelitian ini memberikan pengetahuan tentang analisa tegangan statik menggunakan *Software* pada *frame* kendaraan. Disisi lain temuan pada penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai dasar berpijak dalam melakukan suatu analisis tegangan statik pada sebuah *frame* kendaraan dengan menggunakan *Software Solidworks 2018*.

## 2. Manfaat praktis

Adapun manfaat peraktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Kontribusi dalam menunjang pengembangan, khususnya pengembangan dalam bidang otomotif.

Dilihat dari perspektif pengembangan pembangunan, khususnya pengembangan di bidang otomotif, hasila analisis ini atau skripsi ini bisa memberikan manfaat berupa pemodelan yang sangat penting sebelum dikaukannya sebuah produksi secara real pada produk yang akan di buat, sehingga tidak menimbulkan kekecewaan akibat ketidak sesuian antara pemikiran dan produk asli

### 1.7. Luaran Penelitian

Selain sebagai tugas akhir, penelitian ini nantinya diharapkan memberikan luaran berupa:

1. Sebuah modul pembelajaran di bidang otomotif khususnya tentang menganalisis tegangan statik pada *software Solidworks* tentunya.
2. Pengembangan model kendaraan baru dengan memanfaatkan sebuah *Software* sebagai alat bantu untuk penghematan biaya dan mempermudah pekerjaan.
3. Data distribusi tegangan statik pada desain kendaraan *E-Gadis*. Dan hasil runing simulasi yang sudah dilakukan oleh peneliti.
4. Hasil penelitian yang nantinya di Publikasikan di Jurnal Nasional terakreditasi

