

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri perbaikan kendaraan roda empat di Indonesia terus berkembang untuk memberikan layanan yang efektif kepada pelanggan terkait dengan pemeliharaan kendaraan mereka. Saat ini peralatan yang paling banyak digunakan oleh mekanik adalah alat pengangkat kendaraan. Alat pengangkat kendaraan adalah peralatan mekanis yang digerakkan oleh sebuah mesin dengan sistem kelistrikan melalui sistem gerakan transformasi hidrolik untuk mengangkat kendaraan dari tanah ke ketinggian yang sesuai. Ada beberapa jenis dan model alat pengangkat kendaraan yang dipilih sesuai fungsinya untuk melakukan perbaikan, mengganti oli pelumas, dan perawatan kendaraan di bengkel-bengkel mobil.

Rancangan suatu alat, pada dasarnya merupakan bagian perancangan (komponen) yang direncanakan dan dibuat untuk memenuhi kebutuhan mekanisme dari suatu peralatan. Dalam tahap-tahap perancangan tersebut, pertimbangan-pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam memulai perancangan peralatan meliputi jenis-jenis pembebanan yang direncanakan, jenis-jenis tegangan yang ditimbulkan akibat pembebanan tersebut dan pemilihan kebutuhan material (bahan). Untuk mendapatkan bagian peralatan yang sesuai dengan kekuatannya, dilakukan pemilihan bahan dengan kekuatan yang sesuai dengan kondisi beban serta tegangan yang terjadi. Kekuatan yang direncanakan harus lebih kecil dari kekuatan bahan yang ditentukan dengan faktor keamanan sesuai dengan kebutuhan, agar hasil perancangan aman dan dapat bekerja dengan baik.

Banyaknya jumlah kendaraan (mobil) yang ada pada saat ini menyebabkan meningkatnya permintaan akan pelayanan dan perawatan kendaraan tersebut terutama pada bagian bawah ini tentunya menuntut pula tersedianya peralatan yang mendukung pekerjaan tersebut, sehingga menghasilkan efektifitas dan efisiensi dalam perawatan kendaraan. Model

scissor lift dipilih karena sifatnya yang portabel dan tidak memerlukan banyak ruang untuk digunakan di bengkel-bengkel. Selain itu, desainnya juga dapat dilipat dan sesuai dengan kebutuhan perancangan *Fixed-portable hydraulic scissor car lift platform*. Berdasarkan masalah di atas untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam perawatan kendaraan khususnya pada bagian bawah kendaraan maka akan dilakukan perancangan sebuah alat angkat yang menggunakan sistem hidrolis tipe *scissor lifting* yang dapat digunakan secara *fixed-portable* untuk kendaraan jenis MPV atau kendaraan dengan berat di bawah 2 ton. Ukuran 2 ton ditentukan berdasarkan pengamatan penyusun dari tipe-tipe mobil yang umum digunakan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini dengan merumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang *fixed-portable hydraulic scissor car lift platform* dengan kapasitas 2 ton?
- b. Bagaimana melakukan penghitungan distribusi pembebanan menggunakan FTOOL?
- c. Bagaimana melakukan analisis peralatan menggunakan Metode FEA pada FUSION 360?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian “Perancangan dan Analisis Kekuatan Statis pada *Fixed-portable Hydraulic Scissor Car Lift Platform* dengan Kapasitas 2 Ton” ini adalah:

- a. Merancang *fixed-portable hydraulic scissor car lift platform* dengan kapasitas beban 2 ton.
- b. Melakukan penghitungan distribusi pembebanan menggunakan FTOOL.

- c. Melakukan analisis peralatan menggunakan Metode FEA pada FUSION 360.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak membahas mengenai beban dinamis.
2. Penelitian ini hanya membahas mengenai konstruksi pada rangka dan komponen-komponen pendukung.
3. Berat maksimal = 2000 Kg.

1.5 State of The Art

Design and Construction of Scissor Lift karya Sandeep G. Thorat, Abhijeet R. Chiddarwar dan Suva Prasana Prusty pada tahun 2017 menjelaskan bahwa *scissor lift* adalah alat pengangkat yang paling ekonomis, andal, dan serbaguna karena hanya memerlukan beberapa bagian yang bergerak dan mungkin hanya memerlukan pelumasan saja. Baja ringan dipilih untuk konstruksi karena memiliki lebih besar daya tahan, kekuatan, mudah ditemukan, dan murah. *Scissor lift* dapat mengangkat beban sampai 3000-4000 kg hingga ketinggian 7 kaki. Pemilihan baja ringan dijadikan salah satu perbandingan oleh penyusun demi memilih baja yang tepat bagi perancangan *fixed-portable hydraulic scissor car lift platform*.

Design, Manufacturing, & Analysis of Hydraulic Scissor Lift karya Gaffar G. Momin, Rohan Hatti, Karan Dalvi, Faisal Bargi, dan Rohit Devare membahas lebih dalam tentang *Hydraulic Scissor Lift*. Bukan hanya sebuah perancangan, melainkan juga manufaktur dan analisisnya. Secara konvensional *Scissor Lift* digunakan untuk mengangkat kendaraan untuk mengganti ban, untuk mendapatkan akses untuk masuk ke bagian bawah kendaraan, untuk mengangkat badan kendaraan sampai kepada ketinggian yang cukup, dan banyak aplikasi lainnya. Hasil desain dan analisis menunjukkan bahwa *Scissor lift* dapat dirancang untuk mengangkat beban yang tinggi jika menggunakan silinder hidrolik berkapasitas tinggi. Hasil analisis yang dilakukan dalam penelitian ini

menjadi referensi analisis penyusun dalam untuk perhitungan struktur atau rangka.

Analisa Kekuatan dan Rangka Dudukan Cylinder Hidraulic Scissor Lift karya Doni Bagus Firmansyah dan Hadi Pranoto menjelaskan bahwa mekanisme *scissor lift* dinilai lebih kuat dan aman dibandingkan mekanisme puli dan seling dari sisi pembebanan, namun dapat terjadi defleksi pada beam jika terdapat kegagalan struktur rangka dudukan cylinder. Hasil desain dan analisis menunjukkan bahwa pada penggunaan material H-Beam dengan dimensi 200 x 200 mm dan berat beban yang diangkat sebesar 6 Ton, serta dengan nilai tegangan luluh sebesar 250 N/mm² pada rangka dudukan cylinder hidrolis. Maka secara perhitungan menggunakan teori menghasilkan tegangan bending maksimum sebesar 147,4 N/mm² dan faktor keamanan minimum sebesar 1,7 yang terjadi pada dudukan cylinder bawah. Untuk dudukan cylinder, secara simulasi software menghasilkan tegangan bending maksimum sebesar 151,8 N/mm² dan nilai faktor keamanan sebesar 1,65. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai tegangan dari dua macam perhitungan yang terjadi masih di bawah tegangan yang diizinkan, struktur rangka dudukan cylinder dapat dinyatakan telah memenuhi faktor keselamatan dikarenakan nilai FoS > 1. Penyusun menjadikan analisis pada artikel ini sebagai perbandingan untuk analisis faktor keamanan pada perancangan Tugas Akhir.

Design and Analysis of Scissor Lifting System by Using Finite Elements Method karya Cengiz Görkem Dengiz, Mahmut Can Şenel, Kemal Yıldızlı, dan Erdem Koç menjelaskan bahwa sistem *scissor lift* ini sangat sering digunakan untuk pengangkatan di bidang-bidang industri. Model dan perakitannya dikembangkan dengan program Solidworks. Analisis struktur sistem ini diuji dengan program yang sama, contohnya untuk mendapatkan nilai tegangan, defleksi, dan faktor keamanan elemen sistem. Hasil desain/analisis menunjukkan bahwa Untuk membawa beban dalam sistem dengan aman, gunting dan pin diproduksi dari material St37 dan St52. Sistem sirkuit hidrolis telah dibuat dengan program Fluid-Sim.

Dalam hal kehilangan tekanan (kegagalan daya, kegagalan mesin, dll), akumulator hidrolik dalam sistem memastikan pengoperasian sistem dengan aman. Deformasi maksimum terjadi pada titik sambungan geser atas dan nilai ini ditentukan sebagai 0,6941mm. Sistem *scissor lifting* memiliki *double acting hydraulic cylinder* dengan stroke 400mm dan 70mm diameter silinder untuk membuka dan menutup sistem dengan aman. Penyusun menjadikan penelitian ini sebagai referensi desain dan analisis yang menggunakan program Solidworks.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk dapat memudahkan dalam penyusunan tugas akhir ini diperlukan sebuah sistematika penulisan yang tepat sehingga dapat tercapai target waktu yang sesuai dengan yang telah ditentukan. Berikut adalah sistematika yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, *state of the art* bidang penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang referensi pustaka untuk mendukung penelitian Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang alur proses desain Perancangan dan Analisis Kekuatan Statis pada *Fixed-portable Hydraulic Scissor Car Lift Platform* dengan Kapasitas 2 Ton serta metode eksperimen yang akan dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang perhitungan dan skema gaya-gaya yang terjadi pada komponen-komponen mesin *Fixed-portable Hydraulic Scissor Car Lift Platform*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil perhitungan dan penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi sumber-sumber referensi yang digunakan oleh penulis untuk merancang dan menganalisis *Fixed-portable Hydraulic Scissor Car Lift Platform*.