

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memberikan dampak besar dalam mempermudah pekerjaan manusia, khususnya dalam meningkatkan kualitas serta kuantitas hasil produksi. Terutama di bidang konstruksi dan industri, teknologi memegang peranan yang sangat penting sangat besar. *Crane Hook* merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengangkat, menurunkan dan memindahkan suatu barang yang dapat digerakan secara vertikal dan horizontal yang dapat dioperasikan secara manual atau motor listrik (Agus, 2014).

Dalam praktek penggunaan *Crane Hook* pada dunia konstruksi dan industri *Crane Hook* sering mengalami kegagalan fungsi pakainya, seperti mengalami pecah, retak dan patah. Oleh karena itu merancang *Crane Hook* , perlu dilakukan analisa terlebih dahulu agar dapat mengetahui kekuatan, keuletan dan ketangguhan material tersebut. Analisa kekuatan pada struktur *Crane Hook* merupakan suatu solusi agar terhindar dari kegagalan kerja sehingga struktur *Crane Hook* tetap dalam keadaan aman.

Baja karbon AISI 1045 merupakan salah satu jenis baja karbon rendah (0.43 – 0.50% C weight) yang digunakan di pasaran karen memiliki banyak keunggulan. Baja AISI 1045 mengandung logam komposisi perlit dan ferit. Struktur ferit terdistribusi sepanjang batas butiran perlit secara *homogen*. Logam ini memiliki sifat mekanik yang unggul dalam kekerasan dan keuletan. Baja AISI 1045 umumnya memiliki nilai kekuatan tarik antara 570 hingga 700 MPa, dan nilai kekerasan antara 170 hingga 210 brinell (Mustofa, 2016).

Baja ST.40 adalah baja yang memiliki gaya tarik maksimal 40 kg/mm², baja ST.40 termasuk dalam baja karbon rendah yaitu memiliki kandungan karbon antara

0,025% - 0,25% C. Setiap 1 ton baja karbon rendah memiliki 10 ± 30 kg karbon (Purwanto, 2012).

Pemilihan material menjadi faktor penting dalam menentukan kinerja dan umur pakai *Crane Hook*. Material baja karbon menengah seperti AISI 1045 dikenal memiliki kekuatan tarik dan ketangguhan yang baik, sedangkan baja karbon rendah ST 40 banyak digunakan karena kemudahan fabrikasi dan biaya yang relatif ekonomis. Perbedaan sifat mekanik kedua material tersebut akan memengaruhi respons tegangan dan regangan saat menerima beban kerja yang sama (Callister dan Rethwisch, 2020).

Seiring dengan berkembangnya teknologi rekayasa berbentuk komputer, analisis kekuatan struktur tidak hanya dilakukan secara analitis, tetapi juga melalui simulasi numerik menggunakan *Finite Element Method* (FEM). Perangkat lunak *Solidworks* simulasi memungkinkan analisis tegangan dan regangan secara visual dan detail, sehingga daerah kritis pada *Crane Hook* dapat diidentifikasi dengan lebih akurat sebelum komponen diproduksi atau digunakan (Logan, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu kajian analisis tegangan dan regangan pada *Crane Hook* dengan membandingkan penggunaan material baja AISI 1045 dan ST 40 menggunakan *software Solidworks*. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran material yang lebih optimal dari segi kekuatan dan keamanan dalam aplikasi *Crane Hook*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini dapat dirumuskan dengan dibawah ini:

1. Bagaimana distribusi tegangan yang terjadi pada *Crane Hook* akibat pembebanan tertentu?
2. Bagaimana distribusi tegangan yang terjadi pada *Crane Hook* dengan material baja AISI 1045 dan ST 40?

3. Bagaimana distribusi tegangan, regangan, perpindahan (displacement) dan *Safety factor* pada *Crane Hook* yang menggunakan material baja AISI 1045 dan ST 40?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Tujuan Penelitian yang telah diuraikan, Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui distribusi tegangan yang terjadi pada *Crane Hook* menggunakan simulasi *Solidworks*.
2. Menganalisis distribusi regangan pada *Crane Hook* dengan material AISI 1045 dan ST 40.
3. Membandingkan hasil analisis untuk menentukan material yang lebih aman dan efektif digunakan sebagai *Crane Hook*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah diberikan dengan tujuan agar pembahasan dari hasil yang didapat lebih terarah. Adapun batasan masalah akan di bahas sebagai berikut.

1. Material yang dianalisis adalah baja AISI 1045 dan baja ST 40
2. Analisis dilakukan menggunakan fitur *Solidworks* simulasi berbasis metode elemen hingga.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam proposal ini dapat dilihat sebagai berikut.

1. Memberikan referensi teknis mengenai analisis tegangan dan regangan pada *Crane Hook*.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan material *Crane Hook* dari aspek kekuatan dan keselamatan.
3. Menambah wawasan akademis mengenai penerapan metode elemen hingga menggunakan *Solidworks* dalam analisis komponen mekanik.