

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur adalah struktur yang bergerak dalam bidang pengolahan bahan baku menjadi barang jadi. Dalam era globalisasi struktur manufaktur memegang peranan penting. Oleh karena itu setiap struktur manufaktur dituntut untuk meningkatkan produksinya baik dari segi proses maupun dari kualitas produk dan biaya produksi juga dituntut pula untuk meningkatkan ketepatan waktu produksi sehingga produk dapat diselesaikan pada waktu yang tepat, *JIS (Just in Time)*.

Sebagian besar struktur yang memiliki dimensi langsing atau tipis dan mengalami tegangan tekanan mengalami masalah instabilitas tekuk atau *buckling*. *Buckling* merupakan suatu proses dimana suatu struktur tidak mampu mempertahankan bentuk aslinya, sedemikian rupa berubah bentuk dalam rangka menemukan keseimbangan baru.

Konsekuensi *buckling* pada dasarnya adalah masalah struktural dasar, dimana terjadi lendutan besar sehingga akan mengubah bentuk struktur. Fenomena tekuk atau *buckling* dapat terjadi pada sebuah kolom, lateral *buckling* balok, pelat dan cangkang (*shell*). Peristiwa *buckling* dapat terjadi pada batang langsing yang mendapatkan tekanan aksial. Batang plat tipis adalah batang yang mempunyai perbandingan panjang dan jari-jari girasi penampang yang besar. Analisis *buckling* merupakan teknik yang digunakan untuk menghitung beban *buckling*, beban kritis pada struktur yang menjadikan kondisi tidak stabil dan ragam *buckling* (*mode shape*), karakteristik bentuk yang berhubungan dengan respon struktur yang mengalami *buckling*. Ada dua teknik analisis *buckling* untuk memprediksi beban *buckling* dan ragam struktur *buckling*, yaitu analisis *nonlinear buckling* dan analisa *eigenvalue linear buckling*. Metode analisis instabilitas secara umum ada dua jenis yaitu *bifurcation (eigenvalue, linear) buckling* dan *snapthrough (nonlinear) buckling*. Pada metode pertama, analisis *bifurcation buckling*, beban kritis *buckling* di analisis pada titik bifurkasi dari idealisasi struktur *elasticlinear* dengan penyelesaian masalah nilai *eigen*. Meskipun analisis pendekatan dengan nilai *eigen*

ini hasilnya tidak konservatif akan tetapi karena lebih cepat metode ini digunakan sebagai pendekatan awal. Sedangkan metode kedua, *snaphthrough (nonlinear) buckling*, biasanya lebih akurat dengan teknik analisis *nonlinear*. Pada analisis *non linear snaphthrough buckling* struktur dianalisis terhadap beban yang meningkat secara gradual tahap demi tahap sampai beban batas.

Teori elastisitas menyebutkan bahwa bila suatu benda pejal dibebani oleh gaya luar, benda tersebut akan berubah bentuk (deformasi) sehingga menimbulkan tegangan dan regangan. Geometri benda sangat berpengaruh pada distribusi tegangan. Tegangan akan terkonsentrasi pada daerah-daerah dimana terjadi perubahan bentuk. Apabila sebuah pelat terdapat lubang dengan pemberian gaya maka akan terjadi pemusatan tegangan disekitar lubang. Dalam Tugas Akhir ini, analisa *fatigue* pada rangka dilakukan menggunakan bantuan *software* berbasis metode elemen hingga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian “Analisa *Fatigue* Pada Rangka Alat Uji *Buckling Portable*” sebagai berikut : “Bagaimana analisa *Fatigue* Pada Rangka Alat Uji *Buckling Portable* dengan metode elemen hingga *software* simulasi *Ansys Workbench 16*, sehingga menghasilkan data yang akurat ?”

1.3 Batasan Masalah

Sebagai upaya agar “Analisa *Fatigue* Pada Rangka Alat Uji *Buckling Portable*” dengan menggunakan metode elemen hingga *Software Ansys Workbench 16* dapat dilakukan lebih fokus, penulis memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, penulis membatasi masalah hanya berkaitan dengan : “Analisa *Fatigue* Pada Rangka Alat Uji *Buckling Portable*.”

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Analisa *Fatigue* Pada Rangka Alat Uji *Buckling Portable* adalah :

1. Untuk memenuhi Tugas Akhir Strata Satu Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Untuk mengetahui *Fatigue* pada rangka Alat Uji *Buckling Portable* dengan metode elemen hingga dengan cara simulasi menggunakan *software Ansys Workbench 16*, sehingga menghasilkan data yang akurat.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan penelitian Analisa *Fatigue* Rangka Alat Uji *Buckling Portable* dengan metode elemen hingga *software Ansys Workbench 16* ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain :

1. Untuk penulis / peneliti, sebagai persyaratan untuk memenuhi Tugas Akhir skripsi serta memahami lebih dalam tentang *Fatigue* Pada Rangka Alat Uji

Buckling Portable dengan metode elemen hingga software *Ansys Workbench 16*.

2. Untuk Lembaga Universitas Muhammadiyah Surabaya, produk hasil rancang bangun Alat Uji *Buckling Portable* dapat menjadi tambahan alat peraga di Laboratorium Teknik Mesin dan dapat digunakan sebagai penguji material untuk mengetahui perilaku *buckling* pada material tertentu.
3. Untuk pembaca, dapat memberi ilmu pengetahuan tentang *Fatigue* Rangka Alat Uji *Buckling Portable* dengan metode elemen hingga software *Ansys Workbench 16*.

