

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Analisis Getaran adalah hal yang penting untuk menghindari kerusakan struktur. Frekuensi pribadi adalah parameter penting untuk karakteristik getaran pada sistem yang merupakan frekuensi alami yang dimiliki suatu sistem saat sistem tersebut dibiarkan bergetar tanpa redaman maupun penggetar [1]. Frekuensi pribadi dan modus getar pada struktur banyak derajat kebebasan (MDOF) merupakan dua parameter dinamik yang mempunyai peranan sangat penting dalam menentukan respon struktur akibat gangguan luar. Hal ini disebabkan karena struktur yang mengalami pembebanan dinamik dengan frekuensi gangguan yang berada di dekat frekuensi pribadinya akan mengalami fenomena resonansi. Pada kondisi ini, struktur akan bergetar dengan amplitudo respon yang semakin lama semakin membesar. Untuk menghindari terjadinya resonansi, frekuensi pribadi dari struktur harus berada cukup jauh dari frekuensi gangguan. Jika frekuensi gaya gangguan diketahui maka modifikasi frekuensi pribadi dan modus getar struktur dapat dilakukan untuk menghindari munculnya fenomena resonansi [2]. Pada pengujian untuk menentukan frekuensi pribadi pada sistem mekanik ukuran besar menggunakan metode eksperimental dengan ukuran sebenarnya (*prototype real*) skala 1:1 sangat sulit dilakukan dibandingkan pengujian dengan ukuran skala labor yang relatif lebih mudah. Dalam pengujian, faktor skala akan mengubah beberapa konstanta pada sistem di antaranya yaitu kekakuan dan massa sistem, hal ini juga akan mempengaruhi frekuensi pribadi pada sistem tersebut.

Beberapa penelitian, Dyah dkk [4] sudah melakukan kajian mengenai analisis dimensi sistem rotor melalui FRF menggunakan fungsi transfer dan metode elemen hingga. Pada penelitian ini kesimpulan dapat diambil yaitu ada hubungan antara besarnya FRF untuk setiap skala dimensi selama rasio redaman diatur konstan. Hubungan yang disebut sebagai faktor penskalaan adalah $\pi_{FRF} = 1/\pi_{\eta}$ untuk perpindahan, $\pi_{FRF} = 1/\pi_{\eta}^2$ untuk kecepatan, dan $\pi_{FRF} = 1/\pi_{\eta}^3$ untuk percepatan. Ini telah divalidasi dengan hasil yang baik menggunakan

elemen hingga dan pemodelan fungsi transfer. Faktor skala ini dapat digunakan untuk merancang model skala penuh agar sesuai dengan kriteria desain.

Pada penelitian ini akan dilakukan penentuan frekuensi pribadi dan modus getar pada *cantilever beam* melalui metode analitik Euler dan disimulasikan dengan *software MSN Patran/Nastran* kemudian divalidasi dengan pengujian FRF dengan membuat variasi skala dimensi. Frekuensi pribadi *cantilever beam* nantinya akan dibandingkan dengan ketiga metode yaitu analitik (metode Euler), simulasi numerik (*MSC Patran/Nastran*), dan pengujian FRF. Dari hasil penelitian akan didapatkan hubungan antara faktor skala dimensi dari *cantilever beam* terhadap frekuensi pribadi.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana menguji karakteristik getaran pada struktur ukuran yang sangat besar sehingga pengujian dapat dilakukan dengan mudah dan biaya yang lebih murah. Pengujian karakteristik getaran pada struktur ukuran besar bisa saja dilakukan tetapi membutuhkan biaya yang besar dalam pembuatan *prototype*-nya. Salah satu cara agar pengujian karakteristik getaran lebih mudah dan biaya yang lebih sedikit yaitu dengan penskalaan ukuran *prototype*-nya menjadi lebih kecil.

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah mendapatkan metode perhitungan nilai frekuensi pribadi pada struktur ukuran besar dengan cara penskalaan ukuran pada balok kantilever.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah mempermudah untuk mendapatkan nilai frekuensi pribadi pada struktur yang besar pada balok kantilever.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi oleh:

- a. Analisis yang dilakukan, yaitu bersifat linear statis dan kondisi diam.
- b. Material yang digunakan baja (homogen).
- c. Hanya berlaku untuk *cantilever beam*.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri atas 5 bab, di mana Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan penelitian tugas akhir. Bab 2 mengenai teori-teori yang mendukung penelitian. Bab 3 menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan dari penelitian. Selanjutnya pada Bab 4 merupakan hasil dan pembahasan. Terakhir pada Bab 5 yaitu penutup yang berisikan kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir.

