

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan di dunia teknik sipil membuat desain dan konstruksi suatu struktur bangunan sipil menjadi lebih kompleks. Hal ini membuat para insinyur harus lebih waspada dan teliti pada saat menganalisis struktur pada tahap perancangan. Struktur bangunan harus dirancang tahan terhadap perubahan beban-beban baik statis maupun dinamik terutama yang diakibatkan oleh perubahan alam seperti angin, gelombang laut atau gempa sepanjang umur pelayanan yang direncanakan.

Selama ini bangunan sipil, seperti jembatan, bendungan, gedung bertingkat dan bangunan infrastruktur lainnya, dibangun dan dirancang sebagai struktur pasif yang hanya mengandalkan massa dan kekakuannya untuk menahan beban luar dinamik dan beban statik yang diakibatkan oleh beratnya sendiri. Karena itu, seringkali keamanan dan keandalan struktur dihubungkan langsung dengan kekakuan struktur bangunan tersebut. Ketidakkakuan struktur telah menimbulkan banyak masalah vibrasi pada struktur yang sebelumnya tidak terlalu menjadi perhatian. Sedangkan peraturan dan standar-standar bangunan menuntut persyaratan keamanan dan kenyamanan yang semakin lama semakin tinggi, sehingga diperlukan pemeriksaan berkala terhadap bangunan yang sudah ada agar bangunan masih dapat bertahan terhadap beban-beban yang ada baik statis maupun dinamis.

Pemeriksaan berkala pada bangunan yang sudah berdiri penting untuk dilaksanakan untuk menghindari terjadinya kecelakaan bangunan, salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan cara *Non Destructive Testing* (NDT). Keuntungan cara NDT ini adalah dapat mengevaluasi sifat-sifat material, komponen, atau sistem tanpa menimbulkan kerusakan serta lebih ekonomis.

Salah satu cara dari NDT yaitu dengan melakukan uji vibrasi. Uji vibrasi ini dapat dilakukan dengan beberapa alat seperti *impulse hammer*, *impulse excitation device*, *electrdynamic shaker*, dan *eccentric mass vibator*. Alat-alat ini dapat digunakan pada NDT untuk mendapatkan *Frequency Response Functions* (FRFs). Untuk mendapatkan FRFs ini diperlukan alat untuk eksitasi struktur, pengukuran vibrasi struktur, pengumpulan data dan pemrosesan sinyal. Data sinyal yang didapat ini masih berupa *time domain*, oleh karena itu dilakukan pemrosesan sinyal dengan menggunakan salah satu metode yaitu *Fast Fourier Transform* (FFT) sehingga data sinyal berubah menjadi *frequency domain*. Dari data dalam bentuk *frequency domain* didapatkan informasi frekuensi alami struktur.

Frekuensi alami struktur penting untuk diketahui karena apabila terjadi resonansi antara frekuensi alami struktur dengan frekuensi beban luar dapat menyebabkan struktur mengalami pembebanan dengan besarnya mencapai tak hingga, oleh karena itu struktur dapat mengalami kegagalan (runtuh). Frekuensi alami struktur dipengaruhi oleh modelisasi dan material yang dipakai pada suatu struktur dan secara tidak langsung akan mempengaruhi kekakuan  $k$  dari struktur tersebut. Suatu stuktur yang baru selesai dibangun dapat dikatakan masih dalam keadaan

layak, seiring dengan berjalan waktu pada masa layannya struktur akan mengalami kerusakan. Kerusakan ini akan merubah frekuensi alami struktur. Frekuensi alami struktur ini akan mengalami penurunan, penurunan ini meningkatkan probabilitas terjadinya resonansi.

Karena sulitnya untuk memprediksi frekuensi yang disebabkan oleh beban luar dan tidak ada standar mengenai frekuensi alami struktur, maka penulis mencoba mengolah respons struktur dalam bentuk *frequency domain* menjadi parameter-parameter yang dapat dibandingkan dengan standar yang berlaku dan ditentukan kapasitas struktur tersebut.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan**

Maksud dari penulisan karya tulis ini adalah menganalisis data yang diperoleh pada simulasi uji vibrasi untuk menentukan kapasitas struktur.

Tujuan dari penulisan karya tulis ini adalah menunjukkan keefektifan analisis data vibrasi berdasarkan FFT dan menjelaskan metode yang digunakan untuk mengolah data tersebut.

## **1.3 Ruang Lingkup Permasalahan**

Ruang lingkup permasalahan pada penulisan skripsi ini adalah menentukan parameter pada hasil simulasi uji vibrasi dengan menganalisis data pada struktur beton bertulang dengan sistem berderajat kebebasan tunggal dan sistem berderajat kebebasan jamak (dua).

## 1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya tulis ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang dari topik yang dipilih untuk membuat karya tulis ini, serta menyampaikan maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup permasalahan, dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menyajikan landasan teori yang digunakan untuk membuat karya tulis ini yaitu mengenai *Non Destructive Test*, dinamika struktur dan *Fast Fourier Transform*.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas metode penelitian dan metode analisis data yang digunakan.

### BAB IV ANALISIS DATA

Bab ini menampilkan proses analisis data dan hasil analisis dari data yang telah ditentukan sebelumnya.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil analisis yang didapatkan.