

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Sebagai negara salah satu negara yang memiliki penduduk terbanyak didunia, Indonesia memiliki banyak sarana dan prasarana untuk mendukung kegiatan sehari-hari, baik itu gedung, jalan, jembatan dan lain-lain. Untuk itu perlu adanya pemantauan struktur pada berbagai bangunan tersebut. Perubahan beban baik statik maupun dinamik, yang diakibatkan oleh kegiatan manusia, kendaraan dan perubahan alam seperti angin, gelombang laut atau gempa dapat mempengaruhi umur pelayanan yang direncanakan.

Untuk memastikan struktur tetap memenuhi kriteria perencanaan selama masa layanannya, perlu dilakukan pemeriksaan berkala. Pemeriksaan berkala ini dapat dilakukan dengan sistem monitoring kesehatan struktur (Structural Health Monitoring System), Adam (2007), Sikorsky (2005). Dengan adanya SHMS diharapkan struktur dapat bertahan sesuai dengan umur rencana, sebab penurunan kemampuan dan kerusakan dapat diidentifikasi lebih awal sebagai peringatan dini sebelum terjadinya kerusakan yang lebih parah.

Metode evaluasi struktur jembatan, gedung dan konstruksi lainnya telah banyak dikembangkan. Terdapat beberapa metode yang dilakukan dalam mengevaluasi struktur bangunan yaitu secara destruktif dan non-destruktif. Metode destruktif dilakukan dengan mengambil bagian dari konstruksi yang selanjutnya diuji untuk mendapatkan nilai ukur dari evaluasi struktur, sedangkan metode non destruktif dilakukan dengan evaluasi pendekatan tanpa mengganggu struktur tersebut secara fisik. Metode non-destruktif merupakan pilihan yang lebih banyak digunakan karena pertimbangan efisien dan kenyamanan.

Salah satu contoh metode non-destruktif, yaitu uji vibrasi (non destructive dynamic system) Farrar dan Worden (2007), dan Hellier (2003). Dari data yang diperoleh dari uji dinamik ini bisa diketahui sifat dinamika struktur, frekuensi

alami dan faktor redaman dari jembatan, Koh dan Choo (2005), Matsumoko dan Yoshioka (2010), Haase dan Widjayakusuma (2003), Widjayalkusuma dan Wijaya (2010), dan Widjayakusuma (2011). Secara tidak langsung, frekuensi alami dari struktur memerangi nilai kekakuan dari k struktur tersebut, sebab nilai frekuensi alami bergantung pada massa dan material yang digunakan. Berkurangnya nilai frekuensi alami struktur mengindikasikan penurunan dari kekakuan struktur tersebut. Dengan demikian, kita dapat menilai kelayakan jembatan karena frekuensi alami dari jembatan yang masih layak dan jembatan yang telah mengalami kerusakan, hal tersebut dikarenakan mempunyai nilai frekuensi alami yang berbeda. Selain itu, karena frekuensi alami dari jembatan yang mengalami kerusakan menurun, maka kemungkinan terjadi resonansi dengan beban dinamis akan semakin besar Chen dan Lian (2003)

Metode inilah yang akan kami lakukan untuk mendapatkan hasil melalui pendekatan beberapa teori terlebih dahulu, kemudian dilakukan pemodelan secara numerik dengan menggunakan software Abaqus 6.11, dan hasil yang didapatkan dibandingkan dengan eksperimen yang telah dilakukan sebagai bahan perbandingan. Hasil dari penelitian ini nantinya akan memberikan hasil yang dapat kita gunakan untuk menggambarkan kondisi struktur itu sebenarnya.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana gaya internal yang terjadi ketika baja silinder diberikan gaya aksial tarik dan tekan?
2. Bagaimana perbandingan frekuensi alami secara analitik, numerik dan eksperimen ?

## **C. Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi oleh kondisi sebagai berikut :

1. Pengujian gaya aksial tarik dan tekan pada batang baja silinder dengan diameter 25 mm dengan panjang benda 100 cm dan 140 cm.
2. Kondisi tumpuan terbatas pada sendi sendi di kedua ujung batang.
3. Frekuensi alami yang diambil mode 1, mode 2 dan mode 3.

#### **D. Tujuan Masalah**

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh peningkatan gaya aksial tarik pada benda uji 100 cm dan 140 cm dengan tumpuan sendi sendi, pada frekuensi alami dari batang baja silinder dengan diameter 25 mm .
2. Mengetahui pengaruh peningkatan gaya aksial tekan pada benda uji 100cm dan 140 cm dengan tumpuan sendi sendi, pada frekuensi alami dari batang baja silinder dengan diameter 25 mm .
3. Pengaruh mode terhadap pemodelannya.

#### **E. Manfaat**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang gaya internal pada elemen batang silinder melalui analisis frekuensi alami.
2. Dapat memberikan masukan ketika akan melakukan monitoring struktur lapangan.

#### **F. Keaslian Penelitian**

Ada beberapa penelitian mengenai frekuensi alami salah satunya ditulis oleh Ferdina (2014) dengan judul “Prediksi Gaya Internal Pada Elemen Batang Baja Silinder Melalui Analisis Frekuensi Alami”. Nugraha (2014) membahas tentang “Evaluasi Tegangan dengan Metode Vibrasi” .

Pada penelitian ini penulis mengkaji frekuensi alami pada batang silinder pejal dengan kondisi sendi-sendi dengan judul “Perbandingan Frekuensi Alami pada Batang Silinder Pejal dengan Metode Analitik dan Numerik menggunakan Program Abaqus 6.11”.