

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan jaman, infrastruktur yang dibutuhkan oleh masyarakat menjadi semakin kompleks mengingat kebutuhan masyarakat modern yang semakin beragam. Keberadaan infrastruktur seperti gedung, jembatan, sarana dan sistem transportasi, sistem distribusi air, dibutuhkan masyarakat untuk menunjang keberlangsungan hidup sehari-hari dalam mencukupi kebutuhannya, khususnya dalam bidang ekonomi. Pengaruh akibat tidak berfungsinya infrastruktur akan menyebabkan terhambatnya perekonomian masyarakat di wilayah tersebut. Mengingat pentingnya infrastruktur, maka diperlukan *monitoring* (pengawasan) dan pemeliharaan terhadap struktur yang sudah dibangun agar dapat dicapai usia yang maksimum.

Suatu infrastruktur akan mengalami penurunan kekuatan seiring dengan berjalannya waktu. Berbagai faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya hal ini antara lain bertambahnya umur material yang digunakan, kenaikan beban berlebih pada struktur, penggunaan struktur secara berlebihan, pengaruh cuaca dan iklim di wilayah tersebut, serta pemeliharaan struktur yang dilakukan dengan kurang baik. Bila hal tersebut terjadi, maka perlu dilakukan perbaikan dan perkuatan pada struktur. Oleh karena itu deteksi kerusakan struktur sejak dini menjadi penting untuk dilakukan. Dengan lebih awal mengetahui kerusakan struktur, diharapkan dapat menekan dan mengurangi biaya perbaikan, bahkan dapat mencegah

terjadinya kegagalan struktur yang dapat menyebabkan korban jiwa dan kerugian materi.

Pemeriksaan infrastruktur dapat didasarkan pada pengamatan langsung di lapangan. Namun penentuan kerusakan struktur dengan cara ini memiliki beberapa kekurangan. Selain memerlukan biaya yang cukup besar, subyektivitas pengamat dalam metode ini sangat berperan terhadap hasil *monitoring* kesehatan struktur (Arfiadi dan Wibowo, 2005). Mengingat hal ini, deteksi kerusakan struktur secara otomatis (tanpa pengamatan langsung) diperlukan agar didapatkan hasil yang lebih baik. Perkembangan teknologi informasi dan teknologi sensor memungkinkan dilakukannya pemeriksaan struktur secara otomatis. Kondisi ini memunculkan konsep sistem *Structural Health Monitoring* (SHM). Dengan sistem ini diharapkan dapat diketahui kondisi keamanan infrastruktur, baik kesehatan secara umum maupun kondisi-kondisi lain, supaya infrastruktur dapat berfungsi maksimal guna menunjang kebutuhan masyarakat.

Teknik *monitoring* kesehatan struktur dapat dikategorikan ke dalam 4 tingkatan identifikasi, yaitu :

1. Level 1 : Menentukan apakah terjadi kerusakan pada struktur;
2. Level 2 : Menentukan adanya kerusakan serta lokasi kerusakan;
3. Level 3 : Menentukan adanya kerusakan, lokasi, serta menilai tingkat kerusakan yang terjadi (penurunan kekuatan struktur);
4. Level 4 : Menentukan adanya kerusakan, lokasi, tingkat kerusakan, serta memperkirakan sisa usia pakai struktur.

Pada penelitian ini, suatu metode deteksi kerusakan struktur level 3 diusulkan yang disebut dengan MAC-SOS. Metode ini memiliki dua tahapan analisis dalam memprediksi penurunan kekuatan dalam elemen struktur yang mengalami kerusakan. Pada tahap pertama digunakan metode deteksi kerusakan struktur tingkat kedua, yaitu vektor beban penentu lokasi kerusakan, untuk menentukan elemen struktur yang diidentifikasi mengalami kerusakan. Kemudian, digunakan metode MAC-SOS untuk mendapatkan tingkat penurunan kekuatan dari elemen struktur tersebut. Untuk mengetahui kemampuan metode ini, peneliti meninjau dua tipe struktur, yaitu struktur rangka batang dan struktur portal bidang, dengan beberapa skenario kerusakan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah metode MAC-SOS mampu memprediksi secara akurat lokasi serta penurunan kekuatan elemen struktur yang diidentifikasi mengalami kerusakan?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Deteksi kerusakan struktur yang dilakukan hanya sampai tingkatan ke 3, yaitu menentukan adanya kerusakan, lokasi kerusakan, serta penurunan kekuatan elemen struktur yang diidentifikasi mengalami kerusakan.
2. Tipe struktur yang diuji menggunakan metode MAC-SOS adalah struktur rangka batang dan struktur portal bidang tanpa adanya gaya luar yang bekerja.
3. Struktur yang diuji pada penelitian ini menggunakan jenis material yang homogen.
4. Semua perhitungan dilakukan menggunakan *software* Matlab 2014a.

D. Keaslian Penelitian

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, penelitian dengan judul “Deteksi Kerusakan Struktur dengan Menggunakan *Modal Assurance Criterion-Symbiotic Organisms Search Algorithm* (MAC-SOS)” belum pernah dilakukan sebelumnya.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah metode MAC-SOS nantinya dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk melakukan deteksi kerusakan struktur sampai dengan tingkatan ke 3, yaitu tidak hanya menentukan lokasi elemen yang rusak namun juga dapat menentukan penurunan kekuatan/kekakuan elemen struktur.

F. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kemampuan metode MAC-SOS dalam memprediksi secara akurat lokasi serta penurunan kekuatan elemen struktur yang diidentifikasi mengalami kerusakan.

G. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, keaslian penelitian, manfaat penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Berisi uraian teori serta penelitian-penelitian terdahulu terkait dengan metode deteksi kerusakan struktur. Selain itu, pada bab ini juga diuraikan mengenai *modal assurance criterion (MAC)* dan algoritma *Symbiotic Organisms Search (SOS)*. Prosedur analisis metode MAC-SOS secara umum juga dituliskan dalam bab ini.

Bab III Metode Penelitian

Berisi uraian secara rinci mengenai analisis dengan metode MAC-SOS dan juga dijelaskan tipe struktur yang akan digunakan dalam menguji metode ini.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Berisi hasil analisis deteksi kerusakan struktur menggunakan metode MAC-SOS.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.