

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perilaku dinamik dan identifikasi sistem merupakan isu yang sangat penting bagi para praktisi teknik sipil terutama enjinir struktur. Identifikasi sistem yang tidak diketahui informasi input dan langsung diperoleh output dari hasil respons struktur mewakili keadaan sesungguhnya pada identifikasi sistem struktur. Ketidakpastian beban pada struktur, terutama struktur jembatan akibat beban lalu-lintas, beban angin, beban gempa dan sebagainya merupakan suatu beban operasional yang bekerja pada sistem struktur. Analisis pada sistem struktur tersebut dapat dilakukan dengan metode analisis modal operasional (OMA).

Analisis modal operasional (OMA) adalah prosedur percobaan modal yang mengizinkan estimasi eksperimental pada parameter modal struktur dari pengukuran terhadap respons getaran (Rainieri dan Fabbrocino, 2014). Salah satu teknik yang digunakan pada analisis modal operasional (OMA) adalah teknik *blind source separation* (BSS). Studi yang telah dilakukan oleh (Poncelet dkk, 2007) membahas tentang eksperimental dan simulasi OMA menggunakan teknik BSS yang disebut independent component analysis dan second order blind identification. Metode identifikasi untuk bentuk linear normal (LMN) berdasarkan BSS lebih cocok untuk algoritma SOBI (Zhou dan Chelidze, 2007). Menurut Poncelet (2010) metode analisis modal berdasarkan hasil output menggunakan SOBI dapat dipertimbangkan untuk penerapan numerikal dan eksperimental yang

tervalidasi dan dapat dipercaya. Metode tersebut juga menunjukkan peningkatan yang berarti untuk jangka waktu (*time series*) yang lebih lama (Hetland, 2015)

Berdasarkan uraian di atas, penulis mencoba melakukan penelitian eksperimental pada struktur truss yang diberi getaran *ambient* pada kondisi struktur normal dan struktur yang dirusak dengan algoritma SOBI. Algoritma SOBI adalah metode identifikasi untuk bentuk linear dan belum pernah diterapkan pada struktur truss rangka bidang. Pada penelitian ini, parameter modal struktur teridentifikasi diharapkan dapat mengindikasikan kerusakan yang terjadi pada struktur truss tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah pada studi ini dapat dilihat sebagai berikut :

1. Berapa nilai parameter modal yang dihasilkan oleh struktur truss normal dan struktur truss rusak menggunakan metode SOBI ?
2. Apakah nilai parameter modal struktur terestimasi bisa mengindikasikan kerusakan yang terjadi pada struktur ?
3. Bagaimana akurasi dan efektifitas metode SOBI dalam mengestimasi parameter modal struktur ?

1.3. Batasan Masalah

Pada studi ini ada beberapa batasan masalah yang diberikan. Adapun batasan yang digunakan yaitu :

1. Struktur yang digunakan adalah struktur truss dari baja P-Ø 6 mm
2. Struktur dikenai getaran *ambient*

3. Algoritma yang digunakan adalah algoritma SOBI dan dibandingkan dengan hasil analisis finite element model.
4. Validasi dan implementasi algoritma SOBI dilakukan dengan *software* MATLAB R2015b.

1.4. Keaslian

Berdasarkan studi literatur yang telah dipelajari, identifikasi parameter modal dan kerusakan struktur jembatan truss baja oleh beban operasional menggunakan metode SOBI belum pernah dilakukan sebelumnya.

1.5. Manfaat

Manfaat dari studi yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sebagai tambahan wawasan dan langkah awal dalam kegiatan monitoring kesehatan struktur dengan mengidentifikasi kerusakan struktur berdasarkan tes getaran.
2. Memahami lebih mendalam tentang identifikasi parameter modal struktur berdasarkan hasil output getaran dengan algoritma SOBI yang diimplementasikan pada aplikasi MATLAB.
3. Langkah awal untuk menghadapi tantangan dibidang teknik sipil dan enjinir yang handal guna menyediakan struktur yang tahan dan sesuai umur layan bangunan.

1.6. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari studi ini adalah :

1. Mengetahui nilai parameter modal struktur truss normal dan struktur truss rusak dengan menggunakan metode SOBI.

2. Mengetahui indikasi kerusakan struktur dari parameter modal terestimasi.
3. Mengetahui akurasi dan efektifitas metode SOBI.

1.7. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini dibuat dalam lima bab. Isi dari masing – masing bab akan dijelaskan dibawah ini.

BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisikan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan thesis.

BAB II : Tinjauan pustaka dan landasan teori

Bab ini berisikan tentang pustaka-pustaka terdahulu yang terkait dengan penelitian penulis dan dasar teori yang menjadi landasan dalam penelitian ini. Adapun dasar-dasar teori tersebut antara lain : matriks kekakuan dan matriks massa, matriks redaman, transformasi koordinat, kondensasi statik, data dan proses random, transformasi fourir diskrit, *state space model*, metode *second order blind identification* (SOBI), serta deteksi kerusakan.

BAB III : Metode penelitian

Bab ini berisi tentang alat dan bahan penelitian, diagram alur penelitian dan metode penelitian.

BAB IV : Hasil penelitian dan pembahasan

Bab ini berisi tentang tahap analisis dan validasi metode *second order blind identification* (SOBI) dengan *finite element* (FE) untuk struktur truss rangka bidang. Langkah berikutnya adalah tahap eksperimen dengan struktur truss rangka bidang dan deteksi kerusakan struktur dari parameter modal struktur terestimasi.

BAB V : Kesimpulan dan saran

Bab ini berisikan kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian dan pembahasan serta saran-saran yang diperlukan untuk kepentingan perbaikan dan penelitian lanjutan tentang deteksi kerusakan struktur dengan metode non parametrik.

