

INTISARI

Jembatan merupakan elemen penting dalam kemajuan infrastruktur. Jembatan Kretek II merupakan salah satu diantaranya. Untuk memastikan kondisi jembatan dalam keadaan baik, perlu dimanfaatkannya SHMS (*Structural Health and Monitoring System*). Properti dinamik merupakan salah satu dari indikator yang dapat menentukan bagaimana kondisi jembatan. Untuk mengetahui properti dinamik dari suatu jembatan, analisis modal perlu dilakukan. Salah satu metode perhitungan analisis modal adalah dengan menggunakan analisis berbasis SVD (*Singular Value Decomposition*). Maka dari itu, penelitian ini akan melihat bagaimana perbandingan analisis berbasis SVD dibandingkan dengan metode lainnya seperti analisis FFT (*Fast Fourier Transform*) dan pemodelan numerik.

Pengujian dilakukan dengan memasang sensor akselerometer di $\frac{1}{4}$ bentang, $\frac{1}{2}$ bentang, dan $\frac{3}{4}$ bentang kemudian dieksitasi dengan beban impact berupa truk yang dijatuhkan dari tanjakan/ramp. Data terekam secara langsung tersimpan dan digunakan selanjutnya untuk dianalisis lebih lanjut. Analisis modal dilakukan dengan beberapa metode yaitu analisis berbasis SVD, analisis FFT, dan analisis dari pemodelan numerik. Analisis modal berbasis SVD sendiri memiliki dua metode perhitungan yaitu dengan FDD (*Frequency Domain Decomposition*) dan SSI (*Stochastic Subspace Identification*) yang dibantu dengan perangkat lunak ARTEMIS Modal sedangkan analisis dari pemodelan numerik menggunakan perangkat lunak Midas Civil.

Hasil dari penelitian ini adalah properti dinamik jembatan yaitu frekuensi alami, rasio redaman, dan bentuk moda. Setelah dibandingkan antara analisis berbasis SVD dan analisis FFT, perbandingan menunjukkan hasil yang sangat baik dengan persentase selisih frekuensi moda pertama untuk masing-masing FDD dan SSI sebesar 0,45% dan 1,33%. Perbandingan rasio redaman di sisi lain menunjukkan hasil yang cukup baik dengan persentase selisih nilai rasio redaman untuk masing-masing FDD dan SSI sebesar 39,98% dan 2,77%. Perbandingan analisis berbasis SVD dengan pemodelan numerik menunjukkan hasil yang sangat baik dengan persentase selisih frekuensi alami masing-masing FDD dan SSI sebesar 0,88% dan 1,74% untuk moda pertama. Bentuk moda yang ditunjukkan baik analisis berbasis SVD dan analisis dari pemodelan numerik sudah sesuai.

Kata kunci: EMA, jembatan PCI girder, *singular value decomposition*, ARTEMIS

ABSTRACT

Bridge is an important element in infrastructure development. Kretek II Bridge is one of them. To ensure the bridge's condition is in good state, the utilization of SHMS (Structural Health and Monitoring System) is necessary. Dynamic properties are indicators that can determine the bridge's condition. To determine the dynamic properties of a bridge, modal analysis needs to be performed. One of the methods for modal analysis calculation is by using SVD-based analysis (Singular Value Decomposition). Therefore, this research examines the comparison between SVD-based analysis and other methods such as FFT (Fast Fourier Transform) analysis and numerical modeling.

Testing is conducted by installing accelerometer sensors at $\frac{1}{4}$ span, $\frac{1}{2}$ span, and $\frac{3}{4}$ span, then excited with impact loads in the form of a truck dropped from an incline/ramp. The recorded data was directly stored and subsequently used for further analysis. Modal analysis were performed using several methods, namely SVD-based analysis, FFT analysis, and analysis from numerical modeling. SVD-based modal analysis itself has two calculation methods, namely FDD (Frequency Domain Decomposition) and SSI (Stochastic Subspace Identification), assisted by ARTeMIS Modal software, while the analysis from numerical modeling using Midas Civil software.

The results of this study are the dynamic properties of the bridge, namely natural frequency, damping ratio, and mode shape. After comparing the SVD-based analysis and FFT analysis, the comparison shows very good results with a percentage difference of 0.45% and 1.33% for the first mode natural frequency for FDD and SSI, respectively. On the other hand, the comparison of damping ratios shows reasonably good results with a percentage difference of 39.98% and 2.77% for FDD and SSI, respectively. The comparison of SVD-based analysis with numerical modeling shows excellent results with a percentage difference of 0.88% and 1.74% for the first mode natural frequency for FDD and SSI, respectively. The mode shapes shown by both SVD-based analysis and analysis from numerical modeling are in good agreement.

Keywords: EMA, PCI girder bridge, *singular value decomposition*, ARTeMIS