

Pengolahan Sinyal Respons Struktur yang Bergetar: Aplikasi pada Masalah Vibrasi Pelat Tipis

Heru Purnomo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=76686&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Pendekatan penyelesaian permasalahan dinamika struktur, terutama dalam memperoleh parameter dinamik dapat dilakukan secara numerik atau secara percobaan. Salah satu cara percobaan untuk menjawab masalah tersebut adalah analisis pola percobaan (experimental modal analysis).

Pada sepuluh tahun terakhir ini penggunaan komputer personal semakin populer dalam membantu penyelesaian masalah-masalah struktur. Perkembangan analisis pola percobaan didukung pula dengan hal ini. Selain itu, perkembangannya juga dibantu dengan semakin baiknya peralatan elektronik percobaan pendukung analisis pola percobaan tersebut.

Pada studi ini dicoba dikembangkan satu perangkat lunak berbasis metode penentuan parameter dinamik dalam domain frekuensi untuk analisis pola percobaan. Benda uji yang digunakan adalah satu struktur sederhana yaitu pelat tipis. Parameter sistem dinamik dapat diperoleh secara percobaan dengan melakukan percobaan pola pada pelat tersebut. Pelat tersebut mengalami satu eksitasi yang dapat diketahui besarnya dan respons percepatan yang dihasilkan juga dapat diukur. Sistem identifikasi yang menggunakan hasil pengukuran eksitasi dan responsnya membutuhkan satu sistem yang dapat dikontrol dan dapat diobservasi setiap waktu.

Cara penentuan parameter dinamik yang digunakan adalah berbasis teknik fungsi respons frekuensi. Satu model matematik dipergunakan untuk mempresentasikan sistem fisik dari pelat dimana model tersebut diasumsikan teredam viskos. Dengan mengacu pada keterbatasan kemampuan alat pengukur diasumsikan bahwa titik-titik pengukuran dapat mewakili satu model diskrit dari struktur pelat. Pemakaian akselerometer piezoelektrik, alat pengkondisian, palu dan satu osiloskop digital memungkinkan diperolehnya data percepatan maupun eksitasi; kemudian dengan memakai satu komputer mikro dan program akuisisi yang telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya, data tersebut disimpan untuk pengolahan lebih lanjut dengan perangkat lunak yang dikembangkan pada studi ini. Dua program utama dikembangkan dalam studi ini dimana yang pertama untuk mendapatkan fungsi respons frekuensi dari kedua data yang ada dan yang kedua untuk mendapatkan parameter dinamik sistem lewat satu algoritma pencocokan kurva.

Pada akhirnya parameter pola yang didapatkan dengan cara diatas dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dengan perangkat lunak berbasis metode elemen hingga.

ABSTRACT

Processing of Signal Responses From A Vibrating Structure And Its Application On Thin Plate Problem

Structural dynamic problem can be solved with numerical approach or experimental approach. One of the latter method is experimental modal analysis.

In the last ten years, the use of personal computer as a tool for solving structural problem became more popular. The development of experimental modal analysis is also influenced by this factor. Another supporting factor is a better quality of experimental instrument.

In this study, one program based on the parameter estimation method in the frequency domain is developed. The test structure is a thin plate. Dynamic system parameter can be obtained experimentally by the performance of modal test on the plate. The plate undergoing testing is excited by applying known dynamic forces while the resulting accelerations are measured. System identification utilizing input/output measurement requires the system to be controllable and observable at any time.

Dynamic parameter estimation method utilized is based on the frequency response function technique. One mathematical model is used to represent the physical system of the plate. It is assumed that the system is viscously damped. With respect to the performance of measurements it is assumed the measurement points are appropriately distributed to yield a sufficiently accurate discrete model of the test structure.

By means of a piezoelectric accelerometer, a conditioning amplifier, an impulse hammer and a digital oscilloscope, accelerations and impulse data are captured and then transferred to a diskette by means of a personal computer and an acquisition program developed in the first year study. Program developed in this study then processes the data in the diskette to obtain dynamic system parameters. Two main routines are developed in this study, the first routine calculates the frequency response function from the two existing data and the second determines the dynamic system parameter by using a curve-fitting algorithm.

Finally the modal parameter result obtained are compared to those obtained by a software which is based on the finite element method.