

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN ANALISIS PARAMETER MODAL PADA SISTEM PENGATURAN ORIENTASI PANEL SURYA MENGGUNAKAN VARIASI POSISI TITIK BERAT

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh:

AULIA RAHMAT

NBP: 1610912032

Dosen Pembimbing :

- 1. Dr. Eng. Lovely Son (NIP. 197412292000031002)**
- 2. Dr. Eng. Syamsul Huda (NIP. 197306022000031001)**
- 3. Prof. –Ing. Mulyadi Bur (NIP. 195808211986031002)**



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2021

SARI

Sistem pengaturan orientasi panel surya adalah suatu sistem yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi dari penangkapan energi surya oleh sistem panel surya. Namun sebagaimana benda bergerak, pada sistem pengaturan orientasi panel surya juga akan terjadi respon dinamik pada sistemnya yang salah satunya adalah resonansi. Fenomena resonansi ini lambat laun akan menyebabkan kegagalan pada struktur dari sistem pengaturan orientasi panel surya. Pada penelitian ini akan dirancang dan dibuat model sistem pengaturan orientasi panel surya menggunakan variasi posisi titik berat. Kemudian, akan dicari frekuensi pribadi dari sistem pengaturan orientasi yang dibuat dengan melakukan metode analisis modal yang terdiri dari pengujian dengan *bumb test* dan simulasi dengan menggunakan metode elemen hingga. Terakhir, dicari frekuensi pribadi dan simpangan maksimum yang terjadi pada nilai kekakuan pegas selain variasi kekakuan pegas yang digunakan dalam analisis modal dengan menggunakan metode elemen hingga untuk melihat hubungan yang terjadi antara kekakuan pegas yang digunakan terhadap nilai dari frekuensi pribadi dan simpangan maksimum yang terjadi pada sistem.

Hasil dari penelitian ini didapatkan model dari sistem pengaturan orientasi panel surya menggunakan variasi posisi titik berat dan 10 buah frekuensi pribadi pertama dari sistem. Selain itu, didapatkan pegas dengan kekakuan $k = 237 \text{ N/m}$ yang terbaik dari pegas dengan nilai kekakuan lainnya saat dipasangkan ke sistem pengaturan orientasi dikarenakan dapat menahan respon dinamik berupa resonansi pada modus getar lebih banyak daripada pegas dengan nilai kekakuan lainnya. Kemudian, didapatkan bahwa penambahan nilai kekakuan pegas yang digunakan tidak mempengaruhi nilai frekuensi pribadi dari sistem. Sedangkan, jika kekakuan pegas yang dipasang pada sistem panel surya semakin besar maka simpangan yang terjadi pada rangka panel surya semakin kecil dan begitu pula sebaliknya.

Kata Kunci: Sistem Pengaturan Orientasi Panel Surya, Metoda Analisis Modal, Frekuensi Pribadi, *Bumb Test*, Metode Elemen Hingga, Respon Dinamik, Resonansi, Kekakuan Pegas, Modus Getar.

ABSTRACT

Solar panel orientation setting system is a system working to increase efficiency of capturing solar energy in this solar system. But like a moving object, at the orientation setting system can be occur dynamic response in the system one of them is resonance. Resonance phenomenon gradually causing damage in solar panel orientation setting system. In this study, will be design and make a prototype of solar panel orientation setting system use variation of center gravity position. Then, will be searched natural frequency orientation setting system which are made with to do modal analysis method consisting of experiment with bump test and simulation with finite element method. Final, searching of natural frequency and maximum deviation that occurs at spring stiffness value than spring stiffness variation used in modal analysis method with finite element method to see relationship occurs between spring stiffness is used to natural frequency and maximum deviation that occurs in system.

The result of this study is obtained a prototype of solar panel orientation setting system use variation of center gravity position and ten piece of first natural frequency from the system. Another that, obtained spring with stiffness $k = 237 \text{ N/m}$ is the best spring from another stiffness spring because it can withhold dynamic response in the form of resonance at more mode shape then spring with another stiffnes. Later, the result obtained by simulation with finite element method at another spring stiffness used modal analysis before is additon of spring stiffness value not affect to natural frquency value in the system. Whereas, if spring stiffness installed at solar panel system is greater so maximum deviation occurs in solar panel frame is getting smaller and vice versa.

Keyword : *Solar Panel, Solar Panel Orientation Setting System, Modal Analysis Method, Natural Frequency, Bump Test, Finite Element Method, Dynamic Respones. Resonance, Spring Stiffness, Mode Shape.*