

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Panel surya adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Saat ini, penggunaan panel surya sudah mulai banyak digunakan dalam berbagai bidang terutama pada pembangkit listrik. Penyebab utama dari semakin berkembangnya penggunaan panel surya adalah dengan semakin langkanya energi fosil yang telah menjadi sumber energi selama berabad-abad lamanya.

Biasanya sistem panel surya memiliki orientasi panel yang tetap namun pada konfigurasi ini efisiensi dari penangkapan energi surya yang diubah menjadi energi listrik atau disebut juga dengan efisiensi konversi energi yang didapatkan nilainya kecil. Efisiensi konversi energi terutama pada sistem panel surya biasanya sekitar dibawah 20% [1]. Untuk memecahkan masalah tersebut maka dikembangkanlah panel surya yang orientasinya bisa divariasikan sesuai dengan posisi matahari yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dari penangkapan energi surya oleh sistem panel surya.

Sistem pengaturan orientasi pada panel surya biasanya disebut juga dengan sistem pengendali panel surya memiliki beberapa jenis yaitu sistem pengendali aktif, sistem pengendali pasif, sistem pengendali manual, sistem pengendali kronologi, dan sistem pengendali semi pasif. Jenis-jenis sistem pengaturan orientasi tersebut dikembangkan dengan harapan dapat meningkatkan jumlah dari energi surya yang didapatkan oleh panel surya tersebut.

Perkembangan sistem pengaturan orientasi pada panel surya ini sudah banyak dilakukan oleh para peneliti. Adapun beberapa penelitian yang dilakukan dengan tujuan agar dapat mengembangkan dan meneliti bagaimana cara untuk meningkatkan efisiensi penangkapan energi surya yang didapatkan oleh sistem tersebut. Penelitian-penelitian tersebut beserta hasil yang didapatkan dapat dilihat pada **Tabel 1. 1**

PENDAHULUAN

Tabel 1. 1 Berbagai Penelitian tentang Sistem Pengaturan Orientasi Panel Surya

| Nama | Yang Dikaji | Hasil |
|--------------|---|---|
| Gama et al | Sistem pengendali panel surya satu sumbu yang prinsip kerjanya menggunakan peredam simpangan dan juga menyelidiki pengaturan gerak pada peredam <i>parabolic trough concentrators</i> (PTC)[2] | Sistem pengendali aktif yang menggunakan mikroprosesor dan sensor elektik-optik yang memiliki efisiensi penangkapan energi surya sebesar 50% . |
| Abouzeid | Sistem pengendali panel surya dengan langkah 7.5° dan 15° yang disuplai oleh sumber daya arus DC 220 Volt dengan pengubah daya yang dikontrol oleh sirkuit kontrol PLA[3] | Sistem pengendali aktif dengan <i>bifacial</i> tambahan yang dikontrol dengan <i>programmable logic array</i> (PLA) |
| Parmar Et Al | Sistem pengendali panel surya dengan menggunakan dua buah tabung logam yang diisi dengan fluida <i>incompressible</i> . Tabung-tabung tersebut terletak pada kedua ujung dari sistem panel surya. Sistem ini tidak memiliki mekanisme penggerak dan hanya menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi penggerak[4]. | Sistem pengendali pasif yang hanya menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi penggerak. Sistem ini memiliki efisiensi penangkapan energi surya yang didapatkan secara eksperimen sebesar 11-85% dan efisiensi penangkapan energi surya yang didapatkan secara teoritis 8-50%. |

PENDAHULUAN

Tabel 1. 1 Berbagai Penelitian tentang Sistem Pengaturan Orientasi Panel Surya
(sambungan)

| | | |
|-------------------|---|---|
| Mwithiga dan Kigo | Sebuah pengering kecil berbahan bakar surya yang berguna untuk mengeringkan biji-bijian dan kopi. Sistem mekanik yang digunakan pada sistem ini berupa roda gigi manual untuk mengubah sudut kemiringannya[5] | Pengering kecil tersebut dapat mengeringkan biji-bijian dan kopi selama 2-3 hari. |
|-------------------|---|---|

Sebagaimana benda bergerak, pada sistem pengaturan orientasi panel surya juga akan terjadi respon dinamik pada sistemnya. Salah satu peristiwa respon dinamik yang terjadi pada sistem biasanya adalah resonansi. Resonansi diakibatkan oleh besar dari nilai frekuensi gangguan sama dengan besar dari nilai frekuensi pribadi sistem. Fenomena resonansi ini lambat laun akan menyebabkan kegagalan pada struktur dari sistem pengaturan orientasi panel surya.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan dirancang dan dibuat sistem pengaturan orientasi panel surya menggunakan variasi posisi titik berat. Kemudian akan dicari nilai frekuensi pribadi akan dicari dari sistem dengan menggunakan metode analisis modal. Analisis modal yang dilakukan adalah pengujian dengan menggunakan metoda pengujian *bump test* dan simulasi dengan menggunakan *software* metode elemen hingga. Terakhir, dicari frekuensi pribadi dan simpangan maksimum yang terjadi pada sistem pengaturan orientasi selain variasi kekakuan pegas yang digunakan dalam metode 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.

PENDAHULUAN

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Memperoleh rancangan dan model dari sistem pengaturan orientasi panel menggunakan variasi posisi titik berat.
- b. Memperoleh frekuensi pribadi dari sistem pengaturan orientasi panel menggunakan variasi posisi titik berat.
- c. Memperoleh hubungan yang terjadi antara kekakuan pegas yang digunakan terhadap nilai dari frekuensi pribadi dan simpangan maksimum yang terjadi pada sistem pengaturan orientasi panel surya menggunakan variasi titik berat.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah didapatkannya frekuensi pribadi dan hubungan yang terjadi antara kekakuan pegas yang digunakan terhadap nilai dari frekuensi pribadi dan simpangan maksimum yang terjadi pada sistem pengaturan orientasi panel menggunakan variasi posisi titik berat yang telah dibuat agar dapat menjadi data acuan dalam melakukan pengembangan dari sistem pengaturan orientasi panel surya ini supaya sistem tersebut dapat bekerja secara optimal.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Pada simulasi, sistem kontrol, selang, pompa aquarium DC, dan kedua tabung penggerak dianggap sebagai satu kesatuan dengan komponen utama pada sistem pengaturan orientasi panel surya menggunakan variasi titik berat.
2. Frekuensi pribadi yang akan dianalisis adalah 10 frekuensi pribadi pertama.
3. Pengujian dilakukan hanya dilakukan pada posisi titik berat yang konstan untuk setiap variasi yang diberikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun atas 3 bagian. Bagian 1 adalah pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan

PENDAHULUAN

sistematika penulisan. Bagian 2 adalah tinjauan pustaka yang berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian. Bagian 3 adalah metodologi penelitian yang berisikan tentang langkah-langkah perancangan dan pembuatan model dari sistem pengaturan orientasi panel surya, kegiatan analisis modal untuk mendapatkan nilai dari frekuensi pribadi sistem pengaturan orientasi dan mencari hubungan dari kekakuan pegas simpangan maksimum yang terjadi pada rangka panel surya dan frekuensi pribadi yang terjadi pada sistem. Bagian 4 berisi hasil dan analisis yang telah didapatkan. Bagian 5 berisi kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan.

