

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuned mass damper (TMD) telah banyak digunakan untuk mengendalikan getaran dalam sistem teknik mesin. Dalam beberapa tahun terakhir teori TMD telah diadopsi untuk mengurangi getaran pada gedung-gedung tinggi dan struktur teknik sipil lainnya. Peredam dinamis dan *tuned mass damper* adalah realisasi dari untuk aplikasi mengontrol getaran struktur. Unsur-unsur inersia, daktail dalam perangkat tersebut adalah: massa, pegas dan dashpot (atau redaman material). Konfigurasi lain seperti pendulum/peredam, dan peredam cair (*liquid*), juga telah digunakan untuk aplikasi pengurangan getaran.

TMD melekat pada struktur untuk mengurangi respon dinamik dari struktur. Frekuensi damper disetel ke frekuensi struktural tertentu sehingga ketika frekuensi yang kuat, damper akan beresonansi dengan gerakan struktural. Massa biasanya melekat pada bangunan melalui sistem pegas - dashpot dan energi diuraikan oleh dashpot sebagai gerak relatif berkembang antara massa dan struktur.

Algoritma genetika pertama kali ditemukan oleh John Holland dari Universitas Michigan pada awal 1970-an di New York, Amerika Serikat. John Holland bersama murid-muridnya serta rekan kerjanya lalu menghasilkan buku yang berjudul "*Adaption in Natural and Artificial Systems*" pada tahun 1975, yang cara kerjanya berdasarkan pada seleksi dan genetika alam. Konsep yang dipergunakan dalam algoritma genetika adalah mengikuti apa yang dilakukan oleh seleksi alam.

Algoritma genetik khususnya diterapkan sebagai simulasi komputer dimana sebuah populasi representasi abstrak (kromosom) dari solusi-solusi calon (individual) pada sebuah masalah optimisasi akan berkembang menjadi solusi-solusi yang lebih baik. Secara tradisional solusi-solusi tersebut dilambangkan dalam biner sebagai string '0' dan '1', walaupun dimungkinkan juga penggunaan penyandian (*encoding*) yang berbeda. Evolusi dimulai dari sebuah populasi individual acak yang lengkap dan terjadi dalam generasigenerasi. Dalam tiap generasi kemampuan keseluruhan populasi dievaluasi, kemudian *multiple individuals* dipilih dari populasi sekarang (*current*) secara *stochastic* (berdasarkan kemampuan mereka) lalu dimodifikasi (dengan mutasi atau rekombinasi) menjadi bentuk populasi baru yang menjadi populasi sekarang (*current*) pada iterasi berikutnya dari algoritma.

Teknik optimasi dengan menggunakan algoritma genetika telah banyak digunakan peneliti-peneliti terdahulu untuk mengoptimasi suatu struktur agar menjadi lebih efisien. Algoritma genetika banyak digunakan pada masalah praktis yang berfokus pada pencarian parameter-parameter optimal. Mekanisme dari penggunaan algoritma genetika berasal dari teori seleksi alam Charles Darwin dimana hanya populasi yang mempunyai nilai *fitness* yang tinggi yang mampu bertahan. Algoritma genetika telah digunakan untuk memperoleh solusi nilai optimum dan menunjukkan kelebihanannya untuk menemukan solusi nilai optimum untuk persoalan-persoalan yang kompleks.

Sebelumnya didalam bidang teknik sipil, ada banyak yang lebih terdahulu meneliti di antaranya Arfiadi (2000), Arfiadi dan Hadi (2001). Populasi pada algoritma genetika merupakan calon solusi suatu permasalahan. Populasi ini

akan mengalami proses evolusi yang berdasarkan pada mekanisme populasi yang mempunyai nilai *fitness* tertinggi (Arfiadi, 2000). Populasi-populasi ini akan mengubah *chromosome* untuk menghasilkan keturunan melalui tahap pindah silang (*crossover*) dan mutasi (*mutation*) sehingga populasi tersebut bertahan pada generasi selanjutnya. Individu yang “baik” dapat dilihat dari nilai *fitness* yang tinggi dan akan bertahan dan dipilih untuk menjadi populasi pada generasi selanjutnya. Populasi yang mempunyai nilai *fitness* yang rendah akan digantikan dengan populasi yang mempunyai nilai *fitness* yang tinggi. Tentu saja beberapa populasi dengan nilai *fitness* yang rendah akan bertahan untuk menjadi populasi pada generasi selanjutnya, hal ini terjadi hanya karena populasi tersebut “beruntung”. Nilai rata-rata *fitness* pada populasi yang ada akan lebih baik daripada populasi sebelumnya. Nilai *fitness* merepresentasikan fungsi objektif dari persoalan yang sebenarnya yang ingin didapatkan. Ukuran dari keoptimalan suatu populasi diukur dengan *fitness* masing-masing populasi. Kondisi ini membuat algoritma genetika dapat digunakan untuk persoalan optimasi yang susah dan kompleks sehingga mendapatkan solusi yang optimum dengan menggunakan cara yang mudah.

Penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalkan dari *fitnees (kd)* dan *damping (cd)*. Menurut Arfiadi dan Hadi (2011), kombinasi antara optimasi dengan menggunakan algoritma genetika biner (*binary genetic algorithm*) dan algoritma genetika *real (real genetic algorithm)* dalam sebuah pengaturan disebut algoritma genetika *hybrid (hybrid genetic algorithm)*. Penggunaan algoritma genetika *hybrid (hybrid genetic algorithm)* ini menunjukkan bahwa alat optimasi ini adalah stabil

dan memiliki kemampuan untuk mengeksplorasi daerah *domain* yang tidak diketahui untuk kepentingan *design variables* terlebih pada bagian algoritma genetika *real* (*real genetic algorithm*).

1.2. Perumusan masalah

Dalam penelitian ini, penulis akan mengoptimalkan dari kekakuan redaman (kd) dan redaman sistem (cd) serta merubah dari massa redaman sistem untuk mengetahui perbedaan rasio redamanya apabila massa dari sistem tersebut ditingkatkan.

1.3. Batasan masalah

Adapun batasan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, hanya mengoptimalkan dari nilai kekakuan redaman dan redaman sistem serta merubah dari massa redaman dan kekakuan sistemnya untuk mengetahui perbedaan rasio redamanya apabila massa dan kekakuan dari sistem tersebut ditingkatkan nilainya.

1.4. Keaslian Penelitian

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, judul Tugas Akhir "Optimasi *Tuned Mass Damper* Pada Bangunan Di Daerah Gempa Menggunakan Algoritma Genetika" belum pernah digunakan sebelumnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi pertimbangan dalam mendesain suatu struktur, terutama untuk mengoptimalkan TMD.
2. Dapat memberikan sedikit pengetahuan tentang penggunaan algoritma genetika

dalam optimasi struktur.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

Mengoptimalkan nilai kekakuan (kd) dan redaman (cd) dengan Algoritma Genetika serta mengubah nilai dari massa redaman dan kekakuan sistemnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulisan dalam lima bab, sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, keaslian penelitian, manfaat penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi mengenai uraian-uraian teori yang mendasari penulisan ini yang diambil dari peneliti-peneliti terdahulu.

Bab III Metode Penelitian

Berisi mengenai metode optimasi dengan menggunakan algoritma genetika.

Bab IV Pembahasan

Berisi mengenai hasil-hasil optimasi dari metode yang digunakan dalam mengoptimalkan nilai kd dan cd.

Bab V Simpulan dan Saran

Berisi simpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian