

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, kecenderungan untuk menganalisis dan mendesain suatu sistem semakin meningkat. Dalam desain sistem yang menggunakan metode matematika, sistem direpresentasikan dalam bentuk model matematika yang menggambarkan hubungan dinamik antara input dan output sistem. Dengan model matematika tersebut, sebuah sistem dari suatu fenomena dapat dianalisis dengan tujuan agar sistem tersebut terkontrol atau dapat dioptimalkan kinerjanya. Umumnya, model yang diperoleh dari sistem fisis merupakan model yang kompleks diantaranya seperti model telekomunikasi, jaringan, dan banyak sistem kompleks yang lain. Model yang kompleks lebih sulit untuk dianalisis dan dikontrol. Oleh karena itu, reduksi orde model menjadi sangat penting.

Orde adalah dimensi dari ruang keadaan suatu sistem. Reduksi orde model adalah metode untuk menyederhanakan suatu model yang berorde tinggi menjadi model berorde rendah dan tetap merepresentasikan sistem semula atau dengan kata lain error yang terjadi akibat reduksi orde model harus seminimal mungkin.

Metode reduksi model yang sering digunakan diantaranya metode pemotongan setimbang (Balanced Truncation / BT) dan aproksimasi perturbasi singular (Singular Perturbation Approximation / SPA). Reduksi orde model dengan metode BT dilakukan dengan memotong vektor keadaan (state) dari sistem yang bersesuaian dengan nilai singular Hankel kecil setelah diurutkan. Nilai singular Hankel adalah representasi pengaruh state terhadap karakteristik output maupun input dalam sistem. Sedangkan pada reduksi orde model dengan metode SPA, semua variabel keadaan dari sistem setimbang dipartisi menjadi mode cepat dan

lambat, variabel keadaan yang bersesuaian dengan nilai singular Hankel kecil didefinisikan sebagai mode cepat, sedangkan variabel keadaan yang bersesuaian dengan nilai singular Hankel yang lebih besar didefinisikan sebagai mode lambat. Selanjutnya, model tereduksi diperoleh dengan mengambil kecepatan dari mode cepat sama dengan nol.

Reduksi orde model dengan menggunakan metode SPA pada sistem linier telah dikaji oleh peneliti diantaranya Liu dan Anderson (1989), Muscato, Nunnari dan Fortuna (1997), dan Saragih dan Fatmawati (2013). Muscato, Nunnari dan Fortuna (1997) meneliti tentang penerapan metode SPA untuk reduksi orde model dengan fungsi transfer yang setimbang terbatas dan stokastik. Sedangkan Liu dan Anderson (1989) meneliti tentang hubungan antara metode SPA dan metode pemotongan langsung dalam reduksi orde model baik dalam sistem linier waktu kontinu maupun waktu diskrit. Dari penelitian tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji ulang reduksi orde model dengan metode SPA pada sistem linier waktu diskrit dan menerapkannya pada masalah konduksi panas.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana konstruksi reduksi orde model dari sistem linier waktu diskrit dengan metode SPA?
2. Bagaimana hasil penerapan dari reduksi orde model dari sistem linier waktu diskrit dengan metode SPA pada masalah konduksi panas ?

1.3. Tujuan

Tujuan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Menunjukkan konstruksi reduksi orde model dari sistem linier waktu diskrit dengan metode SPA.

2. Menjelaskan hasil yang diperoleh dari simulasi reduksi orde model dari sistem linier waktu diskrit dengan metode SPA pada masalah konduksi panas.

1.4. Manfaat

Melalui skripsi ini, baik penulis ataupun pembaca diharapkan dapat lebih mengetahui dan memahami reduksi orde model dari sistem linier waktu diskrit dengan metode SPA serta dapat mengaplikasikannya pada masalah nyata.

