

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Diberikan suatu sistem linier sebagai berikut :

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = A\mathbf{x}(t), \quad \mathbf{x}(0) = \mathbf{x}_0, \quad (1.1.1)$$

dimana  $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$  menyatakan keadaan,  $t \in \mathbb{R}_+$  menyatakan waktu dan  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ .

Salah satu kajian utama dalam sistem linier adalah kajian tentang kestabilan dari titik tetap sistem tersebut. Suatu titik  $\mathbf{x}^*$  dikatakan titik tetap dari sistem (1.1.1) jika  $A\mathbf{x}^* = \mathbf{0}$ . Secara sederhana, titik tetap  $\mathbf{x}^*$  dari sistem (1.1.1) dikatakan stabil jika kurva solusi (trayektori) yang berawal dari  $\mathbf{x}_0$  yang pada mulanya dekat dengan titik tetap tersebut, maka dengan berlalunya waktu kurva solusi tersebut tetap dekat dengan titik tetap tersebut. Jika titik tetap dari sistem (1.1.1) adalah stabil maka sistem (1.1.1) dikatakan stabil. Ada berbagai tipe kestabilan yang dikenal dalam sistem linier, misalnya kestabilan asimtotik, kestabilan eksponensial, dan lainnya. Dalam skripsi ini akan dikaji masalah kestabilan dan kestabilan eksponensial sistem linier (1.1.1) dengan menggunakan metode Lyapunov.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dalam skripsi ini akan dikaji bagaimana menggunakan metode Lyapunov dalam menentukan kestabilan dan kestabilan eksponensial dari sistem linier (1.1.1).

## 1.3 Pembatasan Masalah

Untuk memudahkan pembahasan, maka dalam skripsi ini permasalahan dibatasi untuk matriks  $A$  yang non singular, yakni  $\det(A) \neq 0$ .

## 1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana metode Lyapunov digunakan dalam menguji kestabilan sistem linier.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri atas empat bab. Bab I Pendahuluan berisikan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori membahas teori matriks, norm suatu vektor, dan kestabilan sistem linier. Selanjutnya pada Bab III Pembahasan dijelaskan tentang penggunaan metode Lyapunov untuk menguji kestabilan sistem linier. Terakhir pada Bab IV disajikan kesimpulan dan saran.