

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Teori kendali merupakan sebuah teori yang membahas mengenai proses pengaturan atau pengendalian terhadap variabel atau parameter sehingga berada pada suatu harga tertentu. Menurut Sembiring (2014) sistem kendali atau sistem kontrol adalah suatu alat untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem.

Adapun tujuan dari sistem kendali adalah untuk mengendalikan suatu proses agar *output* yang di hasilkan dapat di kontrol sehingga tidak terjadi kesalahan. Secara umum, sistem kendali dapat di bedakan menjadi dua jenis yaitu, sistem kendali loop terbuka dan loop tertutup. Salah satu yang menarik dari dua jenis sistem kendali tersebut adalah sistem kendali loop tertutup.

Salah satu penelitian sistem kendali tertutup adalah Rakasiwi (2015) yang membahas tentang Aplikasi Fungsi Diferensial Riccati pada Sistem Dinamik Dua Kendali Waktu Berhingga untuk loop tertutup. Pada penelitian tersebut diberikan persamaan differensial dinamik dan fungsi tujuan untuk dua kendali dan diperoleh persamaan Hamilton. Selanjutnya dari persamaan Hamilton dibentuk persamaan diferensial Riccati untuk masing-masing kendali. Setelah itu, solusi dari persamaan diferensial Riccati yang terbentuk digunakan untuk membentuk fungsi kendali baru setelah dianalisa kestabilanya.

Selanjutnya penelitian oleh K. Hamaguchi dkk (2014) yang membahas tentang kendali suboptimal umpan balik untuk sistem persamaan nonlinier kuadratik untuk sistem kendali waktu diskrit. Pada penelitian tersebut di peroleh persamaan suboptimal umpan balik untuk persamaan nonlinier, Kemudian menggunakan persamaan Hamilton untuk menganalisa kestabilan.

Selanjutnya penelitian oleh Oktavia (2014) yang membahas tentang penggunaan metode Lyapunov waktu kontinu untuk menguji kestabilan dan kestabilan eksponensial pada sistem linier. Pada penelitian tersebut diberikan nilai titik tetap atau titik equilibrium kemudian dari titik tetap tersebut akan ditentukan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kestabilan dan kestabilan eksponensial menggunakan persamaan lyapunov untuk waktu kontinu. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ichfan (2015) menambahkan *discount factor* ke persamaan dinamik dan fungsi tujuan. Lalu dibentuk fungsi Hamilton untuk mendapatkan persamaan differensial Riccati. Solusi persamaan Differensial Rucatti digunakan untuk mendapatkan fungsi tujuan dan kemudian dianalisa kestabilan persamaan dinamiknya.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian yang dilakukan oleh Rakasiwi (2015) tentang differensial Riccati pada sistem dinamik dua kendali waktu kontinu berhingga sedangkan penulis membuat differensial Lyapunov pada sistem dinamik dua kendali waktu diskrit berhingga, penelitian oleh K. Hamaguchi dkk (2014) mengenai persamaan nonlinier kuadratik untuk sistem kendali waktu diskrit sedangkan penulis membuat persamaan linier kuadratik untuk sistem kendali waktu diskrit berhingga. Penelitian oleh Oktavia (2014) mengenai penggunaan persamaan Lyapunov waktu kontinu untuk menguji kestabilan sedangkan penulis membuat penggunaan persamaan Lyapunov waktu diskrit berhingga untuk menguji kestabilan. Sementara Ichfan (2015) membahas kestabilan pada sistem kontinu dengan pemberian *discount factor* dengan penggunaan persamaan Differensial Rucatti. Sehingga penulis tertarik melakukan penelitian mengenai analisa kestabilan pada sistem diskrit yang diberikan K. Hamaguchi tapi dengan menggunakan persamaan lyapunov dan pemberian *discount factor*. Sehingga penulis mengambil judul penelitian yaitu “**Analisa kestabilan persamaan dinamik diskrit dengan pemberian *discount factor* dengan menggunakan metode Lyapunov**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang permasalahan sebelumnya, maka dapat dibuat rumusan masalah yaitu Bagaimana analisa kestabilan persamaan dinamik diskrit degan pemberian *discount factor* dengan menggunakan metode Lyapunov.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan proposal ini adalah sebagai berikut:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Sistem dinamik terdiri dari persamaan dinamik untuk dua kendali.
2. Fungsi tujuan berbentuk persamaan kuadratik dua kendali untuk waktu diskrit berhingga.
3. Seluruh matriks yang digunakan merupakan matriks dengan entri bilangan real.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan fungsi kendali optimal berdasarkan persamaan Lyapunov untuk persoalan dinamik diskrit
2. Mendapatkan analisa kestabilan persamaan dinamik diskrit.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai wawasan untuk menambah pengetahuan tentang sistem kendali.
2. Memberikan kontribusi bagi pembaca untuk membantu mempelajari dan memperdalam masalah kendali persamaan Lyapunov waktu diskrit
3. Sebagai *literature* penunjang khususnya bagi mahasiswa yang menempuh mata kuliah teori kendali.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika pada penelitian tugas akhir ini yaitu:

##### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II Landasan Teori**

Landasan teori berisikan tentang hal-hal yang dijadikan sebagai dasar teori untuk mengembangkan tulisan tugas akhir dan Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang terdiri dari penjelasan mengenai bentuk kuadratik,

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### **BAB III**

bentuk kestabilan, kendali optimal waktu diskrit, serta linier kuadratik persamaan Lyapunov dengan umpan-balik.

#### **Metodologi Penelitian**

Bab ini membahas tentang metode-metode yang dilaksanakan dalam proses penelitian, yaitu pembahasan mengenai analisa kestabilan persamaan Lyapunov, kendali optimal waktu diskrit, dan bentuk linier kuadratik dengan umpan-balik

### **BAB IV**

#### **Pembahasan**

Bab ini berisikan pemaparan cara-cara untuk mendapatkan hasil penelitian tersebut.

### **BAB V**

#### **Penutup**

Bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan yang didapatkan dari seluruh bab disertai dengan saran sebagai hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan.