

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 I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kendali adalah suatu susunan komponen fisik yang terhubung atau terkait sedemikian rupa sehingga dapat memerintah, mengarahkan atau mengatur diri sendiri atau sistem lain. Sistem kendali dapat dinotasikan oleh matriks yang terkait dengan vektor keadaannya. Vektor keadaan adalah vektor yang nilainya mempresentasikan kondisi dari sistem. Dari sistem dinamik dapat dibentuk sistem kendali optimal yang membawa sistem dinamik tersebut menjadi stabil.

Sistem kendali yang dikembangkan dibidang matematika lebih banyak dikembangkan pada sistem dinamik yang berbentuk diferensial linier dan fungsi tujuan berbentuk kuadratik. Fungsi kendali tersebut diperoleh dari solusi persamaan aljabar Riccati. Persamaan aljabar Riccati diperoleh dari bentuk persamaan Hamilton berdasarkan fungsi tujuan dan fungsi dinamik. Berdasarkan alur sistemnya, sistem kendali memiliki dua bagian yaitu sistem kendali lingkaran terbuka (*open loop*) dan sistem kendali lingkaran tertutup (*closed loop*). Sistem kendali lingkaran terbuka adalah sistem kontrol yang keluarannya tidak berpengaruh pada aksi pengontrolan. Jadi pada sistem kendali lingkaran terbuka, keluarannya tidak diukur atau diumpan-balikkan untuk dibandingkan dengan masukan. Sedangkan sistem kendali lingkaran tertutup adalah sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengontrolan. Jadi, sistem kendali lingkaran tertutup adalah sistem kendali yang berumpan-balik.

Salah satu yang menarik dibahas pada sistem kendali umpan balik yaitu sistem kendali waktu diskrit. Sistem kendali diskrit yaitu sistem dinamik dimana satu atau lebih variabel-variabelnya hanya dapat berubah pada saat-saat diskrit. (Ogata,1994)

Penelitian sebelumnya yang dibahas oleh Intan Pertiwi (2016) membahas mengenai persamaan linear kuadratik untuk waktu berhingga dengan menggunakan lingkaran tertutup untuk dua kendali waktu kontinu lalu dianalisis

kestabilannya dengan mensubsitusikan kendali pertama dan kendali kedua pada persamaan sistem dinamik dua kendali.

Penelitian lain dilakukan oleh Dita Marsa Yuanita, Soleha (2013) yang membahas penggunaan penyelesaian persamaan Riccati waktu diskrit pada kendali optimal linear kuadratik dan sifat-sifatnya. Dari persamaan dinamik berbentuk diskrit dan fungsi tujuan kuadratik berhingga dibentuk persamaan Hamilton. Selanjutnya dari persamaan Hamilton tersebut dapat dibentuk persamaan Riccati. Setelah persamaan Riccati didapat maka digunakan untuk menentukan solusi. Dari persamaan solusi tersebut dibentuk fungsi kendali.

Penelitian lain dilakukan oleh Ruslan (2017) yang membahas model LQ (Linear Quadratic) diskrit dengan umpan balik untuk sistem waktu berhingga. Adapun penentuan persamaan Riccati yang akan digunakan pada penelitian ini telah dibuat oleh Ruslan. Namun solusi persamaan Riccati yang dipilih oleh Ruslan berdasarkan hitung mundur, sedangkan solusi yang dipakai pada penelitian ini berdasarkan determinan dan $D(P) = 0$.

Berdasarkan penjelasan di atas, diperoleh bahwa penelitian yang dilakukan Intan (2016) dilakukan secara kontinu untuk dua kendali. Penelitian yang dilakukan oleh Dita (2013) dilakukan secara diskrit untuk satu kendali dan menggunakan matriks hermit. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ruslan (2017) penyelesaian persamaan Riccati yang dipakai menggunakan hitung mundur. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang dilakukan secara diskrit untuk dua kendali dan menggunakan matriks real, oleh karena itu penulis mengambil judul penelitian yaitu **“Aplikasi Persamaan Riccati pada Model Linear Kuadratik Waktu Diskrit untuk Dua Kendali”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pembahasan ini, berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aplikasi persamaan Riccati pada model linear kuadratik waktu diskrit untuk dua kendali?

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.

2. Bagaimana kestabilan persamaan dinamik setelah diberi kendali pada persamaan dinamik?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Alur sistem berbentuk loop tertutup.
2. Fungsi tujuan berbentuk kuadratik.
3. Matriks yang digunakan adalah matriks yang entri-entrinya bilangan real.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan fungsi kendali dari suatu persamaan dinamik pada model linear kuadratik waktu diskrit untuk dua kendali.
2. Mendapatkan hasil analisis kestabilan persamaan dinamik pada model linear kuadratik waktu diskrit untuk dua kendali.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai wawasan untuk menambah pengetahuan tentang sistem kendali.
2. Memberikan kontribusi bagi pembaca untuk memperdalam serta mengembangkan tentang teori kendali yang berhubungan dengan Persamaan Riccati pada Model Linear Kuadratik Waktu Diskrit.
3. Sebagai *literature* penunjang khususnya bagi mahasiswa yang menempuh mata kuliah teori kendali.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan Tugas Akhir ini lebih terarah dan mudah dipahami maka digunakan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab. Masing-masing bab dibagi kedalam beberapa subbab dengan rumusan 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.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori yang mendukung berhubungan dengan penelitian yang terdiri dari penjelasan mengenai bentuk kuadratik, kendali optimal waktu diskrit, penyelesaian persamaan Riccati, kestabilan, serta linear kuadratik dengan umpan-balik.

BAB III METODOLOGI PENULISAN

Bab ini membahas tentang metode-metode yang dilaksanakan dalam proses penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

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

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.