

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Penulisan tugas akhir ini membahas penyelesaian kestabilan sistem kontrol loop tertutup waktu diskrit dengan metode transformasi ke bentuk kanonik terkontrol. Dalam penelitian ini akan dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Diberikan persamaan karakteristik untuk matriks  $2 \times 2$  berdasarkan persamaan (2.32).
2. Persamaan karakteristik pada langkah no.1 diubah ke persamaan fungsi *pulse transfer* seperti pada persamaan 2.33 menggunakan transformasi  $z$ .
3. Diperoleh fungsi *pulse transfer* untuk matriks  $2 \times 2$ .
4. Fungsi *pulse transfer* pada langkah ketiga dapat diubah ke bentuk kanonik diagonal dan dengan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$J = \frac{1}{2} \mathbf{x}_N^T \mathbf{S}_N \mathbf{x}_N + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{N-1} (\mathbf{x}_k^T \mathbf{Q} \mathbf{x}_k + \mathbf{u}_k^T \mathbf{R} \mathbf{u}_k)$$

5. Dibentuk persamaan Hamilton berdasarkan persamaan dinamik diskrit dan fungsi tujuan diskrit pada langkah awal.
6. Selanjutnya, dibentuk persamaan *state*, *costate* dan persamaan *stationer* dari persamaan Hamilton.
7. Berdasarkan langkah no 4, dibentuk persamaan Riccati untuk matriks  $2 \times 2$ .
8. Kemudian dicari solusi dari persamaan Riccati pada langkah no 5.
9. Selanjutnya solusi persamaan Riccati dari langkah no 6, akan dibentuk fungsi kendali untuk matriks  $2 \times 2$ .
10. Berdasarkan fungsi kendali yang diperoleh dari langkah no 9, disubstitusikan fungsi kendali tersebut ke persamaan dinamik diskrit pada langkah no 2, kemudian akan dianalisa kestabilannya dan keterkendaliannya untuk matriks  $2 \times 2$ .
11. Diberikan persamaan karakteristik untuk matriks  $n \times n$  berdasarkan persamaan (2.32).

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.

12. Persamaan karakteristik pada langkah no.11 diubah ke persamaan fungsi *pulse transfer* seperti pada persamaan 2.33 menggunakan transformasi z.
13. Diperoleh fungsi *pulse transfer* untuk matriks  $n \times n$ .
14. Fungsi *pulse transfer* pada langkah ke-13 dapat diubah ke bentuk kanonik diagonal dan dengan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$J = \frac{1}{2} \mathbf{x}_N^T \mathbf{S}_N \mathbf{x}_N + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{N-1} (\mathbf{x}_k^T \mathbf{Q} \mathbf{x}_k + \mathbf{u}_k^T \mathbf{R} \mathbf{u}_k)$$

15. Dibentuk persamaan Hamilton berdasarkan persamaan dinamik diskrit dan fungsi tujuan diskrit pada langkah awal.
16. Selanjutnya, dibentuk persamaan *state*, *costate* dan persamaan *stationer* dari persamaan Hamilton.
17. Berdasarkan langkah no 16, dibentuk persamaan Riccati untuk matriks  $n \times n$ .
18. Kemudian dicari solusi dari persamaan Riccati pada langkah no 17.
19. Selanjutnya solusi persamaan Riccati dari langkah no 18, akan dibentuk fungsi kendali untuk matriks  $n \times n$ .
20. Berdasarkan fungsi kendali yang diperoleh dari langkah no 19, disubstitusikan fungsi kendali tersebut kepersamaan dinamik diskrit pada langkah no 14, kemudian akan dianalisa kestabilan dan keterkendaliannya untuk matriks  $n \times n$ .