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 2×2 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. Diperolehfungsi *pulse transfer* untuk matriks 2×2.
4. Fungsi *pulse tranfer* pada langkah ketiga dapat diubah ke bentuk kanonik diagonal dan dengan fungsi tujuan sebagai berikut:
$$J = \frac{1}{2}\boldsymbol{x}_N^T S_N \boldsymbol{x}_N + \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{N-1} \left(\boldsymbol{x}_k^T Q \boldsymbol{x}_k + \boldsymbol{u}_k^T R \boldsymbol{u}_k\right)$$
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 2×2.
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 2×2.
10. Berdasarkan fungsi kendali yang diperoleh dari langkah no 9, disubstitusikan fungsi kendali tersebut kepersamaan dinamik diskrit pada langkah no 2, kemudian akan dianalisa kestabilannya dan keterkendaliannya untuk matriks 2×2.
11. Diberikan persamaan karakteristik untuk matriks $n \times n$ berdasarkan persamaan (2.32).

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:

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

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 $n \times n$.