

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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

1. Mengetahui bentuk kanonik Jordan sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} x_1(k+1) \\ x_2(k+1) \\ \vdots \\ x_m(k+1) \\ x_{m+1}(k+1) \\ \vdots \\ x_n(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & p_1 & 1 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & p_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & p_{m+1} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & p_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \\ \vdots \\ x_m(k) \\ x_{m+1}(k) \\ \vdots \\ x_n(k) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} u(k)$$

Dengan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$J_i = \frac{1}{2} x^T(N)S(N)x(N) + \frac{1}{2} \sum_{k=0}^{N-1} (x^T(k)Qx(k) + u^T(k)Ru(k)),$$

2. Dibentuk persamaan Hamilton berdasarkan persamaan dinamik diskrit dan fungsi tujuan diskrit pada langkah awal.
3. Selanjutnya, dibentuk persamaan *state*, *costate* dan persamaan *stationer* dari persamaan Hamilton dengan persamaan sebagai berikut:

Persamaan *state* :  $x(k+1) = \frac{\partial H(k)}{\partial \alpha(k+1)}$

Persamaan *costate* :  $-\alpha(k) = \frac{\partial H(k)}{\partial x(k)}$

Persamaan *stationer* :  $0 = \frac{\partial H(k)}{\partial u(k)}$

4. Berdasarkan langkah no.3, dibentuk persamaan Riccati.
5. Kemudian dicari solusi dari persamaan Riccati pada langkah no.4 dengan cara hitung mundur.
6. Selanjutnya solusi persamaan Riccati dari langkah no 4, akan didapat fungsi kendali.

7. Kemudian fungsi kendali pada langkah no.6 disubstitusikan ke bentuk kanonik Jordan lalu di analisa kestabilannya.

