BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada Bab IV maka dapat di peroleh kesimpulan bahwa berdasarkan persamaan diferensial sistem dinamik kendali untuk kasus matriks, diperoleh Persamaan untuk satu kendali yaitu:

$$\dot{x}(t)=\begin{bmatrix}0 & 0 & \cdots & 0 & -a_n\\ 1 & 0 & \cdots & 0 & -a_{n-1}\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots\\ 0 & 0 & \cdots & 1 & -a_1\end{bmatrix}x(t)+\begin{bmatrix}b_n-a_nb_0\\ b_{n-1}-a_{n-1}b_0\\ \vdots\\ b_1-a_1b_0\end{bmatrix}u(t)$$

dengan meminimalkan fungsi tujuan

$$J=x^TKx+\int_{t_0}^{T}\left\{x^TQx+u^TRu\right\}dt$$

maka diperoleh Persamaan diferensial Riccati

$$\dot{K}=-\begin{bmatrix}0 & 0 & \cdots & 0 & -a_n\\ 1 & 0 & \cdots & 0 & -a_{n-1}\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots\\ 0 & 0 & \cdots & 1 & -a_1\end{bmatrix}^T K-K\begin{bmatrix}0 & 0 & \cdots & 0 & -a_n\\ 1 & 0 & \cdots & 0 & -a_{n-1}\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots\\ 0 & 0 & \cdots & 1 & -a_1\end{bmatrix}+K\begin{bmatrix}b_n-a_nb_0\\ b_{n-1}-a_{n-1}b_0\\ \vdots\\ b_1-a_1b_0\end{bmatrix}R^{-1}\begin{bmatrix}b_n-a_nb_0\\ b_{n-1}-a_{n-1}b_0\\ \vdots\\ b_1-a_1b_0\end{bmatrix}^T K-Q$$

Persamaan diferensial Riccati tersebut memiliki solusi K, maka diperoleh solusi kendali yaitu:

$$u=-R^{-1}\begin{bmatrix}b_n-a_nb_0\\ b_{n-1}-a_{n-1}b_0\\ \vdots\\ b_1-a_1b_0\end{bmatrix}^T Kx$$

Selanjutnya menganalisa kestabilan dengan mensubstitusikan persamaan kendali pada persamaan sistem dinamik satu kendali maka diperoleh

$$\dot{x}=\left(\begin{bmatrix}0 & 0 & \cdots & 0 & -a_n\\ 1 & 0 & \cdots & 0 & -a_{n-1}\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots\\ 0 & 0 & \cdots & 1 & -a_1\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}b_n-a_nb_0\\ b_{n-1}-a_{n-1}b_0\\ \vdots\\ b_1-a_1b_0\end{bmatrix}R^{-1}\begin{bmatrix}b_n-a_nb_0\\ b_{n-1}-a_{n-1}b_0\\ \vdots\\ b_1-a_1b_0\end{bmatrix}K\right)x$$

dinyatakan kestabilan apabila nilai eigen dari matriks yaitu:

$$\dot{x}=\left(\begin{bmatrix}0 & 0 & \cdots & 0 & -a_n\\ 1 & 0 & \cdots & 0 & -a_{n-1}\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots\\ 0 & 0 & \cdots & 1 & -a_1\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}b_n-a_nb_0\\ b_{n-1}-a_{n-1}b_0\\ \vdots\\ b_1-a_1b_0\end{bmatrix}R^{-1}\begin{bmatrix}b_n-a_nb_0\\ b_{n-1}-a_{n-1}b_0\\ \vdots\\ b_1-a_1b_0\end{bmatrix}K\right)x$$

bernilai kecil atau sama dengan nol.

Berdasakan contoh yang diberikan persamaan differensial dinamik tidak stabil karena nilai eigen besar nol, sehingga persamaan differensial dinamik satu kendali teramati.

5.2 Saran

Tugas akhir ini memaparkan tentang persamaan diferensial sistem dinamik satu kendali untuk kasus matriks, kemudian menguji kestabilan dan mencari kanonik teramati sistem kendalinya. Bagi para pembaca, khususnya mahasiswa jurusan Matematika FST UIN Suska Riau penulis menyarankan pada penelitian selanjutnya untuk menggunakan metode yang berbeda.