

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran kedepannya bagi pembaca dan untuk penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *rotary inverted pendulum* dapat distabilkan dengan memberikan pengendali LQR.
2. Hasil simulasi menunjukkan sistem kendali terbaik untuk sistem *rotary inverted pendulum* dalam penelitian ini adalah saat

$$Q = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 30 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 150 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$R = 1$$

$$K = [236.2235 \quad 63.0531 \quad -12.2474 \quad -9.8017]$$

dimana nilai penguatan K untuk sudut *alpha* sebesar $k_1 = 236.2235$ dengan waktu keadaan mantap selama 2.1100 detik.

3. Hasil implementasi menunjukkan sistem kendali terbaik untuk sistem *rotary inverted pendulum* dalam penelitian ini adalah saat

$$Q = \begin{bmatrix} 0.9 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 28 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$R = 1$$

dengan nilai penguatan K untuk sudut *alpha* sebesar $k_1 = 140.5024$ dengan lama pendulum bertahan pada posisi tegak selama 3.7212 detik.

5.2 Saran

Dalam penelitian yang penulis lakukan masih terdapat banyak kekurangan sehingga masih perlu dilakukan penelitian lebih jauh lagi. Berikut saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Menggunakan metode yang lebih baik lagi untuk tuning matriks pembobot **Q** dan **R** pada metode LQR. Karena menggunakan metode *trial and error* membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memperoleh matriks pembobot yang terbaik.
2. Menggunakan metode pengendali berbeda atau melakukan kombinasi antara beberapa metode pengendali untuk memperoleh pengendali yang lebih optimal.
3. Menambahkan motor DC di sisi pendulum yang terhubung ke lengan agar pendulum bisa berayun ke kondisi tegak (*swing up control*) saat diberikan gangguan.

