



## BAB V

### PENUTUP

Pada bab ini diberikan kesimpulan mengenai performansi dari pengendali *Linear Quadratic Regulator* (LQR) berdasarkan analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab IV. Selain itu juga diberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian simulasi dan analisis pengendalian posisi pada sistem *magnetic levitation ball* menggunakan kendali optimal *Linear Quadratic Regulator* (LQR) maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengendalian posisi pada sistem *magnetic levitation ball* menggunakan kendali optimal LQR dapat mencapai *setpoint* secara optimal dan stabil, hal ini dibuktikan dari hasil simulasi yang menunjukkan nilai IAE terkecil .
2. Pengendalian posisi pada sistem *magnetic levitation ball* menggunakan kendali optimal LQR untuk harga pembobot matriks Q dibuat lebih besar agar respon sistem lebih cepat mencapai *Setpoint* yang diberikan dengan harga pembobot matriks R=0.1 dan matriks pembobot Q yang optimal dalam penentuan indeks performansi terkecil

IAE yaitu pada  $Q = \begin{bmatrix} 2407.8 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  dan didapatkan nilai IAE minimum yaitu 0.0002449

dengan pencapaian waktu akhir berdasarkan analisa respon waktu pada saat memasuki daerah stabil yaitu  $T_s = 0.0698$  detik dan nilai  $K = [196.3685 \quad 1.9194]$  Selain itu, kendali optimal *Linear Quadratic Regulator* (LQR) pada *magnetic levitation ball* ini mampu mengatasi gangguan yang terjadi berupa sinyal *Step* yaitu pada percobaan detik ke 1.5 sampai detik ke 2.5 dengan  $E_{ss} = 0.0019$ .

#### 5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, selain dengan menggunakan kendali optimal, perancangan juga dapat dilakukan dengan pengendali lain ataupun melakukan penggabungan (*hybrid*) menggunakan pengendali selain kendali optimal seperti pengendali PID, serta membandingkan respon sistem dari keduanya. Selain itu, pada penelitian ini masih terdapat *over shoot* sehingga diharapkan kedepannya dapat di lakukan penelitian untuk meredam *over shoot*. Dan diharapkan pada penelitian selanjutnya, dapat ditemukan metode

yang lebih mudah selain menggunakan *trial and error* untuk mendapatkan nilai matriks Q

dan R yang optimal.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

