



APLIKASI KENDALI OPTIMAL DENGAN METODE *LINEAR QUADRATIC REGULATOR* (LQR) UNTUK PENGENDALIAN POSISI PADA SISTEM *MAGNETIC LEVITATION BALL*

ELSI NOVIANTI
11355203832

Tanggal Sidang : 9 Januari 2017
Tanggal Wisuda : 25 Februari 2017

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Perkembangan teknologi berkembang pesat terutama di bidang transportasi misalnya adalah kereta. Seiring berkembangnya teknologi, kereta kini telah menggunakan tenaga magnet. Teknologi magnet ini mampu membuat kereta bergerak melayang di atas rel dengan kecepatan tinggi. Kereta kecepatan tinggi ini mengambil prinsip dari *magnetic levitation ball*. *Magnetic Levitation Ball* ini merupakan suatu proses pelayangan bola baja terhadap acuan tertentu dengan menggunakan medan magnet yang memiliki sifat non-linearitas sehingga menghasilkan osilasi yang besar. Tujuan dari pelayangan ini adalah untuk menghilangkan gaya gesek yang terjadi antara permukaan dasar dengan bola baja. Sehingga dibutuhkan pengendalian untuk membuat bola tetap dalam posisi melayang. Pengendali yang dipilih adalah pengendali optimal *Linear Quadratic Regulator* (LQR), karena pengendali ini mampu menstabilkan dan mempercepat respon sistem. Perancangan pengendali optimal LQR dilakukan dengan mendapatkan bentuk *state-space* dari sistem *magnetic levitation ball* terlebih dahulu, sehingga diperoleh matriks A, B, C dan D dari sistem. Kemudian, menentukan matriks pembobot “Q” dan “R” yang optimal dengan menggunakan persamaan *riccati* serta menentukan konstanta umpan balik “K”. Hasil perancangan mendapatkan nilai matriks Q yang optimal adalah 2407.8, nilai matriks R = 0.1. Berdasarkan hasil simulasi dan analisa diperoleh indeks performansi sistem yang minimum berdasarkan kriteria *Integral of Absolute Error* (IAE) dengan nilai IAE = 0.0002449.

Kata kunci: *Magnetic levitation ball*, posisi, pengendali optimal, pengendali *linear quadratic regulator* (LQR)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. 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.