

## ABSTRAK

Pendulum terbalik adalah representasi matematis dari suatu sistem yang tidak stabil. Salah satu model pendulum terbalik terdiri atas dua komponen yaitu kereta atau *cart* dan pendulum. Tanpa adanya kendali, pendulum akan terus jatuh karena sistem tidak stabil. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pengendali untuk mengendalikan model pendulum terbalik.

Pada penelitian ini digunakan metode *Linear Quadratic Gaussian* (LQG) untuk menghasilkan kereta pendulum tegak  $0^\circ$  sesuai posisi referensi. *Linear Quadratic Gaussian* (LQG) adalah *Linear Quadratic Regulator* (LQR) dengan penambahan estimator yang optimal berupa *Kalman filter*. *Kalman filter* digunakan untuk mengurangi noise pengukuran dan proses. Posisi cart, kecepatan cart, sudut pendulum dan kecepatan sudut pendulum adalah input sistem yang direpresentasikan dalam bentuk *state*. Hasil dari LQG adalah *gain* L yang digunakan sebagai umpan balik sistem. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan simulasi visual serta grafik model pendulum terbalik. Model ini di uji dengan menggunakan fitur matlab simulink dan *simmechanics*.

Dari pengujian posisi Robot dapat bekerja dengan menggunakan LQG, menghasilkan output berupa video animasi dan grafik dinamika sistem. Hasil pengujian adalah posisi robot paling stabil -3 m dengan waktu kestabilan *rise time* 2,31 s, *settling time* 2,44 s, dan sudut simpangan maksimum pendulum  $1,9^\circ$ .

**Kata Kunci:** LQR, LQG, Pendulum Terbalik, Kereta - Pendulum, *Simmechanics*