

Cahyaningros, Magdalena Ismia. 2010. *Feedback Control Pada Sistem Pendulum Dalam Keadaan Tidak Stabil*. Skripsi, Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Drs. M. Chotim, MS, Drs. Supriyono, M.Si.

Kata Kunci: Feedback Control; Pendulum ; Teorema Lyapunov.

Permasalahan dalam kehidupan nyata seperti bidang fisika banyak dinyatakan dalam suatu model matematika. Dalam hal ini akan diterapkan model matematika ke dalam bidang fisika, khususnya pada pendulum. Gaya pada pendulum dapat dinyatakan ke dalam suatu sistem persamaan differensial.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Menentukan kestabilan sistem pendulum dalam suatu waktu. (2) Menentukan cara mengontrol sistem yang tidak stabil agar menjadi stabil.

Metode penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut. (1) Menemukan masalah dengan cara mencari sumber pustaka dan memilih bagian dalam sumber pustaka tersebut yang dapat dijadikan sebagai permasalahan. (2) Merumuskan masalah yang sesuai dengan permasalahan yang ditemukan. (3) Mengkaji sumber-sumber pustaka yang berkaitan dengan permasalahan. (4) Menganalisis dan menyelesaikan masalah. (5) Penarikan simpulan berdasarkan studi pustaka dan pembahasannya.

Perubahan dari kedudukan pada pendulum menjadi tidak stabil dikarenakan oleh suatu gangguan dapat diatasi dengan suatu fungsi kontrol. Satu contoh persamaan differensial nonlinier orde dua adalah persamaan pendulum yang ditulis dalam bentuk $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0$

dan persamaan tersebut bisa dinyatakan dengan $\ddot{\theta} + r\dot{\theta} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0$.

Dari persamaan pendulum tersebut akan dicari kestabilan agar posisi pendulum tetap dalam keadaan stabil walaupun ketika mendapat gangguan. Untuk mencari kestabilan sistem pendulum dengan menggunakan Teorema Lyapunov.

Sedangkan fungsi kontrol pada pendulum dicari dengan menggunakan linierisasi. Diperoleh, persamaan umum dari sistem yang memuat fungsi kontrol dinyatakan dengan $\dot{x}(t) = A(t)x(t) + B(t)u(t)$ dan menjadi fungsi yang stabil dinyatakan dengan $\dot{x} = (A + bc^T)x$.

Cara-cara di atas belum diteliti pada semua jenis pendulum, untuk itu perlu diadakan pengkajian lebih lanjut apakah Teorema Lyapunov berlaku untuk semua jenis pendulum dan perlu diadakan pengkajian lebih lanjut apakah ada cara lain mencari kestabilan sistem pendulum selain menggunakan Teorema Lyapunov.