

ANALISIS SISTEM KENDALI HYBRID *SLIDING MODE CONTROL* (SMC)-FUZZY PADA *ROTARY INVERTED PENDULUM*

MARKUS SITEPU
NIM: 11255101127

Tanggal Sidang: 12 september 2017

Periode Wisuda: November 2017

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

ABSTRAK

Sistem *rotary inverted pendulum* adalah sistem yang mensimulasikan sebuah mekanisme kendali untuk mengatur permasalahan *stabilisasi*. *Rotary inverted* merupakan salah satu *plant* yang dinamis dan nonlinier. *Rotary inverted pendulum* memiliki karakter yang sangat tidak stabil sehingga diperlukan teknik kendali yang tidak mudah dibandingkan dengan teknik kendali pada sistem yang linier dan stabil seperti pengendali *sliding mode control* (SMC). Keunggulan utama dari SMC adalah memiliki sifat yang kokoh terhadap variasi parameter, *external disturbance*, dan memiliki respon yang cepat dalam mencapai kestabilan. Tetapi, pengendali SMC memiliki kekurangan yaitu terjadinya efek *chattering* pada respon *steady state*. Efek *chattering* yang terjadi pada pengendali SMC dapat menimbulkan getaran yang berbahaya pada pengukuran *noise* dalam skala pengukuran yang kecil. Oleh karena itu, dibutuhkan satu pengendali yang dapat mengatasi *chattering* pada pengendali SMC seperti logika *fuzzy* yang dikategorikan dalam kontrol cerdas (*intelligent control*). Logika *fuzzy* memiliki kemampuan menyelesaikan masalah perilaku sistem yang kompleks, yang tidak dimiliki oleh kontroler konvensional. Pada penelitian ini, SMC sebagai pengendali *rotary inverted pendulum* dan *fuzzy* untuk menghilangkan efek *chattering*. Dari hasil pengujian, pengendali *hybrid SMC-fuzzy* menghasilkan respon keluaran yang lebih cepat dan tidak terjadi efek *chattering* pada pengendaliannya dengan konstanta waktu 0.0854 detik, *rise time* 0.2518 detik, *settling time* 0.427 detik, *delay time* 0.2122 detik, *error steady state* (Ess) 0.048 rad, dan *overshoot* 0%.

Kata kunci: *chattering*, *rotary inverted pendulum*, pengendali *hybrid SMC-fuzzy*, pengendali SMC, pengendali logika *fuzzy*