

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknik pengendalian di dunia industri dewasa ini sangat pesat. Banyak penelitian yang telah dilakukan dalam rangka menemukan teknik kendali baru yang inovatif. Perkembangan penelitian dimulai dengan pengendali konvensional *proporsional integral derrivatif* (PID), diantaranya adalah pengendali PID dengan algoritma *genetic* (Joko 2006), pengendali PID yang diterapkan pada subsistem aktuator robot mobil tipe sinkron (Ilhamdi 2008), PID yang diaplikasikan pada pengendalian steam turbin dengan *single* variabel input dan *single* output (Protus 2011). Pengendali PID merupakan pengendali konvensional yang mampu menghasilkan performansi yang baik. Namun pada umumnya PID, tidak dirancang untuk sistem nonlinear dengan banyak ketidakpastian (*uncertainties*) dan tidak didesain untuk menghadapi beban yang cepat berubah, sehingga untuk penelitian kedepannya kurang menarik untuk dikembangkan.

Perkembangan pengendali lainnya adalah pengendali cerdas. Banyak penelitian yang telah dilakukan menggunakan pengendali cerdas antara lain pengendali cerdas pada pengendali *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS) mengendalikan ketinggian air dan temperatur uap pada *steam drum boiler* (Alifia, 2012), kemudian metode *neuro-fuzzy* pada sistem pengendalian *antisurge* kompresor (Abadi, 2007), perancangan dan implementasi *Neuro Fuzzy Tracking* optimal berbasis *real time* untuk pengaturan temperatur pada *furnace* (Ahmad 2012), Pengendali cerdas berbasis *Real Time Monitoring* (RTM) pada sistem pengisian tangki air (Fitriyani, 2007), Namun kelemahan pada sistem kendali cerdas ini terbatas secara analitik.

Perkembangan penelitian pengendali selanjutnya adalah pengendali adaptif diantaranya adalah, perancangan dan aplikasi algoritma adaptif level supervisi pada pengendalian *pressure process rig feedback* 38-714 (Iyung 2008). Kendali adaptif pada pengendalian *plant* pengatur suhu dengan *Self Tuning Regulator* (STR) (Aini 2011), Pengendali adaptif adalah pengendali yang mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Namun faktanya perubahan lingkungan dapat terjadi secara tiba-tiba sehingga pengendali adaptif kurang mampu mengatasi perubahan tersebut akibatnya kekokohan sistem sering menjadi kendala.

Permasalahan kekokohan sistem dapat diatasi dengan pemilihan pengendali yang tepat. Pengendali *sliding mode control* (SMC) merupakan pengendali yang mampu mengatasi ketidakpastian pada sistem. SMC memiliki beberapa keunggulan, yaitu sifatnya yang sangat kokoh, mampu bekerja dengan baik pada sistem nonlinear yang memiliki ketidakpastian model ataupun parameter. Namun kekurangannya terletak pada *chattering*. *Chattering* tidak bisa dihilangkan tetapi dapat direduksi. Menurunkan *chattering* menyebabkan *error steady state* menjadi besar (Herlambang 2010). Berdasarkan studi pustaka aksi *Propositional Integral* dapat digunakan untuk menghilangkan *error steady state*. Sehingga pada tugas akhir ini didesain pengendali *hybrid SMC* dan *PI* pada *Continuous Stirred Tank Reactor* (CSTR) untuk dapat meminimumkan *error steady state*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam tugas akhir ini adalah mendesain pengendali *hybrid SMC* dan *PI* untuk mengendalikan ketinggian air dan konsentrasi pada *Continuous Stirred Tank Reactor* (CSTR), untuk mengurangi *error steady state*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah mendapatkan *error steady state* yang minimum dengan perancangan pengendali *hybrid SMC* dan *PI* untuk mengendalikan ketinggian air dan konsentrasi.

1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini, dibuat batasan masalah sebagai berikut:

- a. *Variable* yang dianalisa adalah ketinggian air dan konsentrasi
- b. Simulasi plant dan kontroler dilakukan dengan *software* Matlab
- c. Tidak ada pembahasan mengenai *hardware*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah memaksimalkan performansi pengendalian terhadap ketinggian air dan konsentrasi pada *Continuous Stirred Tank Reactor* (CSTR). Dengan *error steady state* minimum untuk selanjutnya dapat diterapkan pada industri sebenarnya.

