

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi dan analisis didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. *Decoupler* berhasil menghilangkan pengaruh *coupled system* pada CSTR. Dengan demikian, pengendali *sliding mode* dengan permukaan luncur PID dapat diterapkan secara *decouple* untuk mengendalikan masing-masing *level* dan konsentrasi pada sistem CSTR
2. Hasil simulasi menunjukkan pengendali *decouple sliding mode* dengan permukaan luncur PID menunjukkan performansi yang lebih baik dari pengendali *decouple sliding mode*. Sistem CSTR yang menggunakan pengendali *decouple sliding mode* dengan permukaan luncur PID memiliki waktu *transient* yang lebih cepat, dimana diperoleh *time respon* 0.0563 s, *settling time* 0.2815 s, *rise time* 0.1657 s, dan *delay time* 0.1399 s.
3. Setelah dilakukan simulasi dengan gangguan pada sinyal kendali, *error steady state* dapat mencapai hasil minimum dengan menggunakan pengendali *decouple sliding mode* dengan permukaan luncur PID. Dengan nilai  $\eta = 30$ ,  $\lambda_1 = 1$  dan  $\lambda_2 = 0.02$  untuk pengendalian *level* dan  $\eta = 100$ ,  $\lambda_1 = 0.1$  dan  $\lambda_2 = 0.03$  untuk pengendalian konsentrasi. Semakin tinggi nilai  $\eta$  maka waktu yang dibutuhkan untuk mencapai keadaan stabil akan semakin lama karena adanya *overshoot* yang besar. Semakin tinggi nilai  $\lambda_1$  dan  $\lambda_2$  maka output akan menuju nilai negatif terlebih dahulu baru menuju *setpoint*, hal ini akan sangat berpengaruh terhadap kestabilan sistem.
4. Pengendali *decouple sliding mode* dengan permukaan luncur PID dapat meminimalisir *Ess* dari -0.0200 menjadi -0.0002 untuk *level* dan 0.016 menjadi -0.0008 untuk konsentrasi.

#### 5.2. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, untuk pengembangan berikutnya dapat dilakukan penelitian dengan mendisain pengendali *sliding mode* dengan struktur MIMO. Pengendalian sistem CSTR dapat dikembangkan dengan mengendalikan variabel lainnya seperti : *pressure*, *temperature*, dan lain sebagainya.