

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil simulasi dan pengujian untuk semua sistem kendali PI *plus feedforward* pada sistem *heat exchanger* diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya sebagai berikut :

1. Pengujian *open loop* dilakukan secara manual, dengan F_c sebesar 0,5 menghasilkan temperatur output (T) sebesar $85,4^{\circ}\text{C}$. Nilai T tersebut digunakan sebagai *set point* minimal untuk melakukan analisis pada penelitian ini. Pada penelitian ini hanya menggunakan *set point* antara 100°C - 120°C , karena kemampuan aktuator hanya bisa mencapai pada kondisi tersebut.
2. Pada sistem *close loop* kendali *feedback* (PI) didapatkan kesimpulan bahwa sistem kendali *feedback* hanya membutuhkan dua buah pengendali yaitu P dan I. Kedua parameter tersebut menghasilkan respon karakteristik *overshoot* = 0,99%, *rising time* = 11,72 detik dan *settling time* = 18,81 detik. Apabila terdapat *disturbance*, respon (T) masih belum mencapai kondisi yang diinginkan (tujuan penelitian).
3. Pengujian sistem kendali *feedforward* digunakan untuk mengatasi *disturbance* yang masuk ke dalam tangki. Pengendali *gain* yang digunakan untuk sistem kendali *feedforward* ini didapat dari hasil *tuning* yang menghasilkan *gain* sebesar 4 untuk F dan 0.0055 untuk T_0 . Gabungan dua sistem kendali inilah yang dapat mengurangi *disturbance* yang dihasilkan

dari perubahan temperatur awal masuk cairan (T_0) dan perubahan aliran masuk (F). Apabila diberi gangguan, gabungan dua sistem kendali ini memiliki respon yang lebih baik dibandingkan hanya menggunakan satu sistem kendali (PI) dengan hasil maksimal *overshoot/undershoot* tidak lebih dari $0,5^\circ\text{C}$ dari *set point* dan *settling time* maksimal 360 detik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian perancangan, analisis, dan pembahasan pada tugas akhir ini dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dapat menggunakan pengendali lain seperti neuro fuzzy adaptif dan MRAC (*Model Reference Adaptive Control*) PID dalam mengendalikan proses yang digunakan.
2. Perlu adanya penelitian untuk mengimplementasikan sistem kendali *stirred tank heat exchanger* dengan PID pada *plant* sebenarnya.