

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem kontrol *self-tuning fuzzy PID controller* menggunakan 3 karakteristik gangguan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Model $\left(\frac{dh}{dt} = \frac{\dot{m}_c + 0,0152 - \dot{m}_f}{998,02 \times 10^{-12} \left(24080 \sqrt{(3200h - h^2)} + (2670,4h - 0,556h^2) \right)} \right)$ mampu merepresentasikan level *real plant* dengan nilai *error* < 10 %.
2. *Self-tuning fuzzy PID controller* mampu mengintegrasikan kerja *deaerator level control valve* dan *condenser recycle control valve* dengan baik melalui *rules* yang ditetapkan pada *fuzzy logic*. Pengujian menggunakan data uji *PID controller* PLTU Teluk Balikpapan menunjukkan RMSE level *PID controller* sebesar 17,09 dan RMSE *pressure* sebesar 0,043 sedangkan RMSE level *self-tuning fuzzy PID controller* sebesar 15,15 dan RMSE *pressure* sebesar 0,016. Pengujian menggunakan data *cold start up* diperoleh nilai RMSE level *PID controller* sebesar 25,58 dan RMSE *pressure* sebesar 0,078 sedangkan RMSE level *self-tuning fuzzy PID controller* sebesar 20,38 dan RMSE *pressure* sebesar 0,035. Pengujian menggunakan data normal operasi menunjukkan RMSE level *PID controller* sebesar 19,54 dan RMSE *pressure* sebesar 0,054 sedangkan RMSE level *self-tuning fuzzy PID controller* sebesar 15,93 dan RMSE *pressure* sebesar 0,017.
3. *Self-tuning fuzzy PID controller* memberikan respon kontrol yang sangat baik dalam mengendalikan level *deaerator* dan *pressure header* sisi *discharge condensate pump* sehingga kedua parameter tersebut selalu berada di dalam batasan operasi. Dari pengujian menggunakan data *feed water flow* ketika dilakukan pengujian *PID controller* PLTU Teluk Balikpapan, diperoleh *error level* maksimum yang diberikan oleh *fuzzy PID controller* sebesar 2,18%, rata-rata *error level* sebesar 0,7%, *error pressure* maksimum sebesar 2,5%, dan rata-rata *error pressure* sebesar 0,92%. Pengujian ketika unit pembangkit *cold start*

up diperoleh nilai maksimum *error level* sebesar 5,9%, rata-rata *error level* sebesar 0,9%, *error pressure* maksimum sebesar 21,8%, dan rata-rata *error pressure* sebesar 1,27%. Pengujian saat unit pembangkit normal operasi diperoleh *error level* maksimum sebesar 6,63%, rata-rata *error level* sebesar 0,74%, *error pressure* maksimum sebesar 5,09%, dan rata-rata *error pressure* sebesar 0,92%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran yang dapat dilakukan untuk pada penelitian lebih lanjut yaitu menambahkan *feed forward signal* berupa *feed water flow* dan *condensate water flow* sebagai input dari *fuzzy logic* sehingga sistem tidak hanya memperhitungkan penurunan atau kenaikan level *deaerator*, namun dapat memprediksi penurunan dan kenaikan level *deaerator* berdasarkan selisih antara *feed water flow* dan *condensate water flow* sehingga diharapkan sistem dapat bekerja lebih responsif terhadap perubahan *feed water flow*.