BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada Pembangkit Listrik Tenaga uap, gas O_2 dan CO_2 yang terlarut dalam air kondensate akan berpotensi membuat korosi pipa pipa boiler. Untuk menghindari hal tersebut digunakan *deaerator* yang berfungsi sebagai alat untuk membuang gas-gas yang terkandung dalam air penambah boiler sesudah melalui proses pemurnian air (*water treatment*) [1]. Selain itu *deaerator* juga berfungsi sebagai pemanas awal air kondensate sebelum masuk kedalam pipa pipa boiler [2]. *Deaerator* bekerja berdasarkan sifat dari oksigen yang kelarutannya pada air akan berkurang dengan adanya kenaikan suhu. Unsur utama dalam menentukan keberhasilan dari proses di *deaerator* adalah kontak fisik antara bahan air kondensate dengan panas yang diberikan oleh uap. Jika *deaerator* tidak dapat bekerja dengan baik, dapat berpengaruh buruk terhadap sistem air penambah boiler, sistem *condensate* dan juga akan menaikkan pemakaian bahan kimia untuk mencegah kandungan oksigen terlarut. Dengan adanya proses pemanasan di dalam *deaerator*, maka akan mengubah volume air yang ada di dalamnya [3].

Perubahan beban (*load changes*) dan gangguan (*disturbance*) juga sangat berpengaruh terhadap dinamika sistem. Sistem kontrol yang baik harus mampu menjaga stabilitas sistem meskipun terjadi perubahan parameter kontrol, karena suatu sistem *loop* tertutup yang mempunyai *feedback* belum pasti memiliki kestabilan. Sistem yang stabil akan didapatkan spesifikasi dari sistem, diantaranya adalah kondisi tunak (*steady state*), persen *overshoot*, *settling time*, *peak time* serta *rise time* [4].

Pengendalian *level deaerator* dengan sistem 2 elemen (*level dan flow*) *cascade* memerlukan kontroller yang handal. PID merupakan sistem kontrol konvensional yang masih banyak digunakan dalam dunia industri. *Tuning* parameter PID dengan metode yang tepat, diperlukan untuk mendapatkan output kontroler yang memiliki hasil respon kontrol yang baik dan stabil mengikuti

perubahan beban dan mempertahankan *level* air aman untuk pengoperasian *deaerator* PLTU.

1.2. Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah yang disebutkan di atas dapat dibuat suatu rumusan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan kendali PID dan melakukan *tuning* parameter PID pada sistem *cascade level deaerator* PLTU.
2. Bagaimana kedua metode Osilasi *Zieger Nichlos* dan *Tyreus Luyben* disimulasikan menjadi 4 variasi *tuning* PID pada kendali *loop cascade*, sehingga mendapatkan respon yang paling baik ketika digunakan sebagai pengendali *level deaerator* di PLTU.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

a. Melakukan *tuning* parameter PID pada pengendalian *cascade level deaerator* PLTU.
b. Mengendalikan *level deaerator* sesuai dengan set point yang di inginkan.
c. Mengetahui respon terbaik kontrol PID dari hasil analisa *tuning* menggunakan variasi 4 metode pada *loop cascade* yaitu : *Ziegler Nichols- Ziegler Nichols, Ziegler Nichols - Tyreus Luyben, Tyreus Luyben - Tyreus Luyben, Tyreus Luyben - Ziegler Nichols.*
d. Mengetahui respon sistem yang paling stabil yaitu parameter kestabilan (*steady state*) yang paling baik, persen *overshoot* dan *peak time* yang minimal, *dan settling time* yang lebih cepat.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini mempermudah dalam mendapatkan hasil *tuning* kontrol PID terbaik dari variasi metode *Ziegler Nichols* dan *Tyreus Luyben* melalui simulasi, tanpa mengganggu proses ketika *deaerator* beroperasi sehingga kehandalan sistem terjaga.

1.5. Keaslian Penelitian

Beberapa penelitian tentang pengendalian *level deaerator* yang sudah pernah dilaksanakan antara lain sebagai berikut:

a. Pada penelitian S.Gomathy dkk, menuliskan tentang pembuatan desain pengendalian *level* dan *pressure deaerator* menggunakan *decoupler* kemudian membandingkan respon hasil pengendalian metode PID, IMC, FLC, Fuzzy-PID mengunakan matlab [1].

b. Pada penelitian Hafyz Iqbal dkk, dalam tulisannya menjelaskan tentang perancangan desain kontrol *MIMO (level and pressure)* pada *deaerator* menggunakan *decoupler* [2].

c. Pada penelitian Ariyanto dkk, menuliskan tentang perancangan sistem pengendali *level deaerator* menggunakan metode *fuzzy gain scheduling* – PI [3].

Dari beberapa referensi penelitian yang pernah dilakukan terkait dengan pengendalian *level deaerator*, membahas *plant single close loop feedback* dan *decoupler*. Pada penelitian ini, membahas pengendalian secara *cascade* (*level* dan *flow feed water*), melakukan analisa respon hasil *tuning* PID dari 4 variasi dari metode *tuning Zieger Nichlos* dan *Tyreus Luyben*.

1.6. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penyusunan tesis ini adalah:

a. Pembahasan melingkupi prinsip kerja *loop* kontrol *cascade level deaerator* pada PLTU *plant* tambak lorok semarang.

b. Pemodelan matematis sistem *cascade level deaerator* disimulasi pada kondisi ideal tanpa ada gangguan dari *pressure steam* pemanas *deaerator*.

c. *Tuning* PID pada *loop cascade* menggunakan metode *Ziegler Nichols* dan *Tyreus Luyben* dengan perhitungan kriteria kestabilan routh .

d. Penelitian ini menggunakan program Simulink Matlab untuk simulasi respon sistem.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan, dan keaslian penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Membahas tinjauan pustaka dan landasan teori yang berkaitan dengan kendali *level cascade deaerator* dan analisa *tuning* PID *loop cascade* menggunakan variasi 2 metode Osilasi *Zieger Nichlos* dan *Tyreus Luyben*.

BAB III METODE PENELITIAN

Membahas mengenai detail langkah langkah yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan dan kesimpulan akhir dari penelitian. Hasil akhir dari tahap ini adalah perhitungan *tuning PID* dan model yang siap untuk disimulasikan dan dianalisa.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL PENELITIAN

Membahas dari simulasi yang didapatkan baik berupa grafik maupun tabulasi, akan dilakukan analisa-analisa serta pembahasan yang berorientasi pada tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran terhadap hasil penelitian dan pengembangan penelitian berikutnya.