

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pengendalian pada industri merupakan faktor yang sangat penting dalam proses produksi. Agar produksi tetap tercapai maka suatu sistem pengendalian sangat diperlukan untuk menjaga kestabilan variabel proses. Variabel proses antara lain temperatur, tekanan, *flow*, level, konsentrasi, volume dan lain sebagainya. Proses yang ada pada industri mempunyai karakteristik yang *nonlinier*, *multivariabel* dan kompleks.

Deaerator merupakan alat yang digunakan dalam industri kimia dan pembangkit tenaga listrik. Fungsi dari alat tersebut adalah menghilangkan gas-gas yang terkandung dalam air yang akan dipakai didalam *boiler*. Gas-gas berupa O₂ dan CO₂, dapat menyebabkan korosi pada *boiler* apabila tidak dihilangkan. Proses menghilangkan gas-gas tersebut yaitu dengan cara memasukkan uap sebagai pemanas yang akan menguapkan gas-gas didalam air. Setelah itu air yang telah melalui proses pemanasan (*heating*) akan ditampung didalam tangki *deaerator* yang merupakan bagian dari *deaerator* sebelum dialirkan pada *boiler*. Level air pada *deaerator* perlu dikendalikan agar tidak melebihi muatan yang diijinkan atau agar *supply* air kedalam *boiler* dapat terus tercukupi.

Level air pada *deaerator* dapat diatur dengan cara mengontrol laju aliran yang masuk kedalam tangki *deaerator*. *Control valve* digunakan untuk mengatur laju air yang masuk kedalam *deaerator* yang mendapat *input* kerja dari *sensor* level yang terdapat didalam *deaerator*. Sistem kendali PID memiliki beberapa jenis pengendalian yaitu *Proportional* (P), aksi kendali *Integral* (I) dan aksi kendali *Derivatif* (D). Aksi kendali ini memiliki keunggulan yang berbeda beda, dimana aksi kendali proporsional mempunyai keunggulan *rise time* yang cepat, aksi kendali *integral* mempunyai keunggulan untuk memperkecil *error*, dan aksi kendali derivatif mempunyai keunggulan untuk meredam *overshoot*. Jika ketiga pengendalian tersebut digabungkan dapat menjadi *Proportional*, *Integral* dan *Derivative* (PID) (Yudianto, 2012). Sistem kendali PID *plant* tidak mampu stabil pada *setpoint*, sistem kendali sering terjadi kegagalan saat diberikan perubahan nilai

setpoint yaitu laju aliran cenderung menurun saat adanya perubahan dan juga sistem membutuhkan waktu yang lama agar mampu stabil pada *setpoint* yang diberikan. Metode *tuning* PID dengan menggunakan metode Ziegler-Nichols osilasi merupakan metode *tuning* yang banyak di gunakan pada bidang industri yang merupakan metode *tuning* otomatis. Metode Ziegler-Nichols osilasi memiliki parameter-parameter PID yang ditentukan berdasarkan osilasi sistem, Ziegler-Nichols secara empiris menetapkan sistem kendali berdasarkan umpan balik dan tetapan parameter-parameter (Eka, 2005).

Pengendalian level air *deaerator* di PLTU Teluk Balikpapan menggunakan sistem kendali PID. Sistem kendali PID pada PLTU Teluk Balikpapan di kendalikan secara manual sesuai dengan perubahan beban. Operator harus menyesuaikan *control valve* dengan beban yang dihasilkan dalam proses pengendaliannya. Perencanaan pengendalian level *deaerator* pada PLTU Teluk Balikpapan 2x110 MW kontrol PID pada PLTU Teluk Balikpapan tidak pernah *dituning* sejak pertama pemasangan *plant*, maka perlu adanya pembandingan dengan metode *tuning* PID yang akan dikerjakan. Dari *tuning* kontrol PID yang akan dikerjakan akan dibandingkan dengan kendali PID PLTU Teluk Balikpapan. Dari hasil *tuning* PID yang dikerjakan harus memenuhi kriteria performansi, dan hasil tersebut akan diterapkan pada sistem kendali PID level air pada *deaerator*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam melakukan perancangan sistem kendali level air didalam *deaerator*:

1. Bagaimana menentukan nilai dari parameter kendali PID yang mampu menjaga level air *deaerator* tetap stabil?
2. Bagaimana mengetahui perbandingan antara respon *transient* pada sistem kendali yang digunakan di PLTU dengan sistem kendali hasil rancangan?
3. Bagaimana menganalisa respon sistem kendali pada uji *tracking setpoint*?

1.3 Batasan Masalah

Tugas Akhir ini dirancang dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Tangki bagian atas *deaerator* diabaikan karena hanya berfungsi sebagai pembuangan gas O₂ dan CO₂.

- www.itk.ac.id
2. Kondisi pipa *boiler* dalam keadaan baik tanpa adanya *scaling* dan kebocoran sehingga sistem bekerja dalam kondisi ideal tanpa adanya kehilangan (*losses*) dengan distribusi uap yang merata.
 3. Proses pembakaran diasumsikan mampu menyediakan kebutuhan panas yang diinginkan oleh *plant* dan stabil.
 4. Pemodelan matematis *deaerator* menggunakan hukum kesetimbangan massa.
 5. Data yang digunakan untuk pemodelan sistem merupakan data lapangan pada saat beban pembangkit 90 MW.
 6. Pengendalian level air hanya menggunakan *flow rate* air dari *heater* kedalam tangki *deaerator*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari perancangan sistem kendali yaitu sistem kendali PID dengan menggunakan metode *tuning* konvensional Ziegler-Nichols adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai dari parameter kendali PID yang mampu menjaga level air *deaerator* tetap stabil.
2. Mengetahui perbandingan antara respon *transient* pada sistem kendali yang digunakan di PLTU dengan sistem kendali hasil rancangan.
3. Menganalisa respon sistem kendali pada uji *tracking setpoint*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan laporan tugas akhir ini, secara umum dibagi menjadi 2 yaitu:

Bagi Instansi/Perusahaan

1. Sistem kendali pada perusahaan dapat dibandingkan
2. Level air dijaga pada kondisi *Normal Water Level* (NWL).
3. Efisiensi proses pembangkitan tenaga listrik meningkat.
4. Kerusakan alat akibat kegagalan sistem kendali dapat dicegah dan menjaga kestabilan level air *deaerator*.

Bagi Mahasiswa

1. Mahasiswa mampu menganalisis permasalahan yang terjadi pada industri.
2. Ilmu yang didapat selama masa perkuliahan mampu diterapkan pada industri.

- www.itk.ac.id
3. Proses sistem pembangkitan listrik tenaga uap dapat dipahami.
 4. Perancangan sistem kendali PID level air pada *deaerator* PLTU Teluk Balikpapan dapat dilakukan.

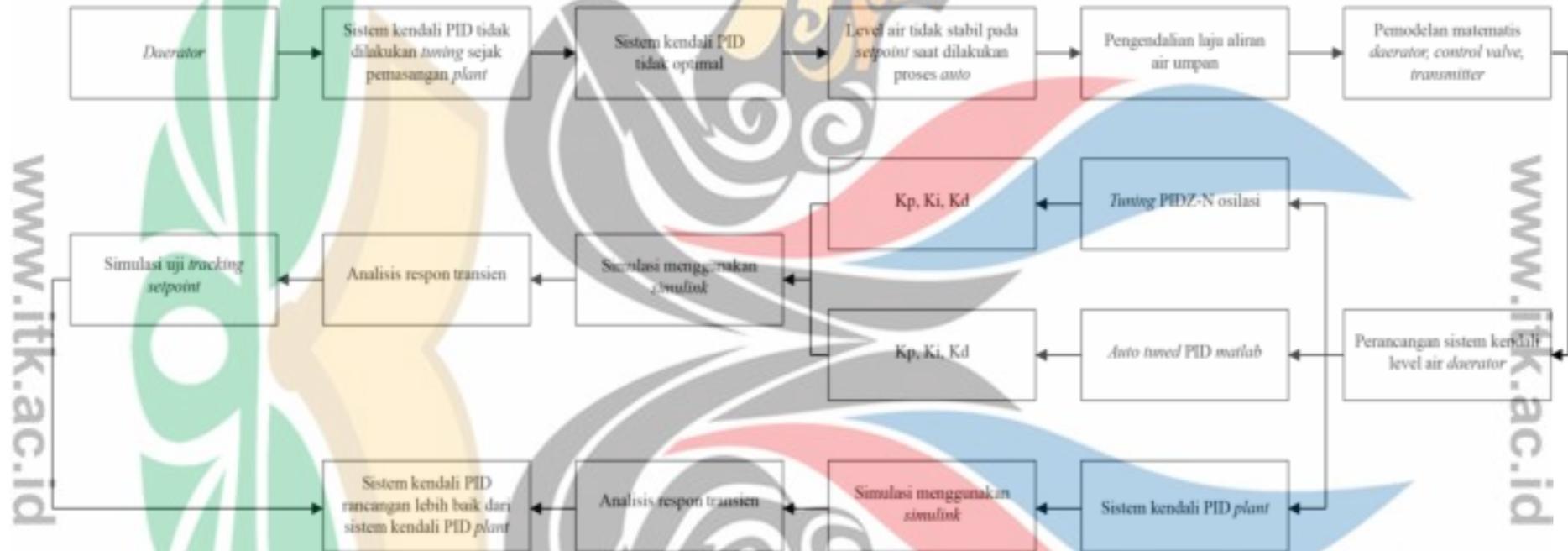
1.6 Kerangka Pemikiran

Gambar 1.1 merupakan kerangka penelitian yang dilakukan. PLTU Teluk Balikpapan memiliki perangkat utama yaitu *deaerator*.



Konsep Kerangka Perancangan

Perancangan Sistem Kendali Level Air Pada *Deaerator* Menggunakan Kendali PID Studi Kasus PLTU Teluk Balikpapan 2x110 MW Teluk Balikpapan



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran