

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam sebuah perusahaan minyak dan gas bumi, produksi minyak dan gas bumi yang berkualitas sangat diutamakan untuk mencapai target yang harus dicapai guna memberikan kepuasan kepada konsumen. Untuk itu sangat diperlukan proses pengolahan minyak dan gas bumi ditunjang dengan adanya peralatan proses dan *control* kondisi operasi yang efektif dan efisien.

Control system memiliki peran yang sangat penting terhadap suatu pengendalian besaran proses, salah satu nya *control system* di aplikasikan pada suatu peralatan pemanas air yaitu *boiler*. *Boiler* merupakan suatu wadah yang berfungsi sebagai pemanas air, panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuk uap panas (*steam*). HHP (*High High Pressure*) *Boiler* merupakan bagian dari unit *utilities* yang berfungsi memproduksi/menyediakan uap bertekanan tinggi (HHP *Steam* = 60 kg/cm²) untuk keperluan operasi pembangkit tenaga listrik dan proses produksi kilang.

Pada boiler terdiri salah satu bagian yang berfungsi sebagai tempat penampungan air panas dan tempat terbentuknya *steam* yang disebut *steam drum*. Di dalam *steam drum* terdapat *level* air yang harus dijaga, di karenakan apabila *Level* drum yang terlalu rendah bisa menyebabkan terjadinya panas berlebih (*overheated*) pada *boiler tubes* sehingga *tubes* bisa menjadi rusak/bengkok/bocor. Sebaliknya *level* drum yang terlalu tinggi akan menyebabkan pemisahan air dan *steam* dalam drum tidak sempurna sehingga kualitas *steam* yang dihasilkan kurang baik, selain itu akan terjadi efek *hammer*.

Pada kondisi tersebut peran *control system* sangat diperlukan dikarenakan *Control system* akan bekerja untuk menjaga atau mengendalikan *level* agar tetap berada pada *set point* yang di inginkan. Dalam mengendalikan *level* air, *control system* bekerja berdasarkan parameter-parameter kendali.

Untuk sampai saat ini parameter *control* PID (*Propotional Integral Derivative*) merupakan satu-satunya strategi yang paling umum diadopsi pada

pengontrolan proses industri. Berdasarkan survey, 97% industri yang bergerak dalam bidang proses utamanya industri minyak dan gas bumi yang memiliki proses yang kompleks menggunakan PID sebagai komponen utama dalam pengontrolannya.

Level air di *steam* drum sangat mempengaruhi tingkat kualitas keluaran *steam*, namun demikian terdapat beberapa permasalahan yang menyebabkan kinerja sistem pengendalian *level* belum bisa bekerja secara optimal seperti terjadinya *disturbance* dan beban yang tinggi, *disturbance* di akibatkan oleh tekanan pompa *feedwater* yang besar menyebabkan *level* air di *steam* drum selalu berfluktuasi sehingga akibatnya respon *control* sulit mencapai kestabilan. Selain itu sulitnya *level* mencapai kondisi yang stabil dikarenakan media yang terdapat dalam *steam* drum merupakan air panas yang mendidih sehingga terdapat gelembung-gelembung air yang selalu berfluktuasi dan sulit berada dalam keadaan tenang dan stabil. Maka dari itu diperlukan sebuah respon *control* yang lebih stabil, cepat dan tepat.

Namun di lapangan apabila terjadi permasalahan pada proses *control*, operator hanya melakukan *tuning* dengan metode coba-coba atau seringkali disebut “*trial and error*” yang hasilnya belum pasti tepat, dikarenakan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Selain itu perlu adanya pengaturan masing-masing parameter PID yang sangat tepat dalam pemberian parameter PID yang secara coba-coba. Karena akibat dari pemberian nilai parameter P (*Proportional*) yang terlalu besar akan membuat respon menjadi tidak stabil akibat osilasi yang meningkat dan sebaliknya jika parameter P (*Proportional*) terlalu kecil akan mengakibatkan respon menjadi lambat atau tidak *sensitive*. Dan untuk pemberian nilai parameter I (*Integral*) yang terlalu besar akan membuat respon memiliki lonjakan maksimum (*overshoot*) yang besar dan sebaliknya jika parameter I (*Integral*) terlalu kecil akan mengakibatkan *offset* atau *error steady state* yang besar. Selain itu pemberian nilai parameter D (*Derivative*) yang terlalu besar akan membuat respon menjadi tidak stabil karena sangat *reaktif* terhadap *noise*, dan sebaliknya jika parameter D

(*Derivative*) terlalu kecil maka sistem sulit menghilangkan lonjakan maksimum yang diakibatkan oleh parameter *Integral*.

Oleh karena itu, penulis ingin membandingkan antara hasil respon *control* dilapangan dengan respon *control* dari hasil *tuning* menggunakan metode Ziegler-Nichols yang memiliki keunggulan dalam meminimalisir terjadi nya lonjakan maksimum (*overshoot*) yang besar. Pengendalian *level* tersebut, mendasari penulis untuk membuat tugas akhir dengan judul “**ANALISA TUNING PID FEEDBACK CONTROL SISTEM DENGAN 1 ELEMENT PADA PENGENDALIAN LEVEL AIR DI STEAM DRUM HHP BOILER 1**”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan penelitian pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana prinsip kerja pada pengendalian *level* pada *steam drum* ?
- b. Bagaimana cara melakukan *transfer function* untuk mendapatkan respon *control* ?
- c. Bagaimana cara menganalisa dan membandingkan respon *control* dari *tuning trial and error* dengan *tuning* menggunakan metode Ziegler-Nichols ?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dibatasi pada “**Analisa Tuning PID Feedback Control Sistem Dengan 1 Element Pada Pengendalian Level Air Pada Steam Drum Di HHP Boiler 1**”

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan Penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- a. Memahami prinsip kerja dari sistem pengendalian pada *level* air *steam drum*
- b. Memahami cara melakukan *transfer function* untuk mendapatkan respon *control*

- c. Memahami cara menganalisa dan membandingkan respon *control* dari *tuning trial and error* dengan *tuning* menggunakan metode Ziegler-Nichols

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- a. Bagi Penulis
 - menambah pengetahuan penulis, khususnya pada analisa *tuning* PID dengan metode Ziegler – Nichols, serta dapat membandingkan hasil respon *control* antara *trial and error* dengan *tuning* Ziegler-Nichols\
- b. Bagi Pembaca
 - Sebagai media Informasi awal bagi pembaca dan peneliti berikut yang akan melakukan penelitian dalam hal menganalisa metode *tuning* PID pada sistem *control*, terutama pada metode Ziegler-Nichols.
- c. Bagi Sekolah Tinggi Teknologi Minyak dan Gas Bumi khususnya Teknik Instrumentasi Elektronika Migas.
 - a) Sebagai bahan masukan untuk mengevaluasi kurikulum yang telah diterapkan sesuai dengan kebutuhan industri.
 - b) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam penelitian yang akan di lakukan selanjutnya, serta membantu rekan-rekan mahasiswa dalam rangka menyelesaikan penelitian selanjutnya yang akan dilakukan dikemudian hari.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk lebih mempermudah para pembaca dalam memahami isi dari tugas akhir yang penulis sajikan, maka penulis memberikan suatu sistematika penulisan yang mana isi tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya seperti berikut:

Bab I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II : DASAR TEORI

Pada bab ini akan diuraikan penjelasan dasar-dasar yang berkaitan dengan analisa *tuning PID feedback control sistem* dengan satu *element* pada pengendalian *level steam drum*

Bab III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan tentang waktu dan tempat pelaksanaan, metode pengumpulan data, instrument penelitian, teknik analisa data dan pelaksanaan.

Bab IV : PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang pembahasan dari analisa *tuning PID feedback control sistem* dengan satu *element* pada pengendalian *level steam drum*

Bab V : PENUTUP

Bab ini akan diuraikan tentang kesimpulan dan saran.