

BAB I

www.itk.ac.id

PENDAHULUAN

Bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang penelitian tugas akhir yang dilakukan beserta rumusan masalah, tujuan, atasan masalah dan sistematika penulisan yang digunakan.

1.1 Latar Belakang

Minyak mentah yang diangkat ke permukaan pada industri perminyakan masih mengandung air dan garam anorganik. Untuk mencapai proses penyulingan (*refining process*) maka minyak mentah harus melalui proses *desalting* dan demulsifikasi terlebih dahulu sehingga memenuhi syarat transportasi melalui jalur pipa. Proses ini sangat penting untuk mencegah terjadinya keracunan pada katalis, korosi, penyumbatan pada pipa transportasi. Minyak mentah yang berbentuk padat harus dirubah ke dalam bentuk cair sehingga tingkat viskositas minyak yang rendah membuat dapat dilakukan pengaliran. Untuk memecah molekul air, minyak mentah perlu dipanaskan dengan suhu berkisar 150-350 °F melalui *steam* yang dibangkitkan *boiler* (Cheremisinoff, 2009).

Uap air yang dihasilkan *boiler* sangat dipengaruhi oleh *ketinggian* air pada *steam drum*. Diperlukan sebuah pengendalian *water level* pada *steam drum* dilakukan dengan mengatur laju aliran *feed water* (air pengumpan) yang masuk ke dalam *steam drum* dengan *ketinggian air* diupayakan bertahan pada ketinggian *NWL (Normally Water Level)* (Zhao, 2014). Dalam mengendalikan laju aliran *feed water* digunakan *control valve* yang mendapatkan *input* kerja dari sensor. Berdasarkan *input* yang diperoleh maka pengendalian laju aliran *feed water* dibagi menjadi tiga, yakni *single element control*, *two element control* dan *three element control* (Rangaswamy, 2018). Sistem kendali memiliki beberapa aksi kendali, antara lain yaitu kendali *Proportional (P)* untuk memperoleh *rise time* yang cepat, kendali *Integral (I)* untuk memperkecil nilai *error* dan kendali *Derivative (D)* untuk

meredam *overshoot*. Ketiga metode tersebut apabila digabungkan akan menjadi kendali *Proportional, Integral, dan Derivativ* (PID) (Ogata, 2010).

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan terkait pengendalian *water level* pada *steam drum* diantaranya membandingkan respon sistem antara kontroler PI dengan metode *tuning* Ziegler-Nichols dan kontroler PI dengan metode *tuning Particle Swarm Optimization* (PSO) menggunakan *three element control* pada *steam drum*. Dimana melalui metode *tuning* PSO diperoleh nilai maksimum *overshoot* yang lebih rendah dibandingkan dengan metode *tuning* Ziegler-Nichols namun metode *tuning* tersebut kurang cocok diterapkan pada sistem dengan kinerja cepat (Manojkumar, 2014). Penelitian selanjutnya melakukan perancangan sistem pengendalian *level* pada *knock out gas drum* menggunakan pengendali PID pada *Plant LNG*. Dari hasil penelitian, melalui *tuning* Ziegler-Nichols pada *single element control* dengan variasi *set point* yang berbeda diperoleh respon sistem pada kontrol *Proportional* yang lebih rendah dibandingkan kontrol PID (Aripin, 2017). Penelitian lainnya yaitu penerapan kontroler PID untuk mengendalikan ketinggian air pada *steam drum* dengan membandingkan antara, yakni *single element control, two element control* dan *three element control*. Dari hasil penelitian, penulis tidak melakukan pemodelan matematis komponen pengendalian sistem dan perbandingan respon sistem sebelum dan setelah diberikan kontroler, respon sistem setelah diberi kontroler dengan masing-masing jenis *element control* maka diperoleh respon sistem dengan nilai *rise time* yang semakin besar dan *overshoot* yang semakin kecil namun ketiga jenis *element control* masih memiliki respon sistem negatif melalui metode *tuning* Ziegler –Nichols (Rangaswamy, 2018).

Pengendalian yang tersedia pada PT. Pertamina EP Sanga-sanga masih menggunakan metode kendali sederhana berupa PLC (*Program Logic Controller*). Sehingga pada penelitian tugas akhir ini akan dilakukan penerapan pengendalian *control valve* pada *water level steam drum* menggunakan kontroler PID dengan metode *tuning* Ziegler-Nichols yang merupakan metode *tuning* paling mudah digunakan dan banyak diterapkan pada industri proses serta mampu mengatasi gangguan dan perubahan pada proses sebagai solusi alternatif untuk menjaga kestabilan *ketinggian air* pada *steam drum* terhadap *setpoint* yang ditetapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah pada penelitian tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan menentukan parameter sistem kendali PID yang dapat menjaga *ketinggian air* tetap stabil sesuai dengan *setpoint* yang ditetapkan pada *steam drum* PT. Pertamina Aset V- *Field* Sanga-sanga?
2. Bagaimana perbandingan respon transien sistem terkait *rise time*, *maximum overshoot* dan *error steady state* sebelum dan setelah digunakan kendali PID hasil rancangan?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian tugas akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut.

1. Kondisi pipa *boiler* dalam keadaan baik tanpa adanya kebocoran sehingga sistem bekerja dalam kondisi ideal tanpa adanya *losses* dari distribusi uap yang merata.
2. Pemodelan matematis *steam drum* menggunakan hukum kesetimbangan massa.
3. Simulasi dilakukan menggunakan *software* Simulink MatLab.
4. Sistem dalam keadaan *ideal* dengan tidak ada udara maupun sisa *steam* di dalam *steam drum*.
5. *Disturbance* dan *noise* dari *transmitter* pada sistem diabaikan.

1.4 Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Mendapatkan rancangan dan parameter sistem kendali PID yang dapat menjaga *ketinggian air* pada *steam drum* tetap stabil sesuai dengan *setpoint* yang ditetapkan.
2. Menganalisis respon transien sistem sebelum dan setelah digunakan kendali PID hasil rancangan.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini antara lain.

1. Sebagai acuan dalam perancangan sistem dan penentuan parameter PID dalam pengendalian ketinggian air secara otomatis pada *steam drum* bagi PT. Pertamina EP Aset 5 *Field* Sanga-sanga
2. Sebagai referensi pada penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan sistem pengendalian ketinggian air pada *steam drum*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan Tugas Akhir ini dijabarkan di bawah ini.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang penelitian tugas akhir yang dilakukan beserta rumusan masalah, tujuan, atasan masalah dan sistematikan penulisan yang digunakan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjabarkan dasar teori yang dijadikan penunjang dalam melakukan penelitian yaitu *boiler*, *steam drum*, pengendalian ketinggian air, pemodelan matematis *steam drum*, *transmitter* dan *control valve*, *PID controller*, metode *tuning* Ziegler-Nichols, spesifikasi respon transien, sistem pengendalian *Cascade*, sistem pengendalian *feed forward* serta interpolasi.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian dengan diagram alir penelitian dan dilanjutkan dengan penjelasan tahap studi literatur, pengambilan data, perancangan sistem yaitu tahap pemodelan sistem dilanjutkan dengan perancangan *PID controller* diakhiri dengan pengujian sistem yang telah dirancang.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil pengujian disertai analisis respon transien yang dihasilkan sesuai dengan hasil perancangan sistem pada Bab III.

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini membahas mengenai hasil penelitian tugas akhir untuk menjawab rumusan masalah yang disajikan dalam bentuk poin-poin.



www.itk.ac.id