

INTISARI

PENERAPAN SISTEM KENDALI 3-ELEMEN BERBASIS PID PADA PENGENDALIAN *LEVEL* DALAM *STEAM BOILER DRUM*

Oleh :

Rafii Rafid
12/334757/PA/14988

Penggunaan kontrol *1-element* pada pengendalian *level boiler*, sudah mampu mempertahankan *level* air sesuai setpoint yang diinginkan tetapi belum dapat mempertahankan *level* saat terjadi gangguan, terutama gangguan dari lonjakan beban boiler dan aliran air yang masuk tidak stabil. Penelitian ini mengimplementasikan kontrol *3-element* untuk menangani gangguan tersebut.

Pada penelitian ini digunakan miniatur *plant mini boiler* dengan proses pembakaran menggunakan bahan bakar gas. Kontrol *3-Element* yang digunakan berupa kendali *level* (menggunakan sensor HC-SR04), kendali aliran air (dengan sensor YF-S201), dan kendali aliran *steam* dengan memodifikasi sensor YF-S201. Data proses (*level*, aliran air, dan aliran *steam*) diinisialisasi menggunakan Arduino Uno dan dikirim menuju LabView untuk diolah agar mendapatkan sinyal kendali yang digunakan sebagai nilai untuk pengoperasian *valve*. Nilai *level* sebagai masukan pada *master Controller* dan aliran *steam* sebagai masukan *feedforward Controller*. Keluaran dari *master* dan *feedforward Controller* digunakan untuk menentukan setpoint baru pada *slave Controller*. *Ouput* untuk kendali *valve* dihitung dari setpoint baru dan aliran air pada *slave Controller*. Nilai sinyal kendali yang dihasilkan dikirim kembali ke Arduino untuk proses menggerakkan *valve*.

Pengujian *3-element* yang dilakukan dihasilkan respon sistem dengan rata - rata waktu 125 detik untuk menangani fenomena *bubble* pada setpoint ketinggian *level* air 5 cm. Dalam menangani gangguan suplai air 50%, skema *3-element* menghasilkan nilai rata - rata *settling time* 84 detik pada setpoint ketinggian *level* 5 cm, sedangkan pada *1-element* dihasilkan *settling time* 177 detik. Kemudian dalam penanganan gangguan suplai air 100%, skema *3-element* menghasilkan nilai *settling time* 104 detik pada setpoint yang sama 5 cm. Sedangkan untuk *1-element* dihasilkan nilai *settling time* 159 detik untuk setpoint *level* 5 cm dan terdapat *overshoot* sebesar 1 cm pada penanganan gangguan aliran air 100% menggunakan *1-element*.

Kata Kunci : *Level Kontrol, PID, Cascade Control, Disturbances*

ABSTRACT

APLICATION 3-ELEMENT CONTROL BASED ON PID CONTROLLER IN LEVEL CONTROL SYSTEM OF STEAM BOILER DRUM

By

Rafii Rafid
12/334757/PA/14988

The use of 1-element control on the level boiler system has been able to retain water level from desired setpoint, but has not been able to maintain during the disturbances, especially from load change of boiler and unstable feed water supply. This study implements 3-element control to solve the problem of that disturbances.

In this study used miniature mini boiler plant with combustion process using gas fuel. The 3-Element control which used is, first level control (using HC-SR04 sensor), water flow control (with YF-S201 sensor), and control of the steam flow by modifying the YF-S201 sensor. Process data (level, water flow, and steam flow) will be initialized using Arduino Uno and sent to LabView to be processed to get the control signal which used as a value for valve operation. The level value as input on the master Controller and the steam flow as input for the feedforward Controller. The output from the master and feedforward Controller is used to determine the new set of points on the slave Controller. Output for valve control is calculated from new set points and water flow on the slave Controller. The value of the resulting control signal is sent back to Arduino for the process of moving the valve.

The system response which is generated by used of 3-element to handle bubble phenomone is 125 second with setpoint 5 cm height water level. n dealing with 50% water supply disturbances, the 3-element scheme generates an average value of 84 seconds settling time on a 5 cm level setpoint, while in 1-element settling time is 177 seconds. Then in handling 100% water supply disruption, the 3-element scheme produces a value of settling time of 104 seconds on the same set of points 5 cm. Whereas for 1-element, the settling time value of 159 seconds is generated for setpoints of 5 cm level and there is a overshoot of 1 cm for handling 100% water flow interference using 1-element.

Keyword : Control Level, PID, Cascade Control, Disturbances