

## Perancangan Sistem Pengendalian Suhu Air Laut pada Brine Heater di Desalination Plant Unit II PLTGU PT Pembangkitan Jawa Bali Unit Pembangkitan Muara Tawar

Oleh

Dimas Yudi Kurniawan

07/252504/TK/32914

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada 20 Juni 2015  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Fisika Teknik

### INTISARI

*Brine heater* merupakan perangkat untuk memanaskan air laut sebelum masuk ke dalam ruang evaporator. Sistem tinjau yang akan diotomatisasi adalah sistem *brine heater* di *desalination plant* unit II PLTGU PT Pembangkitan Jawa Bali Unit Pembangkitan Muara Tawar. Proses perpindahan panas pada *brine heater* perlu dikendalikan agar diperoleh suhu air laut yang keluar *brine heater* sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Kriteria desain yaitu menjaga suhu air laut yang keluar dari *brine heater* pada suhu  $113\text{ }^{\circ}\text{C}$  dengan suhu air laut tidak boleh melebihi  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Sistem *brine heater* akan bekerja dengan optimal jika ada pengendalian yang tepat, yaitu pengendalian suhu uap panas pada sistem *desuperheater* dan air laut pada sistem *brine heater*. Pengendalian suhu air laut pada *brine heater* dan uap panas pada *desuperheater* menggunakan pengendalian PI dengan metode *root locus* dan *ultimate gain Ziegler-Nichols* untuk menentukan parameter *gain* proporsional ( $K_p$ ) dan *gain* integral ( $K_i$ ).

Pemodelan proses didapatkan dari penyusunan neraca massa dan neraca kalor. Setelah dilakukan uji beban pada sistem *brine heater* dan *desuperheater*, unjuk kerja yang didapatkan mampu memenuhi kriteria desain yang diinginkan. Pengendalian PI dengan unjuk kerja terbaik untuk sistem *brine heater* adalah metode *root locus* dengan nilai  $K_p = 25,7$  dan  $K_i = 2,57$ , sedangkan untuk sistem *desuperheater* adalah metode *ultimate gain Ziegler-Nichols* dengan nilai  $K_p = -6,52$  dan  $K_i = -1,799$ .

**Kata Kunci:** *brine heater, desuperheater, root locus, ultimate gain Ziegler-Nichols*

Pembimbing Utama : Ir. Ester Wijayanti, M.T.  
Pembimbing Pendamping : Faridah, ST., M.Sc.

**Designing of Sea Water Temperature Control System in Brine Heater at  
Unit II Desalination Plant PLTGU PT Pembangkitan Jawa Bali Muara  
Tawar**

By:

Dimas Yudi Kurniawan

07/252504/TK/32914

Submitted to the Department of Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 20, 2015  
In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

Brine heater is a device for heating sea water before it enters the flash evaporator chambers. The system that will be controlled is brine heater system in desalination plant of unit II PLTGU PT Pembangkitan Jawa Bali Unit Pembangkitan Muara Tawar. The process of heat transfer in brine heater should be controlled in order to meet the design criteria. Design criteria for brine heater is maintaining the temperature of sea water coming from brine heater at  $113^{\circ}\text{C}$  with sea water temperature being not more than  $120^{\circ}\text{C}$ .

Brine heater system will work optimally if there is proper control that controls the temperature of steam in desuperheater and the temperature sea water in brine heater. To control the sea water temperature in brine heater and the steam temperature in desuperheater PI control is used by means of root locus and ultimate gain Ziegler-Nichols method for determining the parameters of proportional gain ( $K_p$ ) and integral gain ( $K_i$ ).

Process modelling is obtained from making of mass balance and heat balance. After a load test on brine heater system and desuperheater system, the suitable control requirements is obtained. PI control with best performance for brine heater system is root locus method with the value of  $K_p=25.7$  and  $K_i=2.57$ , and for desuperheater system is ultimate gain Ziegler-Nichols method with the value of  $K_p=-6.52$  and  $K_i=-1.799$ .

Keyword : *brine heater, desuperheater, root locus, ultimate gain Ziegler-Nichols*

Supervisor : Ir. Ester Wijayanti, M.T.

Co-supervisor : Faridah, ST., M.Sc.