

## DESAIN SISTEM PENGENDALIAN TEKANAN DAN LEVEL *CONDENSER* PADA SISTEM TANGKI PENAMPUNGAN GAS ALAM CAIR (LNG)

Oleh

Najib Nurhidayanto

11/313594/TK/37967

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada pada tanggal 11 April 2016

untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat

sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Tangki penampungan gas alam cair atau *liquefied natural gas* (LNG) merupakan salah satu sumber *boil-off* pada rantai suplai LNG. Keberadaan *boil-off* ini menyebabkan tekanan di dalam tangki penampungan naik karena adanya perubahan fase liquid ke gas yang memerlukan ruang volume yang lebih besar. Di dekat tangki penampungan dilengkapi dengan fasilitas pencairan kembali hasil *boil-off*, berupa *condenser*. Tekanan di dalam tangki penampungan dan level di *condenser* perlu dijaga tetap pada nilai operasinya untuk menjamin keselamatan dan keamanan fasilitas serta menjaga komposisi LNG di dalam tangki penampungan tetap.

Penelitian dimulai dengan studi literatur sebagai pemahaman proses pada tekanan di dalam tangki penampungan dan level di *condenser*, dilanjutkan pemodelan sistem, pemilihan sensor dan aktuator, serta perancangan parameter kendali yang digunakan. Parameter kendali didapatkan dengan membandingkan beberapa metode *tuning* PI(D) terprosedur berdasarkan performasinya dan *robustness*-nya (berupa GM, PM dan  $M_s$ ). Metode *tuning direct synthesis general* dan *root locus* memberikan respon *disturbance rejection* yang optimal sesuai tuntutan desain.

Kata Kunci: Tangki Penampungan LNG, *Condenser*, Metode *Tuning* Terprosedur, *Robustness*, PI(D)

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto M.T.

Pembimbing Pendamping : Faridah S.T., M.Sc.

## **DESIGN OF PRESSURE AND CONDENSER LEVEL CONTROL SYSTEM OF LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG) STORAGE TANK SYSTEM**

by

Najib Nurhidayanto

11/313594/TK/37967

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics

Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 11, 2016

in partial fulfillment of the Degree of

Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

LNG storage tank is one of the boil-off source in LNG supply chain. The existing of boil-off causes pressure in the storage tank increase related to the liquid phase change to gas phase which needs more volume space. Near storage tank equipped with re liquefaction facility of boil-off, condenser. Pressure in the storage tank and condenser level needs to be kept constant at its operation range to guarantee facility safety and keep composition and quality of LNG in the storage tank.

Research was begun with literature study as first step process to understand what happens in storage tank and condenser, and continued with process modeling, sensors and actuators selection and PI(D) controller parameters design. PI(D) controller parameters are get by compare of some guided tuning method by its performance and its robustness (GM, PM and  $M_s$ ). Direct synthesis general and root locus tuning method give optimum disturbance rejection responses appropriate with design demand.

Keywords: LNG Storage Tank, Condenser, Guided Tuning Method, Robustness, PI(D)

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto M.T.

Co-Supervisor : Faridah S.T., M.Sc.