

## PEMODELAN KARAKTERISTIK DINAMIK SISTEM PENGUKURAN ALIRAN MULTI-FASE – STUDI KASUS PT. MITRA PRANA ABADI SENTOSA (MPAS)

Oleh  
Evan Dimas Setiawan  
11/319741/TK/38858

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 29 Juni 2015  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

*Multi-phase Metering System* atau *Multi-phase Flow Metering* (MPFM) merupakan peralatan yang digunakan dalam kegiatan *well testing* sebagai upaya mengukur atau menguji produksi dari setiap sumur untuk memperoleh data dari fluida (minyak, air, dan gas) yang dihasilkan. Model dari perubahan level cairan dan tekanan gas dapat diperoleh untuk kondisi dinamik dan tunak. Setelah model ini didapatkan, model ini akan disimulasikan dan dibandingkan dengan data dari penelitian yang dilakukan oleh PT. Mitra Prana Abadi Sentosa (MPAS). Verifikasi terhadap model yang didapatkan bertujuan untuk mengetahui validitas dari model tersebut dan sekaligus mendapatkan model yang optimal untuk sistem yang dianalisis.

Respon sistem yang optimal dapat diperoleh dengan jalan memodelkan sistem menggunakan persamaan neraca massa cairan, neraca massa gas, Bernoulli dan geometri. Hasil kajian menunjukkan bahwa model untuk *level* cairan dan tekanan gas menghasilkan nilai persentase galat pada tekanan gas rata-rata bernilai 4,88% dan nilai persentase galat pada *level* cairan rata-rata bernilai 7,94%. Simulasi dari *level* cairan dan tekanan gas menghasilkan sinyal respon berbentuk *overdamped response* dengan waktu capaian *steady* rata-rata bernilai 57,04 detik dan *critically damped response* dengan waktu capaian *steady* diatas 300 detik.

Kata kunci : *Multi-phase Metering System*, Neraca Massa, Persamaan Bernoulli, *Level*, Tekanan.

Pembimbing Utama : Dr.-Ing Sihana  
Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

**DYNAMIC CHARACTERISTICS MODELING FOR MULTI-PHASE  
FLOW MEASUREMENT SYSTEM – CASE STUDY AT PT. MITRA  
PRANA ABADI SENTOSA (MPAS)**

By  
Evan Dimas Setiawan  
11/319741/TK/38858

Submitted to the Department of Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 29, 2015  
In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

Multi-phase Metering System or Multi-phase Flow Metering (MPFM) is the equipment used in well testing activities in an attempt to measure or test the production from each well to obtain data from the fluid (oil, water, and gas), which is generated. Model from level change in fluids and gas pressure could be obtained for dynamics and steady state condition. After this model is obtained, then it could be simulated and compared to the data from measurement that has been performed previously by PT. Mitra Prana Abadi Sentosa (MPAS). Verification on the model aims to know the validity of the model as well as to find optimum model for the system under consideration.

Optimal response of the system could be obtained by modelling the system using mass balance of fluids and gas, Bernoulli and geometry equations. The results showed that the mass balance model produces the average error percentage of gas pressure is 4.88% and the average error percentage of liquid *level* is 7.94%. Simulation of gas pressure and liquid *level* generates a shape of response signal, include overdamped response for average time to reach steady state is 57.04 seconds and critically damped response for time to reach steady state is above 300 seconds.

Keywords : *Multi-phase Metering System*, Mass Balance, Bernoulli equation, *Level*, Pressure.

Supervisor : Dr.-Ing Sihana  
Co-Supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.