

INTISARI

Pada transportasi migas, aliran dua fasa cairan - gas mengalir pada sistem perpipaan horizontal dan vertikal. Viskositas dari fluida yang dialirkan menjadi parameter yang penting karena datanya diperlukan untuk mengukur seberapa gas yang perlu dialirkan dalam transfer fluida. Jika salah perhitungan (terlalu kecil atau terlalu tinggi tekanannya), maka pipa yang digunakan bisa mengalami korosi, ataupun fluktuasi tekanan dari cairannya tidak bisa diperkirakan. Hal ini berbahaya dalam pengoperasian sistem perpipaan di dalam industri migas. Karena itu, dilakukan riset yang lebih lanjut untuk memperdalam kajian mengenai pengaruh viskositas dan gradien tekanan di dalam aliran dua fase cairan – gas searah horizontal.

Pada penelitian ini dilakukan eksperimen untuk mengetahui pengaruh viskositas terhadap gradien tekanan dan pola aliran dari setiap fluida uji di dalam pipa. Eksperimen dilakukan dalam suatu sistem yang menggunakan pipa horizontal akrilik. Percobaan dilakukan pada pipa horizontal dengan diameter 26 mm dan Panjang total pipa 9,5 m, dengan mengalirkan fluida gas – cairan pada kecepatan superfisial tertentu dan pada viskositas cairan 1,002 Pa s, 3,041 Pa s, dan 6,786 Pa s. Pengambilan visual dilakukan dengan menggunakan *High Speed Video Camera* (HVC) untuk menangkap pola aliran di dalam pipa. Selain itu, digunakan *Differential Pressure Transducer* (DPT) untuk menangkap sinyal voltase yang nanti akan diubah menjadi sinyal tekanan melalui konversi dan kalibrasi, lalu dibuat grafik *time series* untuk mengetahui data tekanannya. Selain itu, penelitian ini menggunakan *signal analysis* untuk mengolah data *pressure gradient* dalam bentuk data statistik berupa *Probability Distribution Function* (PDF) dan *Power Spectral Density* (PSD).

Berdasarkan hasil dari penangkapan gambar pola aliran yang terjadi, viskositas mempengaruhi gradien tekanan dan perubahan pola aliran dari fluida uji. Semakin tinggi viskositas dari suatu fluida cair, maka pola aliran akan semakin cepat terbentuk dan gradien tekanan akan semakin tinggi. Semakin tinggi gradien tekanan di dalam pipa, maka pola aliran dari fluida uji akan semakin terbentuk dan membentuk *annular*.

Kata kunci: Viskositas, gradien tekanan, pola aliran, analisis sinyal, *time series*, PDF, PSD, visualisasi

ABSTRACT

In the oil and gas transportation, two – phase gas – liquid fluids flow in the horizontal and vertical piping system. Viscosity and pressure gradient of the flowing fluids become an important parameter because the data are used to estimate how much the gas needed to flow in the 2 – phase fluid transfer. If it is miscalculated (the pressure is too small or too high), then the pipe that used in the system could corrode or the liquid pressure fluctuation cannot be determined. This is dangerous in operation of the piping system in the oil and gas industry. Because of that, further research conducted to really understanding about the influence of the viscosity and pressure gradient in the co-current 2 – phase gas – liquid horizontal flow.

In this research an experiment conducted to know the effect of viscosity on the flow pattern and the pressure gradient of the test fluid inside the pipe. Experiment conduct in a system that using acrylic horizontal pipes, with 26 mm diameter and 9,5 m in total length, flowing the gas – liquid fluids in some particular superficial velocity and on 1,002 Pa s, 3,041 Pa s, and 6,786 Pa s liquid viscosity. Visual data acquisition using High Speed Video Camera (HVC) to observe the flow pattern inside the pipe. Also, Differential Pressure Transducer (DPT) are used to acquire voltage signals which be changed to pressure data through conversion and calibration. Then the time series graphics are made to know the pressure data. Furthermore, this research is using signal analysis to processes the pressure drop data to a statistic data in Pressure Differential Function (PDF) and Power Density Spectral (PSD) form.

Based on data acquisition of flow pattern images, the viscosity affects the pressure gradient and flow pattern of the test fluid. The higher viscosity of a liquid fluid, then the flow pattern will form faster and the pressure gradient are become higher. The higher-pressure gradient inside the pipe, then the flow pattern of the test fluid will more formed and forming annular pattern.

Keywords: Viscosity, pressure gradient, flow pattern, signal analysis, time series, PDF, PSD, visualisation