

## INTISARI

Aliran multifasa merupakan aliran yang melalui sebuah pipa atau saluran dimana di dalam aliran tersebut terdapat dua atau lebih fasa dari zat yang mengalir. Alirana dua fasa ini banyak ditemui ditemui pada berbagai aplikasi industri antara lain pada tranportasi minyak bumi yang terdiri dari fluida di dalam pipa, pembangkit tenaga listrik, alat penukar kalor, proses pada industri kimia, minyak, reaktor nuklir, sistem refrigrasi, dan lain sebagainya. Aliran *slug* merupakan salah satu jenis aliran dua fase yang mendapat perhatian lebih karena memiliki beberapa perilaku dan fenomena unik yang mengakibatkan banyak kerugian. Pada pola aliran *slug* di pipa horisontal, gesekan yang terjadi meliputi gesekan antara *liquid slug* dengan pipa bagian atas, *liquid slug* dengan pipa bagian bawah serta slip antar fasa. Gesekan ini menyebabkan fluktuasi beda tekanan lokal yang terjadi sangat besar sehingga terjadi resonansi. Adanya kavitasi juga mengakibatkan laju korosi akan menjadi lebih tinggi. Selain itu, aliran *slug* ini juga dapat mengakibatkan kerusakan pipa dan struktur akibat dari kecepatan momentum yang dihasilkan.

Keberadaan aliran *slug* perlu dihindari dan dikontrol untuk mencegah munculnya kerusakan pada pipa. Untuk mengetahui karakteristik aliran *slug* digunakan parameter penting seperti kecepatan superfisial, tekanan statik, fluktuasi beda tekanan, *pressure gradient* dan frekuensi *slug*. Pengamatan dilakukan pada pipa berdiameter 26 mm dengan variasi kecepatan superfisial air dan variasi kecepatan superfisial udara. Selanjutnya dilakukan analisis data untuk mengetahui karakteristik aliran *slug* dengan pengukuran tekanan statik dan fluktuasi beda tekanan menggunakan *pressure transducer* yang diletakkan pada titik 180D dan 210D dan menggunakan *Easysense 2250 - Validyne software* dengan pengambilan data 500 data per detik selama 120 detik yang kemudian dianalisis dengan *Probability Distribution Function (PDF)* dan *Power Spectral Density (PSD)*.

Dari analisis data, keberadaan aliran *slug* dapat dideteksi dengan fluktuasi tekanan statik dan penurunan tekanan yang sangat besar. Peningkatan kecepatan superfisial udara dan kecepatan superfisial air menyebabkan nilai fluktuasi tekanan, frekuensi fluktuasi tekanan dan sebarannya akan bertambah tinggi. *Pressure gradient* aliran *slug* pada percobaan ini juga dapat diprediksi dengan baik menggunakan korelasi empiris.

Kata kunci : Aliran air-udara, aliran *slug*, fluktuasi tekanan statis dan *pressure drop*

## ABSTRACT

Multiphase flow is a flow through a pipe or channel where the flow in two or more phases of the substances that flow. Two phases flow is mostly found in a variety of industrial applications, among others in the transportation of petroleum which consists of fluid in the pipeline, power generation, heat exchanger, the process in the chemical industry, oil, nuclear reactors, the system refrigeration, and so forth. Slug flow is one type of two-phase flow that gets more attention because it has some unique behaviors and phenomena which resulted in many losses. In the slug flow pattern in a horizontal pipe, the friction between the liquid slug includes friction with the pipe top, liquid slug with the bottom of the pipe and slip between phases. This friction causes the fluctuation of local pressure differences are so high that resonance occurs. The presence of cavitation also result in corrosion rate will be higher. In addition, this slug flow can also cause damage to pipes and structures as a result of the momentum generated speed. The existence of slug flow needs to be avoided and controlled to prevent damage to the pipe. To determine the characteristics of slug flow used important parameters such as the superficial velocity, static pressure, pressure difference fluctuation, pressure gradient, and frequency slug. Observations were made on the pipe diameter of 26 mm with a variation of the superficial velocity of the water and the air superficial velocity variations. Then analyzed the data to determine the flow characteristics slug with the measurement of static pressure and fluctuations in the pressure difference using a pressure transducer which is placed at the point 180D and 210D and using Easysense 2250 - Validyne software with data retrieval 500 of data per second for 120 seconds and then analyzed with a Probability Distribution Function (PDF) and Power Spectral Density (PSD). From the data analysis, the presence of slug flow can be detected with static pressure fluctuations and pressure drops are very high. An increase in the superficial velocity of air and water causes the superficial velocity fluctuations in the value of the pressure, the pressure fluctuation frequency and distribution will be high. Pressure gradient slug flow in this experiment can also be predicted by either using empirical correlations.

**Keywords:** water-air flow, slug flow, fluctuations in static pressure and pressure drop