

INTISARI

Aliran dua fase merupakan bagian dari aliran multi fase, aliran dua fase merupakan aliran yang memiliki dua fase yang mengalir secara bersamaan. Aliran dua fase banyak digunakan dalam dunia industri, seperti pada pembangkit tenaga nuklir, industri kimia, pembangkit tenaga uap, industri perminyakan dan sistem peredaran darah pada manusia yang melibatkan oksigen dan darah yang mengalir pada saluran pembuluh darah. Dalam aliran, baik satu fase atau multi fase terdapat pola aliran yang digunakan untuk mengetahui perilaku fluida. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kecepatan superfisial gas, kecepatan superfisial cairan dan viskositas terhadap karakteristik pola aliran, persebaran peta pola aliran serta dapat membandingkan peta pola aliran dengan penelitian terdahulu.

Penelitian ini dilakukan pada pipa dengan diameter 1,6 mm yang dipasang dengan sudut 15° terhadap posisi horizontal. Fluida yang digunakan berupa campuran udara-air dan gliserin dengan konsentrasi 0% (10%, 20%, dan 30%). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : pipa kaca, *mixer*, kompresor, *flowmeter* udara, *flowmeter* air, pompa air, bejana bertekanan, bak penampung, *separator*, konektor, lampu penerangan, dan *optical correction box*. Variasi yang digunakan untuk kecepatan superfisial udara $J_G = 0,025-66,3$ m/s dan untuk kecepatan superfisial air $J_L = 0,033-4,935$ m/s. Fluida cair yang telah dicampur kemudian dipompa melalui ke dalam bejana tekan (tangki bertekanan) kemudian dialirkan melewati *flowmeter* air dengan J_L yang sudah ditentukan. Fluida gas berasal dari kompresor kemudian dialirkan melewati *flowmeter* udara dengan J_G yang sudah ditentukan. Kedua jenis fluida akan bercampur pada *mixer* yang kemudian akan mengalir ke seksi uji untuk diambil gambar pola aliran menggunakan kamera yang telah diatur untuk mendapatkan pola aliran.

Berdasarkan hasil dari penelitian, pola aliran yang berhasil diamati yaitu : *plug*, *bubbly*, *slug annular*, *annular*, dan *churn*. Pola aliran yang dominan dalam penelitian ini adalah *plug* dan *churn*. Pola aliran *plug* teramati kemunculan pertama kali ketika $J_G = 0,025$ m/s dan $J_L = 0,033$ m/s. Pola aliran *bubbly* mulai muncul pada $J_G = 0,025$ m/s dan $J_L = 2,297$ m/s. Kemunculan aliran *slug annular* untuk semua variasi konsentrasi gliserin bermula pada $J_G = 3$ m/s dan $J_L = 0,033$ m/s. Kemunculan pola aliran *annular* untuk pada konsentrasi gliserin 0% dan 10% muncul pada $J_G = 50$ m/s dan $J_L = 0,033$ m/s, sedangkan untuk konsentrasi 20% kemunculan aliran *churn* dimulai pada $J_G = 1,941$ m/s dan $J_L = 4,925$ m/s dan 30% aliran *annular* muncul pada $J_G = 22,6$ m/s dan $J_L = 0,033$ m/s. Pengaruh viskositas dalam penelitian ini yaitu pada aliran *plug* membuat pola aliran semakin pendek, sedangkan pada aliran *bubbly* mengakibatkan pola aliran *bubbly* semakin memiliki bentuk yang bulat. Peta pola aliran menunjukkan distribusi pola aliran yang berbeda akibat meningkatnya viskositas. Hasil perbandingan peta pola aliran perubahan viskositas dengan penelitian terdahulu menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, hal ini terlihat dari pergeseran garis transisi pola aliran yang konsisten.

Kata kunci : dua fase, pola aliran, fluida, viskositas, peta aliran, kecepatan superfisial.

ABSTRACT

Two-phase flow is part of a multi-phase flow, which is a flow that has two phases that flow simultaneously. Two-phase flow is widely used in the industrial world, such as nuclear power plants, chemical industries, steam power plants, and the petroleum industry and the working system of the blood vessels in humans. Inflow, either one phase or multi-phase, there is a flow pattern that is used to determine fluid behavior. This study was conducted to determine the effect of gas superficial velocity, the liquid superficial velocity and viscosity on the characteristics of the flow patterns, distribution of flow pattern maps and can compare maps of flow patterns with the previous studies.

This research was conducted on a pipe with a diameter of 1.6 mm which was installed at an angle of 15° to the horizontal posts and The fluid used is a mixture of air-water and glycerin with a concentration of 0% (10%, 20%, and 30%). The tools used in this study are as follows: glass pipes, mixers, compressors, gas flowmeters, liquid flowmeters, water pumps, pressure vessels, reservoirs, separators, connectors, lighting, the optical correction boxes. The variation used for the gas superficial velocity $J_G = 0.025-66.3$ m/s and for the liquid superficial velocity $J_L = 0.033-4,935$ m/s. The liquid fluid that has been mixed is then pumped through into a pressure vessel (pressurized tank) then flowed through the water flow meter with the specified J_L . The gas fluid comes from the compressor then flows through the air flow meter with the specified pattern J_G . The two types of the fluid will mix in the mixer which will then flow to the test section to take a picture of the flow pattern using a camera that has been arranged to get the flow pattern.

Based on the results of the study, the flow patterns that were successfully observed were: plug, bubbly, slug annular, annular, and churn. The dominant flow pattern in this study is plug and churn. The plug flow pattern was observed for the first appearance when $J_G = 0.025$ m/s and $J_L = 0.033$ m/s. The bubbly flow pattern began to appear on $J_G = 0.025$ m/s and $J_L = 2,297$ m/s. The appearance of slug annular flow for all variations of glycerin concentration starts at $J_G = 3$ m/s and $J_L = 0.033$ m/s. The appearance of the annular flow pattern for the 0% and 10% glycerin concentrations appeared at $J_G = 50$ m/s and $J_L = 0.033$ m/s, while for the concentration of 20% the appearance of the churn flow began at $J_G = 1,941$ m/s and $J_L = 4,925$ m/s and 30% annular flow appears at $J_G = 22.6$ m/s and $J_L = 0.033$ m/s. The effect of viscosity in this study is that the plug flow makes the flow pattern shorter, while the bubbly flow results in the bubbly flow pattern becoming more round. Flow pattern maps show the distribution of different flow patterns due to the increased viscosity. The results of comparing the maps of pattern of changes in viscosity flow with previous studies showed the results that are not much different, this can be seen from the shifting of the consistent flow pattern transition lines.

Keywords: two phases, flow patterns, fluid, viscosity, flow map, superficial speed.