

INTISARI

Aliran dua fase adalah aliran yang terdiri dari dua gabungan zat yaitu cair dan gas. Fenomena aliran dua fase dapat banyak kita jumpai di alam, contohnya kabut, asap gas buang, hujan, awan, salju, dan lain sebagainya, sedangkan penerapan untuk lingkungan perusahaan atau industri, aliran dua fase dapat banyak dijumpai pada peralatan berupa *heat exchanger*, *boiler*, reaktor nuklir, sistem perpipaan, *geothermal*, pencairan gas alam, dan lain sebagainya. Tujuan dari penelitian aliran dua fase adalah untuk mengetahui karakteristik nilai fraksi hampa pada pola aliran *bubbly*, *plug*, *slug-annular*, *annular*, dan *churn* dan juga untuk mengetahui kecepatan, panjang, dan frekuensi pola *bubbly* dan *plug* pada aliran dua fase dengan kemiringan 5° pada pipa kapiler horizontal.

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dalam 4 tahap (atas dasar fluida kerjanya), dengan viskositas udara-akuades 40% gliserin, udara-akuades + 50% gliserin, udara-akuades + 60% gliserin, dan udara-akuades + 70% gliserin. Pengujian yang dilakukan untuk menentukan fraksi hampa salah satunya dengan menggunakan metode *digital image processing* dengan program aplikasi MATLAB R2014a. Dalam proses pengambilan data kompresor udara berfungsi untuk mengakomodasi udara bertekanan. Kompresor udara dilengkapi dengan *water trap* dan *air dryer* untuk menjamin bahwa udara yang masuk ke dalam sistem adalah udara kering bertekanan tanpa kandungan air. Bejana tekan (tangki bertekanan) yang terbuat dari bahan baja anti karat, digunakan sebagai pompa pneumatik, untuk mengalirkan cairan masuk ke dalam *mixer* tanpa dipompa, dengan tujuan menghindari efek getaran yang terjadi. Untuk pengambilan gambar video aliran, digunakan kamera berkecepatan tinggi merk Nikon tipe J4, dengan kecepatan 1200 fps dan resolusi 640 x 480 pixel. Kondisi penelitian adalah adiabatik. Eksperimen dilakukan pada kecepatan superfisial gas (J_G) dengan interval 0,025 – 66,3 m/s, dan kecepatan superfisial cairan (J_L) dengan interval 0,033 – 4,935 m/s.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa semakin tinggi kecepatan superfisial gas maka nilai fraksi hampa yang diperoleh akan semakin meningkat, sebaliknya semakin tinggi kecepatan superfisial *liquid* maka nilai fraksi hampa yang diperoleh akan semakin menurun. Pada pola aliran *bubbly* dan *plug* sangat dipengaruhi oleh viskositas fluida. Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi viskositas fluida maka kecepatan pola aliran *bubbly* dan *plug* akan semakin menurun, sebaliknya semakin menurun viskositas maka kecepatan pola aliran *bubbly* dan *plug* akan semakin meningkat. Panjang pola *bubbly* dan *plug* dipengaruhi dari semakin tingginya nilai fraksi hampa homogen (β), maka panjang dari pola akan mengalami peningkatan. Pada frekuensi kemunculan *bubbly* dan *plug* didapatkan frekuensi yang cukup tinggi, hal tersebut mengakibatkan nilai fraksi hampa yang dihasilkan cukup meningkat.

Kata kunci: dua fase, fluida, fraksi hampa, viskositas, pola aliran.

ABSTRACT

Two-phase flow is a flow that is composed of several combined substance that is liquid and gas. Two phases flow phenomena can be a lot we encounter in nature, e.g. exhaust gas smoke, fog, rain, cloud, snow, and so on, while applying for a corporate environment or industry, the flow of the two phases can be encountered on the equipment in the form of heat exchangers, boilers, nuclear reactors, piping systems, geothermal, natural gas liquefaction, and others. The purpose of the two phases flow research is to know the value of fraction vacuum on characteristics of the flow pattern bubbly, plug, slug-annular, annular, and churn and also to know the speed, length, and frequency of the pattern of bubbly and plug in two-phase flow with a slope of 5^0 on the capillary pipes horizontal.

Data retrieval in this research was conducted in four stages (on the basis of fluid it works), with the viscosity of the air-aquades +40% glycerin, air-aquades + 50% glycerine, air-aquades + 60% glycerin, and air-aquades + 70% glycerin. Testing is done to determine the fractional vacuum by using the method of digital image processing with MATLAB application program R2014a. In the process of data capture, air compressor function provides air pressure. Air compressor is equipped with a water trap and air dryer for the guarantee that the air coming into the system is pressurized dry air without water content. Press vessels (pressurized tanks) made from stainless steel, used as a pneumatic pump, to drain the fluid goes into the mixer without pumped, with the aim of avoiding the effects of pulsation. For video streams, used high-speed camera brands Nikon type J4, with a speed of 1200 fps and a resolution of 640 x 480 pixels.. Research conditions are adiabatic. An experiment conducted on gas superficial velocity (J_G) with intervals of 0.025 – 66.3 m/s, and liquid superficial velocities (J_L) 0.033 intervals – 4.935 m/s.

Based on the research results obtained that the superficial gas velocity high then the value of the fraction vacuum obtained will increase, otherwise the higher speed of the liquid fraction of the value of superficial platitudes that are retrieved will be increasingly decreased. On bubbly flow pattern and plug are strongly influenced by the viscosity of the fluid. That is because the higher the viscosity of fluid flow pattern speed then the bubbly and the plug will increasingly decline, instead of declining viscosity so bubbly flow pattern speed and the plug will progressively increase. The length of the pattern of the bubbly and plug are affected by the increasing value of vacuum homogeneous fraction (β), the length of the pattern will experience an increase. On the frequency of occurrence of the bubbly and plug obtained a frequency is high enough, it would result in the value of the fraction vacuum generated considerable increases.

Keyword: *two-phase, fluid, void fraction, viscosity, flow pattern.*