

INTISARI

Aliran dua fase merupakan bagian dari aliran multi fase yang hanya melibatkan dua macam wujud dari suatu zat dalam sebuah aliran. Aliran dua fase dapat terjadi pada pipa berukuran besar (*large channel*), pipa berukuran normal (*normal channel*), pipa berukuran mini (*mini channel*), pipa berukuran mikro (*micro channel*), dan bahkan pada pipa berukuran nano (*nano channel*). Aliran dua fase banyak dijumpai baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam proses-proses industri, seperti pada alat penukar panas, ketel uap, *geothermal* dan sistem perpipaan. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi karakteristik mengenai pola aliran, peta pola aliran, fraksi hampa dan gradien tekanan aliran dua fase pada saluran pipa mini (*mini channel*).

Penelitian ini dilakukan pada seksi uji berupa pipa kaca berdiameter 1,6 mm dengan sudut kemiringan 40° terhadap posisi horizontal. Fluida yang digunakan yaitu udara-akuades campuran butanol 3%. Nilai kecepatan superfisial air dan udara dibuat bervariasi yaitu $J_L = 0,033 - 4,93$ m/s dan $J_G = 0,025 - 66,3$ m/s. Data karakteristik dari pola aliran dan fraksi hampa diambil dengan menggunakan *high speed camera* dengan kecepatan 1200 fps. Pada penelitian ini pola aliran diproses menggunakan metode visualisasi dengan program *MOV* ke *AVI* kemudian diolah dengan *virtualdub*. Fraksi hampa dihitung menggunakan metode *digital image processing* dengan program *MATLAB R2014a*. Gradien tekanan menggunakan sensor tekanan fluida *MPX System* yang dihubungkan ke komputer.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pola aliran yang didapatkan yaitu : *annular*, *bubbly*, *churn*, *plug* dan *slug annular*. Peta pola aliran yang didapatkan pada penelitian ini lebih dominan pada pola aliran *plug* dan *churn*. Nilai fraksi hampa dipengaruhi oleh J_G dan J_L yang bervariasi dan pola aliran yang terjadi. Sedangkan untuk hasil gradien tekanan menunjukkan bahwa kecepatan superfisial gas (J_G) dan kecepatan superfisial cair (J_L) sangat mempengaruhi nilai gradien tekanan semakin tinggi nilai J_G dan J_L maka nilai gradien tekanan akan semakin meningkat.

Kata kunci : aliran dua-fase, pola aliran, fraksi hampa, gradien tekanan, tegangan permukaan.

ABSTRACT

Two-phase flow is part of a multi-phase flow that only involves two forms of a substance in a flow. Two-phase flow can occur in large-pipe (large channel), normal-pipe (normal channel), mini-pipe (mini channel), micro-pipe (micro channel), and even on the nano-pipe (nano channel). Two-phase flow is often found both in daily life and in industrial processes, such as in heat exchangers, boilers, geothermal and piping systems. This research aims to find out characteristic information about flow patterns, flow pattern maps, void fractions and two-phase pressure gradient flow in mini channels.

This research was conducted in the test section in the form of a glass pipe with a diameter of 1.6 mm with an angle position 40° to the horizontal position. The fluid used is a mixture of air-aquades and 3% butanol. The superficial velocity values of water and air are varied, namely $J_L = 0.033 - 4.93 \text{ m/s}$ and $J_G = 0.025 - 66.3 \text{ m/s}$. Characteristic data of flow patterns and void fractions are taken using a high speed camera with a speed of 1200 fps. In this study flow patterns are processed using visualization methods with the MOV to AVI program and then processed with virtualdub. The void fraction was calculated using the digital image processing method with the MATLAB R2014a program. The pressure gradient uses the MPX System fluid pressure sensor that is connected to the computer.

Based on the results of research conducted on the flow patterns obtained are: annular, bubbly, churn, plug and annular slug. The flow pattern map obtained in this study is more dominant in the plug and churn flow patterns. The value of the void fraction is influenced by the varied J_G and J_L and the flow patterns that occur. As for the pressure gradient results show that the gas superficial velocity (J_G) and liquid superficial velocity (J_L) greatly affect the pressure gradient value the higher the J_G and J_L values, the pressure gradient value will increase.

Keywords: *Two-phase flow, flow pattern, void fraction, pressure gradient, surface tension*