

## INTISARI

Dalam beberapa bidang, khususnya industri oil-gas, *geothermal*, nuklir terdapat pola aliran dalam aliran dua fase yaitu pola aliran *stratified*. Aliran *stratified* tersebut dapat ditemukan pada sistem perpipaan, diterapkannya aliran tersebut karena mempunyai sistem keamanan yang baik pada konstruksi perpipaan. Selain itu, peta-peta pola aliran yang dikemukakan oleh para peneliti memiliki ketidakcocokan satu sama lain dan salah satu masalah utama dalam aliran dua fase yaitu mengenai *liquid hold-up*. Di samping itu, teknik *digital image processing* yang digunakan untuk mempelajari aliran *stratified* masih jarang digunakan.

Aliran *stratified* direkam menggunakan *high speed video camera* dan diekstrak menjadi potongan-potongan gambar. Pengamatan dilakukan pada pipa horizontal berdiameter 50 mm dengan variasi kecepatan superfisial air antara 0,005 m/s sampai 0,05 m/s dan kecepatan superfisial udara antara 0,94 m/s sampai 6 m/s. Pengolahan data tampak samping menggunakan metode visualisasi dan dianalisa menggunakan metode *digital image processing*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik visual aliran *stratified* ditandai dengan bentuk atau pola *interface* cairan dan gas. Pola aliran *stratified smooth* memiliki *interface* yang halus (*smooth*). Pola aliran *stratified wavy* memiliki pola aliran yang tidak beraturan dengan amplitudo tinggi dan ditandai dengan bentuk gelombang yang bergelombang. Karakteristik *interface* pola aliran *stratified* menggunakan teknik *digital image processing* untuk *stratified smooth* cenderung datar sedangkan untuk pola aliran *stratified wavy* cenderung tidak beraturan.

Kata kunci: aliran *stratified*, *image processing*, metode visual, peta pola aliran, *liquid hold-up*

## ABSTRACT

In some fields, especially oil-gas industries, geothermal, nuclear, there is a flow pattern in a two-phase flow called as stratified flow pattern. Stratified flow can be found in the piping system. The flow is commonly applied because it has a good security system to the pipeline construction. Besides, the flow pattern maps proposed by the researchers have mismatches and one of the main problems in the two-phase flow is the liquid hold-up. On the other hand, digital image processing techniques used to study stratified flow are still rarely used.

Stratified flow was recorded by using a high speed video camera and extracted into image sequences. Observations were made on a 50 mm diameter horizontal pipe with liquid superficial velocity between 0.005 m/s to 0.05 m/s and air superficial velocity between 0.94 m/s to 6 m/s. Data processing from the side using visualization method and analyzed using digital image processing method.

The results show that the visual characteristics of stratified flow are characterized by the shape or pattern of fluid and gas interfaces. Stratified smooth flow patterns have smooth interfaces. Stratified wavy flow patterns have irregular flow patterns with high amplitudes and are characterized by wavy waveforms. Characteristics of stratified flow pattern interfaces using digital image processing techniques for stratified smooth tend to be flat while for stratified wavy flow patterns tend to be irregular.

Keywords: stratified flow, image processing, visual method, flow pattern map, liquid hold-up