

INTISARI

Saat ini, aliran dua fase dapat ditemukan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk juga pada bidang industri. Aliran dua fase memiliki beberapa pola aliran pada pipa horizontal. Salah satu pola aliran yang muncul dalam aliran dua fase adalah pola aliran *stratified*. Digunakannya aliran *stratified* ini dikarenakan mempunyai sistem keamanan yang paling baik. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan yang mendalam tentang karakteristik aliran *stratified* air-udara searah pada pipa horizontal menggunakan metode *image processing* dari arah *axial*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perilaku antarmuka aliran *stratified* dengan parameter-parameter tertentu dan juga untuk memperkaya basis data pada bidang aliran dua fasa.

Penelitian ini menggunakan pipa akrilik berdiameter dalam 16 mm dan disusun secara horizontal. Air dan udara dialirkan searah ke dalam pipa tersebut sebagai fluida 2 fasa yang akan diuji. Aliran tersebut direkam dengan menggunakan *camera video* 60 fps. Data diambil dari *separator* yang terdapat pada *outlet* pipa pada jarak kurang lebih 20D dari *outlet* pipa. *Output* data pertama berupa video yang kemudian diekstrak menjadi potongan-potongan gambar dan diolah menggunakan teknik *image processing*. Beberapa teknik *image processing* seperti *image cropping*, *image conversion*, *image filtering*, dan binerisasi indigunakan untuk mengidentifikasi beberapa parameter dalam aliran *stratified* yaitu ketebalan film dan *liquid hold-up*.

Beberapa sub rezim aliran, seperti *stratified smooth*, *2D wave*, *stratified roll*, *pseudo-slug*, dan *entrained droplet* dan *disturbance wave* berhasil terekam dan terklasifikasi berdasarkan karakteristik visual dari 42 variasi kecepatan superfisial air (J_L) dan kecepatan superfisial udara (J_G). Teknik *image processing* dilakukan pada setiap sub rezim aliran untuk menentukan uraian data ketebalan film *liquid*, dan *liquid hold-up*. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa semakin meningkatnya nilai kecepatan superfisial udara (J_G) dan nilai J_L dijaga konstan, nilai ketebalan film (h_L) dan *liquid hold-up* (η) akan cenderung menurun.

Kata Kunci : aliran dua fasa air-udara, *stratified*, karakteristik, visualisasi, teknik *image processing*, *axial interface*.

ABSTRACT

At present, two-phase flow can be found in various fields of life, including in industrial fields. Two-phase flow has several flow patterns in horizontal pipes. One of the flow patterns that appear in a two-phase flow is the stratified flow pattern. The use of stratified flow is because it has the best safety system. This research was conducted to gain in-depth knowledge of the characteristics stratified two-phase flow in the direction of horizontal pipes using the image processing method from axial direction. The main objective of this research is to find out the stratified flow interface behavior with certain parameters and also to enrich the database in the field of two-phase flow.

This study uses acrylic pipes with a diameter of 16 mm and arranged horizontally. Water and air are flowed in the same direction into the pipe as the 2 phase fluid to be tested. The flow behaviour was recorded using a 60 fps video camera. Data is taken from the separator located at the pipe outlet at a distance of approximately 20D from the pipe outlet. The first data output is a video which is then extracted into image pieces and processed using image processing techniques. Some image processing techniques such as image cropping, image conversion, image filtering, and binaryization are used to identify several parameters in stratified flow, namely film thickness and liquid hold-up.

The group of stratified sub-regimes of flow, such as stratified smooth, 2D wave, stratified roll, pseudo-slug and entrained droplets and disturbance waves successfully recorded and classified based on visual characteristics of 42 superficial variations in water (J_L) and superficial air velocity (J_G). Image processing techniques are carried out on each sub regime of flow to determine the description of liquid film thickness data, and liquid hold-up. From this study it can be seen that the higher the air superficial speed (J_G) and the liquid superficial speed (J_L) value are kept constant, the value of film thickness (h_L) and liquid hold-up (η) will tend to decrease.

Keywords: two-phase gas-liquid flow, stratified, characteristics, visualization, image processing techniques, axial interface.