

## INTISARI

Dewasa ini teknologi pada bidang perminyakan sudah semakin berkembang pesat. Alat separasi untuk memisahkan minyak dan zat pengotor lainnya pun semakin banyak dikembangkan. Hal ini disebabkan karena saat eksplorasi minyak masih banyak mengandung zat-zat lain seperti air. Salah satunya adalah *Hydrocyclone separator* dengan tipe LLCC (*Liquid Liquid Cylindrical Cyclone*). LLCC memiliki beberapa keunggulan seperti konstruksi yang sederhana, sehingga dalam pengoperasiannya tidak terlalu sulit dan dapat dipasang dimana saja. Penelitian kali ini bertujuan untuk mengamati karakteristik dari aliran dua fasa air-minyak tanah dengan pola aliran *stratified wavy* pada pipa horizontal LLCC dengan menggunakan metode *image processing*, terutama pada perubahan frekuensi aliran pada setiap panjang pipa *horizontal*. Selain itu, penelitian kali ini bertujuan untuk memperbanyak basis data pada aliran dua fasa terutama air-minyak.

Pengamatan dilakukan pada pipa akrilik *horizontal* dengan diameter dalam ( $D_i$ ) sebesar 24 mm dan panjang keseluruhan 6000 mm. Minyak tanah dan air dialirkan searah ke dalam pipa tersebut sebagai fluida uji. Bagian *inlet* dari LLCC ini berbentuk *mixing chamber* yang terdapat lidah pemisah sepanjang 7 cm untuk memastikan bahwa air dan minyak tanah masuk secara terpisah lalu bertemu untuk membentuk aliran dua fasa. Pengamatan dilakukan pada empat titik yaitu  $10D_i$ ,  $40D_i$ ,  $100D_i$ , dan  $220D_i$ . Aliran ini direkam menggunakan *highspeed camera* dengan *frame per second* sebanyak 600 fps. Hasil *output* dari perekaman ini adalah video yang kemudian di ekstrak menjadi kumpulan gambar-gambar, yang selanjutnya akan diolah dengan tahapan seperti *image cropping*, *image complement*, dan *noise filtering*. Barulah kemudian dapat dilakukan identifikasi pada beberapa parameter seperti tebal film, frekuensi gelombang, dan kecepatan gelombang.

Terdapat 12 jenis variasi kecepatan superfisial air ( $J_w$ ) dan kecepatan superfisial minyak ( $J_o$ ) yang membentuk pola aliran *stratified wavy*, dan pola ini terbentuk pada 4 titik tersebut sehingga terdapat 48 variabel data yang diamati. Teknik *image processing* dilakukan pada setiap variasi kecepatan superfisial minyak ( $J_o$ ) dan kecepatan superfisial air ( $J_w$ ) pada setiap titik untuk mendapatkan parameter tebal film air, dan frekuensi dari aliran. Hasil penelitian membuktikan bahwa semakin panjang titik pengamatan pada pipa *horizontal* maka nilai frekuensi aliran ( $f$ ) pada setiap kecepatan superfisial baik minyak ( $J_o$ ) maupun air ( $J_w$ ) akan mengalami kecenderungan untuk menurun.

**Kata Kunci** : aliran dua fasa air-minyak, *stratified wavy*, *image processing*, *two-phase flow frequency*.

## ABSTRACT

The Petroleum Technology nowadays has grown rapidly. There are so many separation tools used for separate oil with another impurities. The main cause is because when people doing oil exploration, there are so many impurities dragged down with the oil. One of them is Hydrocyclone Separator and the type is LLCC (Liquid Liquid Cylindrical Cyclone). LLCC has so many advantages for example like it's simple construction, so that the operation was not too difficult and can be installed everywhere. The main purpose of this study is to analyze the characteristic of two-phase flow oil-water with stratified wavy regime in horizontal pipe LLCC using image processing method, especially the two-phase flow frequency change in every section of horizontal pipe. The other purpose of this study is to enrich the database of two-phase flow research field, especially oil-water.

The observation have been done on horizontal acrylic pipe with inner diameter 24 mm and overall pipe length 6000 mm. Oil and water flowing cocurrently inside the pipe as test fluid. The inlet of this LLCC take a shaped of mixing chamber equipped with flat plate with 7 cm length to ensure that oil and water separated completely then meet at the edge of the flat plate and form a two-phase flow. The observation take four point in the horizontal pipe that is  $10D_i$ ,  $40D_i$ ,  $100D_i$ , and  $220D_i$ . This stream was recorded with highspeed camera with number of frame per second is 600 fps. Output of this recording is a video which then extracted into a collection of image, after that the image will proceed with image processing method such as image cropping, image complement, and noise filtering. After that we can identify some parameter such as film thickness, wave frequency, and wave velocity.

There are 12 variation of water superficial velocity ( $J_w$ ) and oil superficial velocity ( $J_o$ ) that form stratified wavy regime, and this regime formed in every point of observation so there are 48 variable that observed. Image processing technique is done in every variation of oil superficial velocity ( $J_o$ ) and water superficial velocity ( $J_w$ ) in every point of observation to get water film thickness, and frequency of this two-phase flow. Research results prove that the longer the observation point, frequency has tendency to getting smaller.

**Key words** : oil-water two phase flow, *stratified wavy*, *image processing*, *two-phase flow frequency*.