

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Junctions (percabangan) dapat dijumpai diberbagai aplikasi sistem perpipaan seperti pada proses kimia, proses produksi dan transportasi minyak dan gas. Ketika aliran 2 fase yang tidak dapat bercampur ( gas-cair atau cair-cair ) mengalir di dalam pipa lalu bertemu dengan T-junctions, jarang sekali keduanya terbagi dalam rasio yang sama. Ada kalanya semua cairan mengalir semua ke side arm (cabang vertikal) namun di waktu lain semua cairan mungkin saja mengalir menuju run arm (cabang horizontal). Fenomena seperti ini disebut dengan istilah phase maldistribution (distribusi fase tidak merata). Phase maldistribution mempunyai konsekuensi yang negatif dan positif terhadap peralatan yang digunakan. Pada sisi yang negatif terjadinya phase maldistribution akan menyebabkan penurunan efisiensi pada peralatan yang digunakan dibagian downstream dari T-junction<sup>1</sup>.

Teknologi pemisahan minyak banyak dikembangkan dengan tujuan mendapatkan efisiensi pada hasil proses tersebut. Pada Pengembangan industri dan pengeboran minyak dan gas alam diperlukan untuk memisahkan minyak mentah dari unsur lainnya (gas, air, lumpur, dan sebagainya). Separator yang saat ini umum digunakan adalah suatu bejana besar (*vessel*) yang terbuat dari baja. Tetapi pada penggunaannya tidak jarang terjadi kasus kegagalan fungsi pada bejana tekan. Salah satu kasus kejadiannya terjadi kebakaran di kaliwunggu kab.

---

<sup>1</sup> Conte, G., Azzopardi, B. J., 2003, Film thickness variation about a T-junction, International Journal of Multiphase Flow, Vol. 29, hlm. 305-328

Kendal, Jawa tengah milik PT. Tossa Shakti. Dimana kebakaran tersebut menyebabkan meledaknya bejana tekan. Lalu jika di tinjau pada pembuatannya, masih memerlukan biaya yang sangat mahal untuk pembuatan bejana besar (*Vessel*). Untuk itu di perlukan separator atau alat pemisah sederhana instalasinya, murah dalam pembuatannya, dan memiliki tingkat resiko kerugian dan kecelakaan yang rendah jika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Sehingga hal yang memungkinkan adalah dengan memanfaatkan Phase Maldistribution yang terjadi pada T-Junction untuk proses pemisahan fase.

Pengetahuan tentang karakteristik aliran, baik itu pola aliran maupun penurunan tekanan bertujuan untuk mendapatkan sistem pengoperasian yang optimum saat proses pemisahan berlangsung. Untuk mencegah terjadinya efek distribusi pemisahan yang tidak merata dilakukannya pemisahan cairan yang sederhana dengan menggunakan Simpangan T (T-Junction). Kms. Ridhuan (2012) dalam penelitiannya yang berjudul “Karakteristik Pola Aliran Pemisahan Kerosene-Water Pada Pipa T-Junction Sudut 90° Dan Radius 25 mm dengan bahan Pleksiglass” melaporkan pada hasil penelitiannya penggunaan variasi kecepatan superficial aliran kerosene dan air dalam penelitian ini akan menghasilkan pola aliran *Stratified Wavy (SW)*, *Three Layer (3L)*, *Dispersed* atau *Mixer (D)*, *Dispersed water in oil (Dw/o)* dan *Dispersed oil in water (Do/w)*<sup>2</sup>. Penelitian selanjutnya dilakukan untuk dengan melihat “variasi hambatan downstream ke side arm T-Junction dengan sudut 45 derajat”. Dari hasil data

---

<sup>2</sup> Kms. Ridhuan. (2012). Karakteristik Pola Aliran Pemisahan Kerosene-Water Pada Pipa T-Junction Sudut 90° Dan Radius 25 mm Dengan Bahan Pleksiglass. Lampung: Jurnal Universitas Muhammadiyah Metro. Vol. 3 No 1 Maret 2012

tersebut didapatkan bahwa efisiensi pemisahan secara maksimum sebesar 100% terjadi pada water cut 64 % dan pola aliran yang terbentuk adalah stratified<sup>3</sup>.

Dewi Puspitasari, Indarto, Purnomo dan Khasani (2010), “Pemisahan Aliran Kerosene-Air (Pada Variasi Sudut Kemiringan Side Arm vertikal keatas)” penelitian yang dilakukan menjelaskan tentang hasil pemisahan fase yang akan diamati dengan mengubah sudut kemiringan side arm (branch) dimulai dari posisi vertical keatas 90°, 60° dan 30°. Dari penelitian tersebut menghasilkan pemisahan fase terbaik dicapai pada sudut kemiringan branch 90° dengan tekanan downstream 107843,5 Pa, watercut 49% yang menghasilkan fraksi kerosene di branch  $F_k = 94,7\%$  dan fraksi air di branch  $F_w = 3,4\%$  dengan efisiensi pemisahan fase sebesar  $\eta = 95\%$ . Kondisi terbaik diatas diperoleh pada  $J_w = 0,20$  m/s,  $J_k = 0,22$  m/s pada pola aliran *Three Layer (3L-2)*<sup>4</sup>.

Dari beberapa hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penelitian mengenai pengaruh kecepatan superficial terhadap hasil fraksi massa kerosene ( $X_3$ ) yang berada di side arm belum dilakukan. Maka dari itu dilakukan penelitian mengenai kajian eksperimen pada pemisahan kerosene dan air dengan membahas pengaruh variasi kecepatan superficial di inlet T-Junction dengan sudut side arm 60°. Penelitian ini diharapkan menjadi suatu model terbaru untuk pemisahan minyak dan air di industri dengan hasil yang lebih efisien.

---

<sup>3</sup> Karminto dan Suhartoyo, (2015). Variasi Hambatan Downstream ke Side Arm T-Junction Sudut 45° Pada Saluran Miring Terhadap Karakteristik Pemisahan Kerosene-Air. Surakarta: Jurnal Akademi Teknologi Warga Surakarta. ISSN 2407-9189 : hal 107-115

<sup>4</sup> Dewi Puspitasari, Indarto, Purnomo dan Khasani (2010). PEMISAHAN ALIRAN KEROSEN-AIR (Pada Variasi Sudut Kemiringan Side Arm vertikal keatas). Semarang: Jurnal Universitas Diponegoro. Vol. 14, No. 2, April 2012: hal 11-16

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka Identifikasi masalah dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Penggunaan *Vessel* sebagai alat pemisah memerlukan biaya yang mahal.
2. Penggunaan separator dengan menggunakan *vessel* tidak jarang terjadi kegagalan fungsi pada bejana tekan.
3. Penelitian sebelumnya tidak menjelaskan nilai fraksi massa kerosene yang terpisahkan pada side arm/side branch ( $X_3$ ) terhadap penggunaan variasi kecepatan superficial kerosene ( $J_{ks}$ ) dan air ( $J_{ws}$ ).

## 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan Identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka penulis perlu membatasi permasalahan agar tidak meluas dan tetap terarah sesuai judul yang telah buat. Batasan masalah tersebut adalah :

1. Pengukuran nilai fraksi massa kerosene ( $X_3$ ) maksimum di *side arm/side branch*.
2. Variasi yang digunakan kecepatan superficial kerosene ( $J_{ks}$ ) dan kecepatan superficial air ( $J_{ws}$ ).
3. Kerugian tekanan (*head losses*) tidak diperhitungkan.
4. Minyak yang digunakan adalah minyak tanah atau kerosene.
5. Dalam penelitian mengabaikan perubahan temperature.
6. Permukaan dalam pipa diasumsikan halus (smooth).

#### 1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka permasalahan yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah:

“Bagaimana pengaruh variasi kecepatan *superficial* kerosene ( $J_{ks}$ ) dan kecepatan *superficial* air ( $J_{ws}$ ) di inlet pada fraksi massa kerosene di *side arm/side branch* ( $X_3$ ) ?”

#### 1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui nilai fraksi massa kerosene ( $X_3$ ) maksimum yang ada di *side arm/side branch* terhadap variasi nilai kecepatan *superficial* kerosene ( $J_{ks}$ ) dan air ( $J_{ws}$ ).
2. Melihat pola aliran yang terbentuk pada setiap hasil maksimum nilai fraksi massa kerosene yang ada di *side arm/side branch* ( $X_3$ ).

#### 1.6 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik dari segi keilmuan dan dari segi masyarakat umum, yaitu :

1. Dari segi Universitas Negeri Jakarta dan Mahasiswa khusus untuk Fakultas Teknik dapat mengetahui proses pemisahan minyak dan air dan parameter yang digunakan dan sebagai proses penambahan pembelajaran di Universitas Negeri Jakarta.
2. Dari segi industri perminyakan, penelitian dilakukan untuk memberikan suatu model sederhana mengenai alat separator minyak atau alat pemisah minyak sederhana yang lebih ekonomis dan efisien.

