

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern ini, sektor industri merupakan sektor yang berkembang dengan sangat pesat, besarnya perkembangan sektor industri ini harus pula diiringi dengan suplai energi bagi industri tersebut. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi industri dan juga masyarakat, hal tersebut juga berpengaruh terhadap perkembangan industri perminyakan di Indonesia bahkan dunia, karena minyak masih merupakan sumber energi terbesar yang diperlukan baik dalam industri ataupun sebagai bahan bakar kendaraan bermotor dan sebagai bahan baku industri kimia. Hal tersebut memacu industri perminyakan untuk terus mengeksplorasi sumber minyak yang ada. Dalam proses eksplorasi tersebut tidak hanya didapatkan minyak saja namun terdapat partikel lain seperti air, gas, bahkan solid dalam jumlah yang tidak sedikit. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pemisahan minyak dan air serta partikel lainnya agar didapatkan minyak dengan kualitas baik.

Pada Industri perminyakan masih ada yang menggunakan *conventional gravity based vessels*, yang mana besar, berat dan mahal untuk memisahkan aliran dua fasa (Gomez, 2001). Cara kerja dari *conventional gravity based vessel* adalah minyak, yang lebih ringan daripada air, akan naik ke atas dari tangki lalu dapat diambil atau disimpan pada *storage tank*. Namun, air harus dipisahkan terlebih dahulu sebelum minyak dapat dialirkan melalui *pipeline* (Escobar, 2005).

Selain hal tersebut, pemisahan air dan minyak juga diperlukan dalam penanganan pencemaran air laut. Tumpahan minyak (*oil spill*) bisa berasal dari beberapa sumber, termasuk kapal *tanker* dan fasilitas ekstraksi minyak dan tempat penyimpanan minyak. Tumpahan dari kapal *tanker* biasanya diakibatkan kebocoran pada lambung kapal, entah dari kapal yang karam atau menabrak benda di air. Tumpahan minyak yang cukup besar, seperti tumpahan 2006 di lepas pantai Lebanon atau kecelakaan Prestige 2002 di lepas pantai Spanyol, dapat

menimbulkan ancaman serius terhadap kehidupan burung, perikanan, dan ekosistem laut.

Seiring dengan perkembangan industri perminyakan, diperlukan alat pemisah minyak dan air yang sederhana dan tidak rumit agar mampu diaplikasikan dengan mudah pada operasi lepas pantai yang mana hal ini menjadi sebuah permasalahan yang krusial. Salah satu cara yang dapat digunakan dalam pemisahan multi fasa pada eksplorasi minyak adalah dengan *liquid-liquid cylindrical cyclone* (LLCC).

Liquid-Liquid Cylindrical Cyclone (LLCC) merupakan alat yang mampu memisahkan minyak dan air dengan memanfaatkan *hydrocyclones* dan gaya gravitasi. *Hydrocyclones* mirip seperti tornado, merupakan aliran berputar yang mengitari sumbu putarnya atau biasa disebut aliran *vortex*. Beberapa keunggulan dari *hydrocyclones* adalah berat yang relatif lebih ringan, konstruksi yang sederhana, perawatan yang mudah, biaya rendah, tidak ada bagian atau komponen yang bergerak, pengoperasian mudah dengan efisiensi pemisahan tinggi. Karena memiliki banyak keunggulan maka *hydrocyclones* banyak digunakan dalam berbagai sektor diantaranya mineral, tekstil, kimia, farmasi dan industri petrokimia, namun pada penggunaannya hidrocyclone biasanya tidak menggantikan separator utama. *Hydrocyclones* umumnya lebih sering digunakan sebagai tahap akhir untuk membersihkan jumlah kecil minyak yang tersisa pada air ke tingkat minimum setelah pemisahan primer sehingga air tersebut legal secara hukum untuk dbuang ke laut (Stones, 2007).

Hal tersebut membuat peneliti tertarik untuk melakukan studi eksperimental mengenai proses pemisahan minyak dan air menggunakan *Liquid-Liquid Cylindrical Cyclone* (LLCC). Pada penelitian ini, peneliti ingin meneliti pengaruh kecepatan, penggunaan variasi kedalaman *vortex finder* dan *split ratio* terhadap performa *liquid-liquid cylindrical cyclone* (LLCC) untuk menghasilkan pemisahan minyak dan air yang terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dilakukan sebuah studi mengenai separator air dan minyak yang mampu menangani permasalahan di atas. Sehingga rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi operasi dari *hydrocyclone* pada penelitian ini yang menghasilkan hasil separasi terbaik dari air dan minyak?
2. Bagaimana pengaruh panjang *underflow hydrocyclone* yang menghasilkan hasil separasi terbaik dari air dan minyak?
3. Bagaimana pengaruh kecepatan inlet *hydrocyclone* yang menghasilkan hasil separasi terbaik dari air dan minyak?
4. Bagaimana fenomena separasi *hydrocyclone* pada penelitian ini?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti memberikan batasan masalah untuk lebih memfokuskan kegiatan penelitian sebagai berikut:

1. *Hydrocyclones* yang digunakan adalah model *liquid-liquid cylindrical cyclone* (LLCC).
2. Ukuran panjang *underflow hydrocyclone* yang digunakan 350 mm, 800 mm, dan 1000 mm
3. Kecepatan aliran campuran *inlet* akan divariasikan. Variasinya adalah 0,7 m/s; 0,8 m/s; 0,9 m/s; 1,0 m/s; dan 1,2 m/s
4. Diameter dalam pipa *inlet* adalah 16 mm.
5. Pada penelitian ini nilai dari *split ratio* akan divariasikan pada nilai 5%, 15%, 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90%.
6. Fluida kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah air dan minyak tanah (kerosene) dengan fraksi minyak tanah 25%.
7. Penelitian dilakukan pada suhu kamar dan tekanan satu atmosfer.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan alat *liquid-liquid cylindrical cyclone* (LLCC).
2. Mempelajari fenomena separasi air dan minyak tanah yang ditinjau dari bentuk *oil core* di LLCC dan pola aliran dari *inlet* LLCC.
3. Mendapatkan karakterisasi separasi air dan minyak pada LLCC
4. Mencari performa optimum dari LLCC yang sudah dibuat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan adalah untuk mendapatkan performa terbaik dari LLCC pada penelitian ini sehingga nantinya akan mampu didapatkan kondisi optimum dari separator air dan minyak yang digunakan pada penelitian ini. Selain hal tersebut, diharapkan mampu dihasilkannya LLCC sebagai metode alternatif yang efisien, kompatibel, dan murah sebagai media pemisah air dan minyak pada dunia industri. Dari penelitian ini diharapkan diketahuinya variabel-variabel yang berpengaruh terhadap performa dari separator air dan minyak sehingga mampu didapatkan desain separator yang lebih baik kedepannya. Diharapkan juga didapatkan rasio variabel terhadap geometri dari LLCC yang digunakan pada penelitian ini sehingga dapat digunakan sebagai patokan parameter kondisi kerja dari desain *separator* dengan geometri yang berbeda.