BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan kontraktor minyak terbesar di Indonesia yang bertugas mengeksplorasi minyak mentah (*crude oil*) di Provinsi Riau. PT. XYZ memiliki dua lapangan minyak terbesar di Asia Tenggara, salah satunya adalah Lapangan Minas yang menghasilkan minyak *Sumatera Light Oil* dengan kualitas terbaik di Asia. Untuk menampung hasil produksi Lapangan Minas, PT. XYZ memiliki enam stasiun pengumpul minyak (*gathering station*) di Minas, Kabupaten Siak, Riau (CPI, 2018).

Gathering station atau stasiun pengumpul adalah tempat terjadinya proses pemisahan fluida hasil sumur produksi yang dialirkan menggunakan *flow line*. Di dalam stasiun pengumpul terdapat peralatan-peralatan produksi yang berfungsi untuk melakukan pekerjaan pengarahannya, pemisahan, penampungan, pengukuran dan pengaliran fluida hasil produksi (Nolan, 2014). Luas wilayah stasiun pengumpul disesuaikan dengan jumlah sumur produksi yang ditampung. Semakin banyak sumur produksi yang ditampung dalam stasiun pengumpul, maka luas wilayah stasiun pengumpul akan semakin besar. Umumnya letak stasiun pengumpul berada di tengah-tengah kelompok sumur produksi.

Selain sebagai tempat terjadinya proses pemisahan fluida, stasiun pengumpul juga berfungsi sebagai tempat penampungan sementara fluida tersebut. Proses pemisahan dan penampungan sementara fluida hasil produksi tidak terlepas dari resiko dan bahaya kebakaran. Secara umum, kebakaran yang terjadi di stasiun pengumpul disebabkan oleh adanya kegagalan peralatan berupa kebocoran atau pelepasan bahan yang mudah terbakar seperti pada pipa, *flange*, *valve*, *vessel*, mesin pompa dan tangki. Terjadinya kegagalan dan pelepasan material tersebut dapat disebabkan karena adanya korosi, erosi, variasi tekanan dan aliran, *external loading*

overpressure, *thermal fatigue* dan lain-lain (Budy Nofrianto, 2013). Kebakaran di stasiun pengumpul dapat menyebabkan kerugian seperti terhentinya proses produksi selama beberapa hari, penurunan saham dan kebangkrutan perusahaan. Selain merugikan dari segi finansial, tetapi kebakaran juga bisa mengakibatkan lingkungan sekitar tercemar karena zat kimia yang dihasilkan dan dampak yang lebih besar lagi adalah adanya korban jiwa (Zhiyoung, 2012).

Beberapa contoh kasus kebakaran stasiun pengumpul yang terjadi di berbagai negara seperti kebakaran dan ledakan di stasiun pengumpul minyak milik perusahaan *Gulf Oil Caribbean Petroleum* tahun 2009 yang menyebabkan 2 orang meninggal dan ratusan orang harus dievakuasi ("Liquid Hydrocarbon Fuel Tanks, "). Di Indonesia, kejadian kebakaran pada stasiun pengumpul minyak pernah beberapa kali terjadi seperti pada 2 April 2011 terjadi kebakaran tangki 31 T-2 kilang minyak PT. Pertamina di Cilacap dengan kerugian mencapai Rp. 270 miliar (nasional news, 2011). Selain itu, kebakaran terjadi pada tangki *crude oil* milik PT. Medco E&P Indonesia 22 Januari 2011 di Ukui (Riau), yang mengakibatkan kerugian finansial cukup besar dikarenakan kehilangan sekitar 1.100 barel minyak mentah di tangki tersebut (Anugrah, 2011).

Berdasarkan beberapa contoh kasus kebakaran tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa stasiun pengumpul memiliki resiko kebakaran yang tinggi. Stasiun pengumpul V Minas memiliki tiga tangki pemisah dan satu tangki penyimpan *crude oil*. Masing-masing tangki menyimpan ribuan kilo liter *crude oil* dengan titik nyala $< 38^{\circ}\text{C}$ yang tergolong jenis *flammable liquid* kelas IB. Tangki yang memiliki diameter terbesar di Stasiun Pengumpul V adalah *Wash Tank GS02-T-01-01* dengan diameter 27,432 meter dan luas permukaan $591,023 \text{ m}^3$, sehingga tangki tersebut memiliki resiko kebakaran dan ledakan yang tinggi. Oleh karena resiko dan konsekuensi yang ditimbulkan dari kebakaran dan ledakan sangat tinggi maka diperlukan sebuah pencegahan baik berupa sistem manajemen maupun sistem proteksi kebakaran. Sistem proteksi kebakaran harus selalu siap dalam waktu 24 jam. Komponen sistem pemadam kebakaran harus lengkap, dan sesuai dengan standar yang digunakan. NFPA (*National Fire Protection Association*) adalah standar yang digunakan untuk perancangan sistem proteksi kebakaran. Menurut NFPA standar komponen pemadam yang harus terpasang di sebuah stasiun

pengumpul (*gathering station*) diantaranya pompa (NFPA 20), *Hydrant* (NFPA 14), *Fire monitor* (NFPA 11), dan *Discharge outlet* (NFPA 11).

Namun, pada saat observasi di lapangan, ternyata terdapat satu komponen sistem proteksi kebakaran yang tidak terpasang di Stasiun Pengumpul V yaitu *discharge outlet* atau biasa dikenal dengan *Foam chamber*. Sistem proteksi kebakaran yang diandalkan dalam menanggulangi kebakaran di wilayah tersebut adalah *nozzle* dan *fire monitor*. Hal ini bertolak belakang dengan standar NFPA 11 tentang *Low, Medium, dan Expansion Foam* pada sub bab 5.2.4.1.1.1 yang menyebutkan bahwa untuk tangki yang berdiameter > 18 m tidak diizinkan menjadikan *nozzle* dan *fire monitor* sebagai proteksi utama pada tangki. Pemakaian *nozzle* dan *fire monitor* ketika memadamkan kebakaran di sebuah tangki bahan bakar yang berdiameter > 18 m berpotensi menimbulkan fenomena *slop over*.

Slop over adalah suatu proses bila *water jet* yang ditembakkan dari *nozzle* atau *fire monitor* dijatuhkan langsung ke permukaan minyak yang terbakar, air akan langsung berubah menjadi uap secara cepat sekali ketika menyentuh permukaan minyak, kemudian uap air akan membawa minyak panas tersebut ke udara. Bersama itu pula cairan minyak akan terdispersi akibat efek *water jet* tersebut, sehingga kebakaran minyak tersebut bertambah hebat (Hawthorne, 1987).

Berdasarkan informasi dan kondisi tersebut, peneliti terdorong untuk melakukan perancangan instalasi *foam chamber* dan *foam water monitor* dan menghitung kapasitas *foam solution* yang dibutuhkan sebagai upaya penanggulangan kebakaran di area tangki stasiun pengumpul V Minas.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, maka peneliti dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Tidak terpasangnya satu komponen sistem proteksi kebakaran sesuai NFPA di Stasiun Pengumpul V yaitu *foam chamber (discharge outlet)*.
2. Penggunaan *nozzle* dan *foam monitor* sebagai proteksi utama dalam menanggulangi kebakaran di tangki yang berdiameter > 18 meter, tidak

sesuai dengan standar NFPA 11 dan berpotensi menimbulkan fenomena *slop over*.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka penelitian ini difokuskan pada perancangan instalasi *foam chamber* dan *foam water monitor* pada *Wash Tank GS02-T-0101* di Stasiun pengumpul V Minas PT. XYZ.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana perancangan instalasi *foam chamber* dan *foam water monitor* pada *Wash Tank GS02-T-0101* di Stasiun pengumpul V Minas PT. XYZ?

1.5 Tujuan Penelitian

1.5.1 Tujuan Umum

Merancang instalasi *foam chamber* dan *foam monitor* pada *Wash Tank GS02-T-0101* di stasiun pengumpul V Minas PT. XYZ sesuai standar NFPA (*National Fire Protection Association*).

1.5.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kapasitas media pemadam yang dibutuhkan dalam menanggulangi kebakaran pada *Wash Tank GS02-T-0101* di stasiun pengumpul V Minas PT. XYZ.
2. Mengetahui jumlah *foam chamber* dan *foam monitor* yang dibutuhkan dalam menanggulangi kebakaran pada *Wash Tank GS02-T-0101* di Stasiun Pengumpul V Minas PT. XYZ.

3. Mengetahui laju aliran *foam solution* yang dikeluarkan oleh *foam chamber* untuk menanggulangi kebakaran pada *Wash Tank GS-02-T-0101* di Stasiun Pengumpul V Minas PT.XYZ.
4. Mengetahui *head loss* sistem perpipaan *foam chamber* dan *foam monitor* pada *Wash Tank GS02-T-0101* di Stasiun Pengumpul V Minas PT.XYZ
5. Mengetahui daya pompa yang dibutuhkan saat *foam chamber* dan *foam monitor* beroperasi dengan meninjau dari *head loss* yang terjadi pada sistem perpipaan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat, adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai sumbangan pengetahuan bagi dunia pendidikan sehingga mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi perusahaan dalam merancang instalasi *foam chamber* dan *foam water monitor* pada *Wash Tank GS02-T-0101* di stasiun pengumpul V Minas PT. XYZ.