



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 *Crude Oil*

Crude Oil (minyak mentah) merupakan minyak yang didapatkan dari hasil eksplorasi sumur yang mengandung berbagai senyawa kimia baik berbentuk gas, cairan ataupun padatan. Minyak mentah meliputi produk cair seperti natural gas liquid dan mengandung berbagai hidrokarbon yang didapatkan dari sumur minyak. Minyak mentah memiliki campuran kompleks dengan komponen utama alkana, beberapa alkena, silko-alkana, aromatic hingga senyawa organik lainnya. Minyak mentah mengandung 50-98% senyawa hidrokarbon. Adapun sisanya mengandung senyawa nonhidrokarbon seperti sulfur, nitroge, bebrapa logam berat, dll (Purwanto, 2019).

Berdasarkan klasifikasinya, minyak mentah terbagi menjadi, diantaranya sebagai berikut:

1. Minyak mentah *paraffin base*

Minyak ini penyusun utamanya yaitu *paraffin wax* dan mengandung sedikit *asphaltic*. Mengandung hidrokarbon *paraffin* yang dapat digunakan untuk bahan pembuatan wax dan distilat pelumas

2. Minyak mentah *asphalt base*

Minyak mentah ini Sebagian besar mengandung *asphalt base* dengan sedikit *paraffin wax*. Sebagian besar mengandung hidrokarbon berupa *naphtene* dan *paraffin*

3. Minyak mentah campuran

Minyak mentah ini disusun oleh *paraffin wax* dan *ashphaltic*, serta senyawa aromatic dalam jumlah yang setara

(Faputri, 2022)

II.2 *Uraian Proses*

Proses pengambilan minyak mentah dimulai dari pengeboran tanah untuk mencari tanah yang mengandung sumber minyak yang melimpah. Minyak-minyak tersebut ditransportasikan secara manual dengan ESP maupun secara alami dengan natural flow dan langsung diangkut ke CPA untuk proses produksi melalui pipa. Minyak yang masuk di CPA, selanjutnya masuk ke tahap separasi atau pemisahan. Proses pemisahan



dilakukan dengan alat *separator* tiga fase. Setelah itu, dilakukan penghilangan gas terlarut yang ada di minyak dengan menggunakan alat *stripper*. Kemudian, minyak yang telah melewati alat *stripper* akan diarahkan ke tangki penyimpanan. Dalam prosesnya, terdapat unit penghilangan gas kotor seperti H_2S yaitu *Sulfur Recovery Unit* (SRU) serta unit *condensate plant* yang digunakan untuk mengolah serta menstabilkan kondensat yang berasal dari sumur (Andarani, 2023).

II.1.1 Proses Pemisahan

Dalam setiap industri kimia, terdapat proses pemisahan dimana digunakan untuk memisahkan produk yang diinginkan dari beberapa *impurities* atau pengotor. Industri minyak tak terkecuali juga terdapat proses pemisahan untuk memisahkan produk yaitu minyak dari air dan gas. Alat yang digunakan dalam proses pemisahannya yaitu *separator* tiga fase. Proses pemisahan di alat *separator* ini juga dipengaruhi gaya gravitasi, dimana densitas bahan yang paling berat akan berada di bawah. Sehingga dari berat densitasnya air akan berada paling bawah, kemudian minyak berada di antara air dan gas. Macam-macam pemisahan diantaranya filtrasi, kristalisasi, distilasi, ekstraksi absorpsi, dll.

II.1.1 Three Phase Separator

Pemilihan jenis *separator*, didasarkan pada jenis fluida yang akan dipisahkan. Selain jenis fluida, pemilihan *separator* juga didasarkan pada tekanan dalam sumur. *Separator* ini memiliki peran penting dalam operasi produksi. Beberapa jenis-jenis *separator* berdasarkan fase zatnya antara lain *separator* dua fase yang digunakan untuk memisahkan fase cair dan gas. Kemudian terdapat beberapa jenis *separator* seperti *liquid-liquid separator*, *gas-liquid separator*, dll (Setiorini, 2022)

II.1.2 Stripper

Stripper merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan suatu komponen dengan menggunakan prinsip perbedaan kelarutan. Perbedaan kelarutan mengakibatkan adanya proses transfer massa antara zat terlarut dengan pelarut. Stripping merupakan proses pemisahan zat terlarut dari fase cair ke fase gas dengan cara mengontakkan cairan yang berisi zat terlarut dengan pelarut gas. Prinsip kerja stripping dilakukan dengan cara menguapkan fraksi ringanyang

memiliki titik didih yang lebih rendah yang akan menguap melalui kolom atas. Pemisahan komponen ini, bisa dilakukan kembali dengan cara memanaskan kembali menggunakan reboiler atau heat exchanger (Furqon, 2025).

II.1.3 Heat Exchanger

Heat exchanger merupakan alat penukar panas yang digunakan untuk memindahkan panas dari satu fluida ke fluida lainnya. Penggunaan heat exchanger bervariasi, dapat digunakan untuk memanaskan fluida dingin ataupun mendinginkan fluida yang panas (Kakaç et al., 2020). Tujuan utama heat exchanger pada industri ini yaitu untuk memanaskan minyak sebelum dialirkan ke FSO untuk mencegah adanya waxing pada minyak tersebut. Beberapa heat exchanger yang ada disini digunakan untuk menukar panas. Heat exchanger yang digunakan antara lain adalah Shell and Tube Heat Exchanger. Alasan pemilihan HE ini adalah karena memiliki efisiensi yang tinggi, dengan aliran antara fluida counter current sehingga untuk menukar panas dapat dilakukan dengan cepat dan efisien. Beberapa contoh heat exchanger lainnya seperti plate and frame heat exchanger, double pipe heat exchanger, dll.

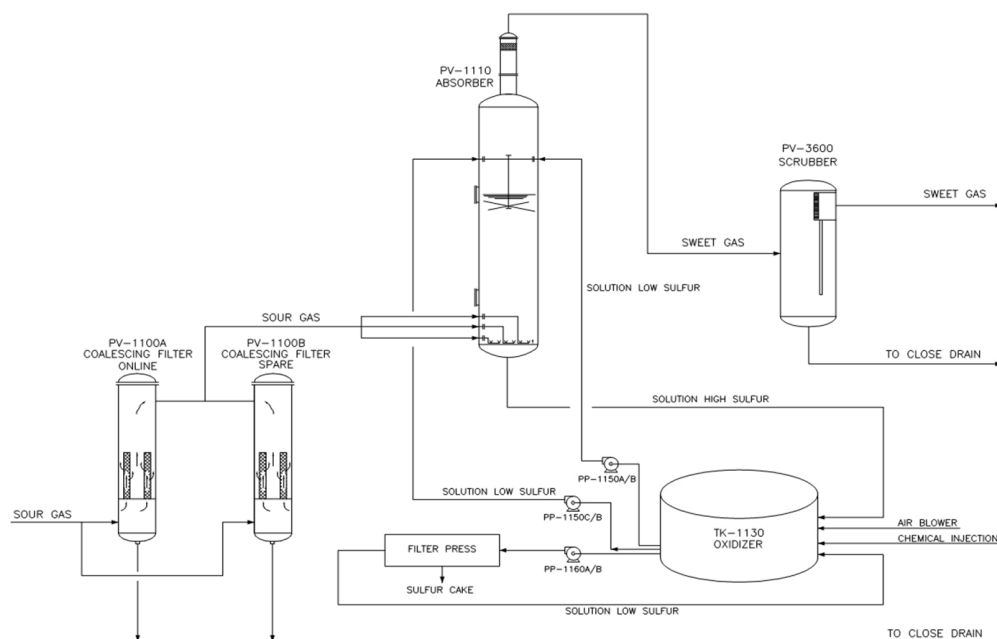
II.1.4 Condensate Plant

Condensate plant merupakan sebuah unit yang digunakan untuk mengondensasi gas yang masih mengandung banyak komponen hidrokarbon. Tujuan dari penggunaan unit *condensate plant* adalah untuk mengambil cairan hidrokarbon berat karena *condensate* ini dapat diolah kembali menjadi produk jadi seperti bensin, bahan baku petrokimia, dll (Sulardi, 2019). Alat-alat yang ada pada *condensate plant* antara lain chiller dan *compressor*. Fungsi dari kedua alat ini yaitu untuk *compressor* digunakan untuk menaikkan tekanan dari gas sehingga akan lebih mudah untuk di kondensasi. Karena semakin tinggi tekanan, maka titik embun dari hidrokarbon akan meningkat. Adapun peran chiller digunakan untuk mendinginkan fluida cair (air) yang kemudian dialirkan menuju GLC-100 dan dikontakkan dengan gas keluaran kompresor.

II.1.5 Sulphur Recovery Unit (SRU)

Secara umum, SRU merupakan serangkaian unit yang digunakan untuk menghilangkan gas H_2S menjadi padatan sulfur yang memiliki nilai jual

(Andarani, 2023). Unit SRU terdiri dari beberapa alat, diantaranya yaitu *coalescing filter*, *absorber*, *oxidizer*, dan filter pres. *Coalescing filter* berperan dalam memisahkan cairan dari aliran gas dan cairannya akan dialirkan ke dalam tangka kondensat. Setelah itu, gas dilewatkan di alat *absorber*, di alat ini gas dikontakkan dengan larutan Fe^{3+} untuk mengubah gas H_2S menjadi padatan sulfur. Kemudian, fluida dialirkan ke *oxidizer*, dimana larutan Fe^{2+} diregenerasi dengan penambahan oksigen sehingga Fe^{2+} dapat berubah lagi menjadi larutan Fe^{3+} yang bisa digunakan kembali di *absorber* untuk merubah gas H_2S . Setelah itu, sejumlah larutan tertentu dari *oxidizer* akan dialirkan menuju alat filter press untuk memisahkan padatan sulfur dari cairan yang berasal dari *oxidizer*.



Gambar 3. PFD Sulphur Recovery Unit (SRU)