

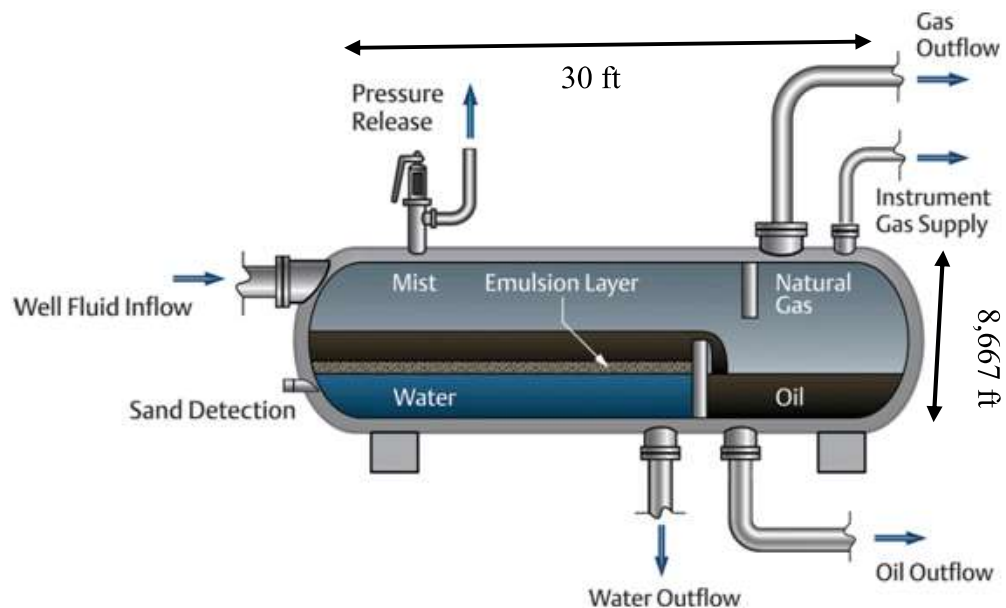
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### II.1 Uraian Proses

Terdapat tiga kategori bahan produk yang dihasilkan, yaitu produk utama berupa *crude oil* yang ditransportasikan via Booster Station menuju Balongan sejauh 210 km dan gas yang langsung dijual ke konsumen seperti PLTGU Muaratawar, LPG BBWM TBN, LPG PERTAGAS PDT, dan industrial gas via PERTAGAS. Untuk produk penunjang yaitu berupa kondensat yang tercampur dengan *crude oil*. Ketiga produk tersebut termasuk dalam *Crude Oil Production system*. Adapun *Produced Water Management System* untuk mengolah air yang berasal dari *waste pit* dan dikembalikan kedalam *injection well* dengan menurunkan kadar TSS.

### II.2 Uraian Tugas Khusus

Pada FWKO D-11 (Free Water Knock Out) terjadi pemisahan 3 fase, yaitu fase minyak, fase air, dan fase gas. FWKO juga termasuk dalam jenis separator tiga fase. Pemisahan ini dapat terjadi karena adanya perbedaan densitas dan gaya gravitasi pada setiap fase. Berikut gambaran FWKO tersebut :



Gambar 4. Ilustrasi FWKO D-11



Berdasarkan gambar tersebut, kita dapat melihat bahwa secara ukuran FWKO D-11 ini memiliki panjang sebesar 30 ft dan tinggi sebesar 8,667 ft. FWKO ini juga memiliki diameter *inlet* sebesar 10 inch. Sedangkan untuk outletnya, FWKO ini memiliki *water outlet* sebesar 4 inch, *gas outlet* sebesar 4 inch, dan *oil outlet* sebesar 8 inch.

### II.2.1 Perhitungan Material Balance

Fluida yang masuk FWKO harus sama dengan jumlah fluida yang keluar dari FWKO,

$$\text{Fluid Inlet} = \text{Fluid Outlet}$$

$$\text{Fluid Inlet} = \text{Minyak} + \text{Air}$$

$$\text{Inlet} = 11487 \text{ BPD}$$

$$\text{Minyak} = 519 \text{ BOPD}$$

$$\text{Air} = 10968 \text{ BWPD}$$

$$\text{Outlet} = \text{Minyak} + \text{Air}$$

$$= 519 + 10968$$

$$= 11487 \text{ BPD}$$

Tabel 2. Data Operasional FWKO D-11

Fluid Inlet (BPD)	Fluid Outlet (BPD)	
	Minyak	Air
11487	519	10968
11487	11487	

### II.2.2 Perhitungan Evaluasi Effisiensi FWKO D-11

Perhitungan evaluasi efisiensi FWKO diperlukan untuk mengetahui kelayakan FWKO yang digunakan. Untuk mengetahui perhitungan evaluasi efisiensi FWKO memerlukan data sebagai berikut :

- Specific Gravity* Minyak = 0,81
- Laju Aliran Fluida = 11487 bbl/hari
- Panjang Separator (FWKO) = 30 ft



Langkah kerja untuk menghitung efisiensi separator (FWKO) dengan cara sebagai berikut :

1. Menghitung °API dengan menggunakan Persamaan (1) berikut :

$$^{\circ}\text{API} = \frac{141,5}{SG_o} - 131,5 \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

Keterangan :

$SG_o$  = *Spesific Gravity* Minyak

$$\begin{aligned} ^{\circ}\text{API} &= \frac{141,5}{0,81} - 131,5 \\ &= 43,19^{\circ} \end{aligned}$$

2. Menghitung *Reduced liquid capacity factor* (C).

Apabila °API bernilai lebih dari sama dengan 35°, maka nilai C sebesar satu. Apabila °API bernilai kurang dari 35°, maka nilai C dapat dihitung sebagai berikut :

$$C = 0,029 \times ^{\circ}\text{API} - 0,015 \dots\dots\dots \text{Persamaan (2)}$$

Karena nilai °API yang didapat lebih dari 35°, maka *Reduced liquid capacity factor* bernilai satu.

3. Menentukan waktu retensi (Retention time) di dalam separator 3 fasa (FWKO) :

- |                    |               |
|--------------------|---------------|
| a. °API > 50       | t = 3 menit   |
| b. 40° < °API ≤ 50 | t = 3-4 menit |
| c. 30° < °API ≤ 40 | t = 4-5 menit |
| d. 20° < °API ≤ 30 | t = 5-7 menit |

Karena nilai °API yang didapat bernilai diantara 40° dan 50°, maka waktu retensinya adalah 3 – 4 menit.

4. Menentukan diameter FWKO untuk fluida menggunakan Persamaan (3) sebagai berikut :

$$D_f = \sqrt[3]{\frac{Q_f \times t}{50,46 \times C}} \dots\dots\dots \text{Persamaan (3)}$$

Keterangan :

$D_f$  = Diameter separator untuk fluida, ft.

$C$  = *Reduced liquid capacity factor*.



$t$  = Waktu retensi, menit.

$Q_f$  = Laju aliran fluida, bbl/hari.

$$D_f = \sqrt[3]{\frac{11487 \times 4}{50,46 \times 1}}$$
$$= 9,6926 \text{ ft}$$

5. Menentukan nilai  $R_m$  dengan menggunakan Persamaan (4) sebagai berikut :

$$R_m = \frac{L}{D_f} \dots\dots\dots \text{Persamaan (4)}$$

Keterangan :

$R_m$  = Area Ratio.

$D_f$  = Diameter separator untuk fluida, ft.

$L$  = Panjang separator, ft.

$$R_m = \frac{30}{9,6926}$$

$$R_m = 3,0951$$

Apabila  $3 \leq R_m \leq 5$ , maka ukuran separator (FWKO) telah memenuhi syarat. Sedangkan, apabila nilai  $R_m < 3$ , maka harga  $L$  tidak memenuhi syarat karena akan meningkatkan kecepatan fluida yang membuat turbulen. Apabila  $R_m > 5$ , maka harga  $L$  tidak memenuhi syarat karena akan mengakibatkan pengeluaran yang lebih besar.

Menurut hasil yang telah didapatkan melalui perhitungan evaluasi efisiensi separator (FWKO), maka dapat disimpulkan bahwa FWKO D-11 telah memenuhi syarat karena nilai  $3 \leq R_m \leq 5$ . Adapun nilai  $R_m$  yang terlalu besar mengakibatkan pengeluaran biaya yang besar. Untuk memenuhi syarat dapat diperbaiki dengan memperkecil Panjang FWKO dan memperbesar laju aliran fluida.