

# KAJIAN ULANG DESAIN SEPARATOR UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI 1500 BFPD PADA *OIL PLANT SG-09* PT. ENERGI MEGA PERSADA (EMP) GELAM – JAMBI

**Dima Damar Anugerah Sukaryo<sup>1</sup>, M. Taufik Toha<sup>2</sup>, Ubaidillah Anwar Prabu<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Jl. Palembang-  
Prabumulih Km. 32, Ogan Ilir, 30662, Indonesia  
E-mail: dima.damar@gmail.com

## ABSTRAK

*Separator yang berada di Oil Plant SG-09 lapangan Sungai Gelam PT. Energi Mega Persada (Gelam) merupakan separator horizontal single barrel yang memiliki desain panjang sebesar 14 feet dan mempunyai diameter sebesar 47,7609 inchi untuk memisahkan fluida dengan kapasitas produksi dalam satu tahun (terhitung dari bulan Maret 2014 – bulan Februari 2015) adalah sebesar 569,963 BFPD dan 3,0939 MMSCFD. Seiring berjalannya waktu, perusahaan menambah empat buah sumur eksploitasi baru sehingga mengakibatkan target produksi perusahaan mengalami peningkatan. Target produksi yang diinginkan perusahaan setelah penambahan empat buah sumur eksploitasi tersebut adalah sebesar 1500 BFPD dengan rincian jumlah minyaknya sebesar 1405,428 BOPD, jumlah airnya sebesar 94,5721BWPD, dan jumlah gasnya sebesar 8,4409 MMSCFD. Sedangkan Saat ini Separator yang berada di Oil Plant SG-09 lapangan Sungai Gelam PT. Energi Mega Persada (Gelam) hanya memiliki kemampuan untuk memisahkan fluida sampai batas 900 BFPD. Hal ini yang mengakibatkan perlu dilakukannya kajian ulang terhadap separator aktual di lapangan agar sesuai dengan target produksi yang diinginkan. Dari hasil perhitungan yang didapat untuk laju produksi fluida sebesar 1500 BFPD, sebaiknya perusahaan menggunakan desain separator horizontal single barrel yang memiliki panjang 18 feet dan diameter 65,9408 inchi karena desain separator tersebut akan tetap layak digunakan sampai dengan laju produksi fluida sebesar 1950 BFPD.*

Kata Kunci: Kajian, Separator, Desain Separator, Oil Plant SG-09, Separator Horizontal.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu alat penunjang utama yang ada pada proses produksi di industry minyak dan gas adalah *Separator*. *Separator* merupakan komponen alat yang paling penting di stasiun pengumpul. Hal ini karena pada alat tersebut merupakan tahapan awal dari pemisahan hidrokarbon menjadi minyak, air, dan gas. Proses pemisahannya dibagi berdasarkan berat jenis fluida hidrokarbon [1].

*Separator* merupakan suatu alat yang juga termasuk kedalam *surface facilities* [2]. *Separator* merupakan suatu alat yang berbentuk tabung yang memiliki tekanan dan temperatur tertentu yang berguna untuk memisahkan fluida hasil produksi kedalam fasa cairan dan gas. Fluida yang terproduksi dari sumur masuk kedalam *separator* dalam kondisi yang tidak saling melarutkan, hal ini dikarenakan adanya perbedaan *specific gravity* dari fluida tersebut sehingga nantinya dilakukan proses pemisahan [3].

Prinsip pemisahan yang dilakukan didalam *separator* yaitu dimulai dari fluida yang berasal dari sumur produksi terangkat ke permukaan yang mana tekanan dipermukaan lebih rendah daripada tekanan reservoir, sehingga kapasitas cairan melarutkan gas akan menurun kemudian terpisah karena perbedaan *specific gravity*. Fluida yang mempunyai *specific gravity* lebih berat akan jatuh sedangkan lebih ringan akan berada di atas. Gas yang mempunyai *specific gravity* yang lebih ringan akan memerlukan waktu yang singkat untuk dipisahkan didalam *separator*. Minyak yang memiliki berat kira-kira  $\frac{3}{4}$  dari berat air membutuhkan waktu untuk melakukan pemisahan sekitar 40 sampai 70 detik [4].

Fungsi dari Separator itu sendiri adalah digunakan untuk memisahkan minyak, air dan gas pada tekanan dan temperatur separator dalam waktu tinggal (*retention time*) yang relatif pendek berdasarkan perbedaan densitas yang secara relatif bebas satu sama lain [5]. Di lapangan separator dikenal sebagai alat yang digunakan untuk memisahkan gas dengan minyak yang datang langsung dari sumur minyak atau gas [6]. Secara garis besar, *separator* dapat dibagi menjadi 2(dua) yaitu *separator* dua fasa dan *separator* tiga fasa [7].

Perusahaan EMP Gelam adalah sebuah perusahaan nasional yang mandiri akan mengoperasikan bidangnya yaitu mulai dari eksplorasi sampai produksi minyak. Perusahaan EMP Gelam beroperasi di lapangan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi. Fasilitas yang ada untuk mengoperasikan hasil produksi minyak mentah dilakukan di fasilitas produksi minyak mentah SG-09 (*Oil processing plant SG-09*) dan fasilitas produksi gas SG-01 (*Gas Processing Plant SG-01*) [8].

*Separator* yang berada di Oil Plant SG-09 lapangan Sungai Gelam PT. Energi Mega Persada (Gelam) berukuran dengan panjang sebesar 14 *feet* dan mempunyai diameter sebesar 47,7609*inchi* untuk memisahkan fluida dengan kapasitas produksi dalam satu tahun (terhitung dari bulan Maret 2014 – bulan Februari 2015) adalah sebesar 569,963 BFPD dan 3,0939 MMSCFD [8].

Seiring berjalannya waktu, perusahaan PT. Energi Mega Persada (Gelam) menambah empat buah sumur-sumur eksploitasi baru (*well infill*) sehingga mengakibatkan target produksi perusahaan mengalami peningkatan. Target produksi yang diinginkan perusahaan setelah penambahan empat buah sumur eksploitasi tersebut adalah sebesar 1500 BFPD dengan rincian jumlah minyaknya sebesar 1405,428 BOPD, jumlah airnya sebesar 94,5721 BWPD, dan jumlah gasnya sebesar 8,4409 MMSCFD.

Untuk meningkatkan performansi *separator* dalam proses pemisahan fluida sebesar 1500 BFPD, maka perlu dilakukannya kajian ulang terhadap *separator* yang tersedia di *Oil Plant* SG-09 Lapangan Sungai Gelam. Salah satu bentuk cara pengkajian ulang yang akan dilakukan adalah dengan menghitung kembali batas kemampuan maksimal dari *separator* yang tersedia di lapangan. Bukan hanya itu, sangat diperlukan juga untuk melakukan perhitungan terhadap desain baru dari *separator* yang akan digunakan sesuai dengan target produksi perusahaan PT. Energi Mega Persada sebesar 1500 BFPD, serta dilakukan pula perhitungan dan analisa terhadap batas kemampuan maksimal dari *separator* baru yang telah dilakukan perhitungan ulang desainnya. Dengan didapatnya hasil dari kajian ulang tersebut, maka akan didapatkan alternatif desain dan jenis *separator* yang akan dipakai di *Oil Plant* SG-09 lapangan Sungai Gelam PT Energi Mega Persada Gelam. Hasil dari perhitungandan analisa itu nantinya diharapkan menjadi acuan bagi perusahaan PT. Energi Mega Persada Gelam dalam pemasangan *separator* yang sesuai dengan target produksi perusahaan yang telah ditentukan.

Ruang lingkup permasalahan pada penelitian dibatasi hanya pada melakukan perhitungan ulang ukuran desain alat *separator* yang digunakan di *Oil Plant* SG-09 yang berdasarkan dari data – data yang didapat dari lapangan sehingga dari hasil analisa dan perhitungan Penulis, didapat perencanaan desain ulang ukuran *separator* yang optimal dari perhitungan tersebut atau perencanaan ulang desain ukuran *separator* yang ideal sesuai target produksi yang ingin dicapai dan bermanfaat bagi perusahaan. Perhitungan juga dilakukan terhadap batas kemampuan dari tiap-tiap *separator*, baik *separator* yang telah berada di lapangan maupun *separator* baru yang dilakukan perhitungan desain.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis kemampuan daya tampung produksi maksimal ukuran *separator* horizontal *single barrel* yang terpasang pada Oil Plant SG-09 apakah masih mampu untuk target produksi sebesar 1500 BFPD. (2) Membuat desain ulang ukuran *separator* horizontal (*single barrel* atau *double barrel*) yang akan dipasang pada Oil Plant SG-09 apabila *separator* yang terpasang tidak mampu menampung target produksi sebesar 1500 BFPD.

## 2. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan dari metode penelitian ini meliputi, pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer meliputi tekanan aktual separator yang ada di *Oil Plant* SG-09, temperatur suhu aktual separator di *Oil Plant* SG-09 pada saat produksi, dimensi desain aktual alat separator yang berada di *Oil Plant* SG-09. Data sekunder meliputi data produksi *Oil Plant* SG-09 dari bulan Maret 2014 – Februari 2015, data rencana produksi *Oil Plant* SG-09 dalam satu tahun (terhitung dari bulan Maret 2014 – bulan Februari 2015).

Beberapa perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut [9]:

2.1. Menghitung laju produksi gas di *separator* dengan Persamaan (1) berikut:

$$V_{gsep} = \frac{Q_g \times P_{sc} \times T_{sep} \times Z_{sep}}{864,00 \times P_{sep} \times T_{sc} \times Z_{sc}} \quad (1)$$

Keterangan:

$V_g$  = laju gas kondisi *separator*, SCF/hari  
 $Q_g$  = laju aliran gas, SCF/hari  
 $P_{sc}$  = tekanan *standard*, psia  
 $T_{sep}$  = temperatur *separator*, °R  
 $Z_{sep}$  = *compressibility factor separator*  
 $P_{sep}$  = tekanan *separator*  
 $T_{sc}$  = temperatur *standard*, °R  
 $Z_{sc}$  = *compressibility factor* pada kondisi standar.

2.2. Menghitung SG campuran cairan dengan Persamaan (2) berikut:

$$SG_f = W_c \times SG_w + (1 - W_c) \times SG_{osep} \quad (2)$$

Keterangan:

$SG_f$  = *Specific Gravity* fluida  
 $W_c$  = kadar air dalam cairan, fraksi  
 $SG_w$  = *Specific Gravity* air  
 $SG_{osep}$  = *Specific Gravity* minyak di *separator* (Lampiran B.2)

2.3. Menghitung densitas cairan di *separator* dengan Persamaan (3) berikut:

$$\rho_f = 62.4 \times SG_f \quad (3)$$

Keterangan:

$\rho_f$  = densitas cairan, lb/cuft  
 $SG_f$  = *Specific Gravity* fluida

2.4. Menghitung densitas gas pada kondisi *separator* dengan Persamaan (4) berikut:

$$\rho_g = 0.0764 \times SG_g \times \frac{P_{sep} \times T_{sc} \times Z_{sc}}{P_{sc} \times T_{sep} \times Z_{sep}} \quad (4)$$

Keterangan:

$\rho_g$  = densitas gas, lb/cuft  
 $SG_g$  = *Specific Gravity* gas  
 $P_{sep}$  = tekanan *separator*  
 $T_{sc}$  = temperatur *standard*, °R  
 $Z_{sc}$  = *compressibility factor* pada kondisi standar  
 $P_{sc}$  = tekanan *standard*, psia  
 $T_{sep}$  = temperatur *separator*, °R  
 $Z_{sep}$  = *compressibility factor separator*

2.5. Menentukan nilai K dengan menggunakan Persamaan (5) berikut:

$$K = 0,0142 \times L \quad (5)$$

Keterangan:

K = Konstanta berdasarkan desain dan operasi *separator*  
L = Panjang *separator*

2.5. Menghitung kecepatan maksimal gas dengan menggunakan Persamaan (6) berikut:

$$V = K \times \sqrt{\frac{\rho_f - \rho_g}{\rho_g}} \quad (6)$$

Keterangan:

V = kecepatan maksimum gas, ft/detik

K = Konstanta berdasarkan disain dan operasi *separator*.

$\rho_f$  = densitas cairan, lb/cuft

$\rho_g$  = densitas gas, lb/cuft

2.6. Menghitung luas *separator* untuk aliran gas dengan Persamaan (7) berikut:

$$A_g = \frac{V_g}{V} \quad (7)$$

Keterangan:

$A_g$  = luas *separator* berdasarkan gas, ft<sup>2</sup>

$V_g$  = laju gas kondisi *separator*, SCF/hari

V = kecepatan maksimum gas, ft/detik

2.7. Menghitung diameter dalam *separator* gas berdasarkan kapasitas gas dengan Persamaan (8) dan (9) berikut:

Untuk *separator* horizontal *single barrel* :

$$D_g = \sqrt{\frac{8 A_g}{\pi}} \quad (8)$$

Untuk *separator* horizontal *double barrel* :

$$D_g = \sqrt{\frac{4 A_g}{\pi}} \quad (9)$$

Keterangan:

$D_g$  = Diameter *separator* berdasarkan gas, *feet*

$A_g$  = luas *separator* berdasarkan gas, *feet*<sup>2</sup>

2.8. Menghitung °API minyak dengan Persamaan (10) berikut:

$$^{\circ}\text{API} = \frac{141.5}{\text{SGO}} - 131.5 \quad (10)$$

Keterangan:

Sgo = *Spesific Gravity Oil*

2.9. Menghitung *Reduced liquid capacity factor* dengan Persamaan (11) berikut:

$$C = (0.029 \times ^{\circ}\text{API}) - 0.015 \quad (11)$$

Keterangan:

C = *Reduced Liquid Capacity Factor*

2.10. Menentukan luas *separator* untuk fluida dengan Persamaan (12) berikut:

$$A_f = \frac{Q_f \times t}{257 \times C} \quad (12)$$

Keterangan:

$A_f$  = Luas *Separator* untuk Fluida

$Q_f$  = laju aliran fluida, bbl/hari

$t$  = waktu retensi, menit

$C$  = *Reduced Liquid Capacity Factor*

2.11. Menentukan diameter *separator* untuk fluida dengan Persamaan (13) dan (14) berikut:

Untuk *separator horizontal single barrel* :

$$D_f = \sqrt[3]{\frac{Q_f \times t}{50,46 \times C}} \quad (13)$$

Untuk *separator horizontal double barrel* :

$$D_f = 0,5 \times \sqrt[3]{\frac{Q_f \times t}{50,46 \times C}} \quad (14)$$

Keterangan:

$C$  = *Reduce Liquid Capacity Factor*

$D_f$  = Diameter *separator* untuk fluida, *feet*

$Q_f$  = laju aliran fluida, bbl/hari

$t$  = waktu retensi, menit

2.12. Menentukan nilai  $R_m$  dengan menggunakan Persamaan (15) berikut:

$$R_m = \frac{L}{D_f} \quad (15)$$

Keterangan:

$D_f$  = Diameter *separator* untuk fluida, *feet*

$L$  = Panjang *separator*, *feet*

$R_m$  = Area Ratio

- Bila  $3 \leq R_m \leq 5$  ukuran *separator* memenuhi syarat.
- Bila  $R_m < 3$ , maka harga  $L$  tidak memenuhi syarat.
- Bila  $R_m > 5$ , maka harga  $L$  tidak memenuhi syarat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Keadaan Aktual di *Oil Plant* SG-09

Dari data yang terdapat di lapangan diketahui bahwa tipe *separator* yang digunakan di *Oil Plant* SG-09 PT. Energi Mega Persada Gelam adalah jenis *separator horizontal single barrel* dengan dimensi 14 *feet* x 47,7609 *inchi*. *Separator* aktual di lapangan dapat dilihat pada Gambar 2. Penggunaan *separator horizontal* di *Oil Plant* SG-09 dilakukan karena jenis minyak yang terdapat di *Oil Plant* SG-09 tergolong ke dalam minyak normal, hal itu dapat dilihat pada perhitungan berikut ini:

$$^{\circ}API = \frac{141,5}{SGo} - 131,5$$

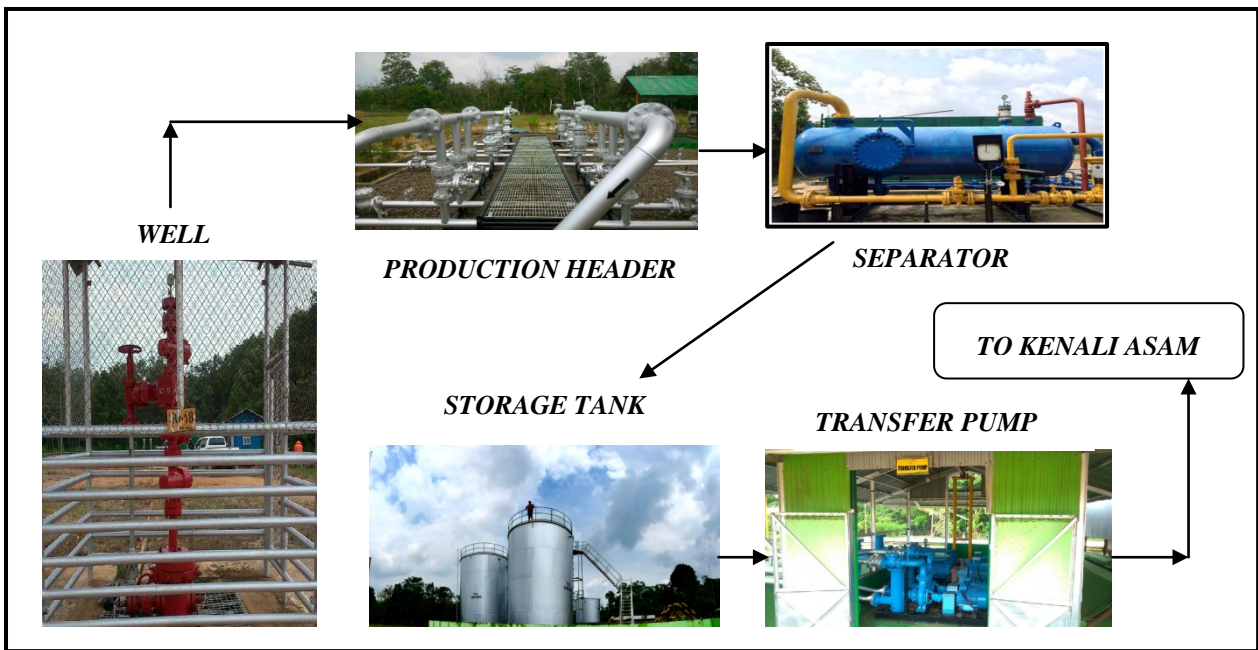
$$^{\circ}API = \frac{141,5}{0,8686} - 131,5$$

$$^{\circ}API = 31,41$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa besarnya nilai *gravity API* berbanding terbalik dengan nilai *Specific Gravity Oil* (SGo). Pada perhitungan di atas dapat dilihat bahwa minyak di lapangan memiliki *specific gravity oil* (SGo) sebesar 0,8686, hal ini mengakibatkan besar *gravity API* dari minyak yang terdapat di lapangan memiliki nilai 31,41.

Menurut API, minyak yang memiliki *gravity* sebesar 31,41 merupakan jenis minyak yang tergolong ke dalam minyak normal.

Dari pengamatan yang telah dilakukan di lapangan, semua fluida yang telah dipisahkan oleh *separator* di *Oil Plant* SG-09 akan dikirim ke Kenali Asam sebagai tempat tujuan terakhir. Dalam prosesnya sebelum menuju ke Kenali Asam, fluida dari semua sumur dikoleksikan ke *production header* dan akan langsung menuju ke *separator* untuk memisahkan minyak dari gas dan air. Minyak yang keluar dari *separator* akan dialirkan ke *storage tank* yang selanjutnya minyak dari *storage tank* tersebut akan dikirim ke Kenali Asam dengan menggunakan *transfer pump*. Sedangkan air yang terpisahkan akan dialirkan ke dalam *Gun Barrel* yg kemudian akan diinjeksikan kembali ke dalam sumur (SG-11 S/T) untuk penanganan yang lebih lanjut. Gas yang terpisahkan di *separator* sebagian akan dialirkan ke *Flare* dan sebagian lagi akan diserap oleh *vent recovery unit (gas jack)* untuk menambah pasokan gas yang kemudian akan dialirkan ke *Gas processing plant* SG-01. Hal ini untuk berfungsi mengurangi pencemaran lingkungan dan juga akan digunakan untuk suplai ke semua *storage tank* untuk menjadi *blanket gas*. *Blanket gas* adalah fasa gas yang dipertahankan di atas cairan dalam sebuah *vessel* untuk melindungi cairan dari pencemaran udara, untuk mengurangi bahaya peledakan atau untuk menekan cairan. Flow line minyak yang terdapat pada *Oil Plant* SG-09 dapat dilihat pada Gambar1 berikut ini:



Gambar 1. Flow Line Minyak Pada Oil Plant SG-09



Gambar 2. Separator di Oil Plant SG-09

### 3.2. Analisis Kemampuan *Separator* Yang Tersedia di *Oil Plant* SG-09

*Separator* yang berada di *Oil Plant* SG-09 lapangan Sungai Gelam PT. Energi Mega Persada (Gelam) berukuran dengan panjang sebesar 14 *feet* dan mempunyai diameter sebesar 47,7609 *inchi* untuk memisahkan fluida dengan kapasitas produksi dalam satu tahun (terhitung dari bulan Maret 2014 – bulan Februari 2015) adalah sebesar 569,963 BFPD. Seiring berjalannya waktu, perusahaan PT. Energi Mega Persada (Gelam) menambah empat buah sumur-sumur eksploitasi baru (*well infill*) sehingga mengakibatkan target produksi perusahaan mengalami peningkatan. Target produksi yang diinginkan perusahaan setelah penambahan empat buah sumur eksploitasi tersebut adalah sebesar 1500 BFPD.

Pada analisis kali ini akan dilihat desain diameter yang cocok untuk *separator* aktual yang memiliki desain panjang sebesar 14 *feet* dan juga akan dilihat batas kemampuan *separator* yang tersedia di lapangan. Untuk melihat sampai sejauh mana batas kemampuan *separator* yang tersedia di lapangan, maka dilakukanlah perhitungan dengan memasukkan data-data laju aliran fluida yang berbeda beda. Data-data laju aliran fluida ( $Q_f$ ) yang dipakai dalam perhitungan adalah 600 BFPD, 700 BFPD, 800 BFPD, 900 BFPD, dan 1000 BFPD. Dipakainya data-data laju aliran fluida tersebut dalam perhitungan disebabkan oleh *separator* yang tersedia di lapangan mempunyai laju aliran fluida aktual sebesar 569,963 BFPD, sehingga apabila kita ingin menganalisa kemampuan *separator* yang tersedia maka kita harus mencoba melakukan perhitungan dengan memasukkan laju aliran fluida di atas laju aliran fluida aktual. Perhitungan yang dipakai untuk menentukan desain diameter yang sesuai dengan laju aliran adalah sebagai berikut:

$$D_f = \sqrt[3]{\frac{Q_f \times t}{50,46 \times C}}$$

$$D_f = \sqrt[3]{\frac{600 \times 5}{50,46 \times 0,8958}}$$

$$D_f = 4,0488 \text{ ft} = 48,5856 \text{ inchi}$$

Pada perhitungan besar diameter *separator* ( $D_f$ ) di atas dapat diketahui bahwa nilai diameter *separator* ( $D_f$ ) akan berbanding lurus dengan nilai laju aliran fluida ( $Q_f$ ). Sehingga mengakibatkan apabila nilai laju aliran fluida bertambah besar, maka nilai diameter *separator* juga akan bertambah besar. Dalam perhitungan, pada laju aliran fluida sebesar 600 BFPD didapatkan dimensi diameter untuk *separator* yang memiliki panjang 14 *feet* sebesar 48,5856 *inchi*. Pada laju aliran fluida lainnya digunakan perhitungan yang sama seperti laju aliran fluida sebesar 600 BFPD. Maka didapatkanlah hasil untuk laju aliran fluida sebesar 700 BFPD digunakan dimensi *separator* sebesar 51,1473 *inchi*; untuk laju aliran fluida sebesar 800 BFPD digunakan dimensi *separator* sebesar 53,4753 *inchi*; untuk laju aliran fluida sebesar 900 BFPD digunakan dimensi *separator* sebesar 55,6166 *inchi*; untuk laju aliran fluida sebesar 1000 BFPD digunakan dimensi *separator* sebesar 57,0846 *inchi*. Perhitungan yang dipakai dalam menentukan kemampuan *separator* di lapangan adalah sebagai berikut:

$$R_m = \frac{L}{D_f}$$

$$R_m = \frac{14}{4,0488} = 3,4578$$

Pada perhitungan *Area Ratio* ( $R_m$ ) di atas dapat diketahui bahwa nilai *Area Ratio* ( $R_m$ ) berbanding terbalik dengan besar nilai diameter *separator* ( $D_f$ ). Sehingga mengakibatkan apabila nilai dimensi diameter *separator* bertambah besar, maka nilai *area ratio* akan bertambah kecil. Dalam perhitungan nilai diameter *separator* didapatkan dari nilai diameter *separator* yang telah didapatkan pada perhitungan sebelumnya, tetapi nilai diameter *separator* tersebut telah dikonversi dari *inchi* menjadi *feet*. *Area ratio* didapat dari nilai panjang *separator* aktual dibagi dengan nilai diameter *separator* yang telah dikonversi pada perhitungan sebelumnya. Kemudian dari perhitungan didapatkanlah hasil untuk laju aliran fluida sebesar 600 BFPD didapatkanlah nilai *area ratio* ( $R_m$ ) sebesar 3,4578; untuk laju aliran fluida sebesar 700 BFPD didapatkanlah nilai *area ratio* ( $R_m$ ) sebesar 3,2846; untuk laju aliran fluida sebesar 800 BFPD didapatkanlah nilai *area ratio* ( $R_m$ ) sebesar 3,1416; untuk laju aliran fluida sebesar 900 BFPD didapatkanlah nilai *area ratio* ( $R_m$ ) sebesar 3,0207; untuk laju aliran fluida sebesar 1000 BFPD didapatkanlah nilai *area ratio* ( $R_m$ ) sebesar 2,9164.

**Tabel 1. Analisis Kemampuan Separator Horizontal Single Barrel Yang Tersedia di Oil Plant SG-09**

No	Desain Separator		Qf (BFPD) (Laju Aliran Fluida)	Rm (Area Ratio)
	Panjang (feet)	Diameter (inchi)		
1	14	48,5856	600	3,4578
2	14	51,1473	700	3,2846
3	14	53,4753	800	3,1416
4	14	55,6166	900	3,0207
5	14	57,6046	1000	2,9164

*Area Ratio* sendiri pula merupakan tolak ukur untuk melihat *separator* tersebut layak atau tidak digunakan pada laju aliran fluida tertentu. Dimana batasan nilainya harus dari selang interval  $3 \leq Rm \leq 5$ . Berdasarkan perhitungan, dari batasan nilai *Area Ratio* (Rm) untuk menentukan dimensi ukuran *separator* adalah pada selang interval  $3 \leq Rm \leq 5$ , maka dapat diketahui bahwa kemampuan *separator* yang tersedia pada *Oil Plant* SG-09 dengan dimensi ukuran 14 *feet* hanya mampu untuk menampung fluida sebesar 900 BFPD. Dengan demikian untuk rencana meningkatkan kapasitas produksi sebesar 1500 BFPD harus dilakukan perubahan dimensi ukuran *separator* yang baru. Hasil-hasil perhitungan batas kemampuan *separator* dapat dilihat pada Tabel 1.

### 3.3. Analisis Desain Separator Horizontal Single Barrel Yang Sesuai Untuk Laju Produksi Fluida 1500 BFPD

Pada analisis kali ini akan dilihat berapa desain *separator* yang sesuai untuk memisahkan fluida sampai dengan target produksi sebesar 1500 BFPD. untuk melihat desain yang sesuai untuk laju produksi fluida 1500 BFPD, pertama kali akan dicari terlebih dahulu desain diameter yang sesuai untuk laju aliran produksi 1500 BFPD. Perhitungan yang dipakai adalah sebagai berikut:

$$Df = \sqrt[3]{\frac{Qf \times t}{50.46 \times C}}$$

$$Df = \sqrt[3]{\frac{1500 \times 5}{50.46 \times 0,8958}}$$

$$Df = 5,4951 \text{ ft} = 65,9408 \text{ inchi}$$

Pada perhitungan besar diameter *separator* (Df) di atas dapat diketahui bahwa nilai diameter *separator* (Df) akan berbanding lurus dengan nilai laju aliran fluida (Qf). Sehingga mengakibatkan apabila nilai laju aliran fluida bertambah besar, maka nilai diameter *separator* juga akan bertambah besar. Dalam perhitungan, pada laju aliran fluida sebesar 1500 BFPD didapatkan dimensi diameter *separator* sebesar 65,9408 *inchi*. Kemudian, setelah didapatkan dimensi diameter *separator* maka langkah selanjutnya adalah mencari desain panjang untuk laju alir fluida 1500 BFPD dengan perhitungan berikut ini:

$$Rm = \frac{L}{Df}$$

$$Rm = \frac{14}{5,495}$$

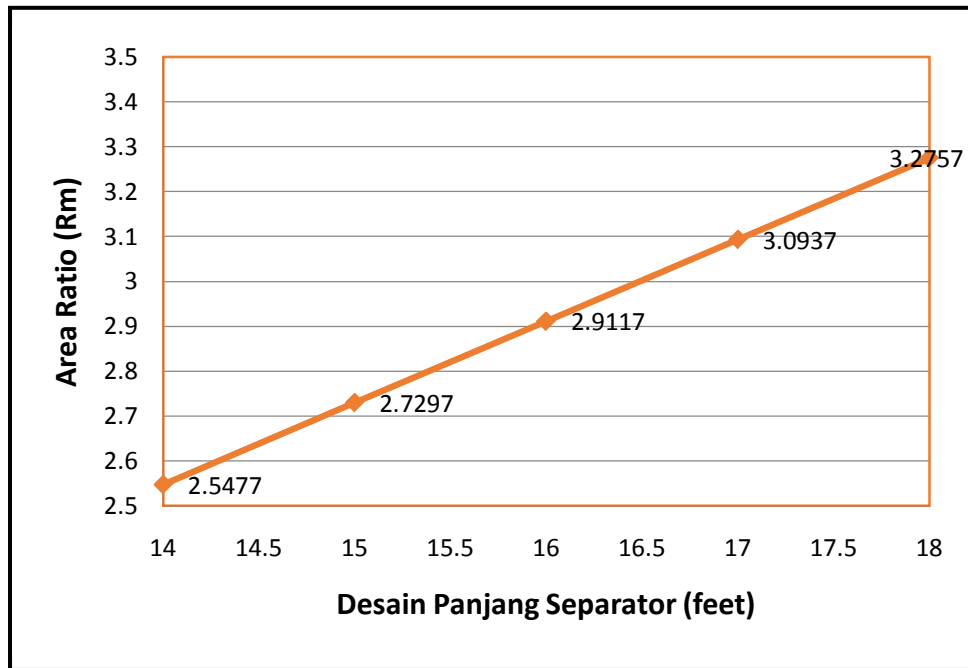
$$Rm = 2,5477$$

Pada perhitungan *Area Ratio* (Rm) di atas, nilai panjang *separator* (L) akan dicoba dengan berbagai macam nilai L. Nilai panjang *separator* yang digunakan adalah 14 *feet*, 15 *feet*, 16 *feet*, 17 *feet*, dan 18 *feet*. Kemudian untuk mencari *area ratio* (Rm) nilai panjang *separator* (L) tadi akan dibagi dengan nilai diameter *separator* (Df) yang telah dicari dalam perhitungan sebelumnya, tetapi nilai diameter *separator* tersebut telah dikonversi dari *inchi* menjadi *feet*. Kemudian dari perhitungan yang sama didapatkanlah hasil untuk panjang *separator* sebesar 14 *feet* didapatkanlah nilai *area ratio* (Rm) sebesar 2,5477; untuk panjang *separator* sebesar 15 *feet* didapatkanlah nilai *area ratio* (Rm) sebesar 2,7297; untuk panjang *separator* sebesar 16 *feet* didapatkanlah nilai *area ratio* (Rm) sebesar 2,9117; untuk panjang *separator* sebesar 17 *feet* didapatkanlah nilai *area ratio* (Rm) sebesar 3,0937; untuk panjang *separator* sebesar 18 *feet* didapatkanlah nilai *area ratio* (Rm) sebesar 3,2757. Hasil-hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2. dan Gambar 3.



Tabel 2. Analisis Desain Separator Horizontal Single Barrel Dengan Produksi 1500 BFPD

No	Desain Separator		Qf (BFPD) (Laju Aliran Fluida)	Rm (Area Ratio)
	Panjang (feet)	Diameter (inchi)		
1	14	65,9408	1500	2,5477
2	15	65,9408	1500	2,7297
3	16	65,9408	1500	2,9117
4	17	65,9408	1500	3,0937
5	18	65,9408	1500	3,2757



Gambar 3. Chart Analisis Desain Separator Horizontal Single Barrel Dengan Produksi 1500 BFPD

Sebagaimana yang telah kita ketahui bahwa ketentuan batasan nilai Area Ratio (Rm) untuk dimensi ukuran separator agar separator tersebut layak digunakan adalah separator yang memiliki interval Area Ratio  $3 \leq Rm \leq 5$ . Dari perhitungan yang telah dilakukan maka diketahui bahwa desain separator yang sesuai untuk laju alir fluida sebesar 1500 BFPD adalah separator yang memiliki desain panjang sebesar 17 feet dan 18 feet karena nilai Area Ratio dari kedua desain panjang tersebut di atas 3. Dan untuk desain diameternya didapatkan nilai sebesar 65,9408 inchi.

Selanjutnya masing-masing panjang separator 17 feet dan 18 feet ini akan ditentukan batas kemampuan maksimal produksi yang dapat ditampung dengan menggunakan tahapan-tahapan seperti perhitungan di atas. Hasil yang didapat dalam perhitungan tersebut diketahui bahwa separator yang memiliki panjang 17 feet akan tetap layak digunakan sampai dengan laju alir produksi sebesar 1600 BFPD, sedangkan separator yang memiliki panjang 18 feet akan tetap layak digunakan sampai dengan laju alir produksi sebesar 1950 BFPD.

#### 4. KESIMPULAN

1. Separator horizontal single barrel yang terpasang dengan ukuran 14 feet x 47,7609 inch di lapangan hanya mampu untuk menampung fluida sebesar 900 BFPD, sehingga untuk peningkatan produksi sebesar 1500 BFPD harus dilakukan desain ulang.
2. Desain ulang ukuran separator horizontal single barrel untuk target produksi sebesar 1500 BFPD yang ideal adalah dengan ukuran panjang 17 feet dan 18 feet. Untuk ukuran 17 feet akan mampu menampung fluida sampai 1600 BFPD

sedangkan untuk panjang 18 *feet* akan mampu menampung fluida sampai 1950 BFPD. Sehingga akan lebih efisien jika menggunakan *separator* dengan desain ukuran 18 *feet* x 65,9408 *inchi*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Johnstone, J. (1980) "Separation and Oil Treatment". *The Separator Journal*. 8. 80-89.
- [2] Campbell, J.M. (1955) "Gas Conditioning and Processing". *The Oil and Gas Journal*. 45, 83-99.
- [3] Koesoemadinata, R. P. (1980). "Geologi Minyak dan Gas Bumi Jilid 1 dan Jilid 2". Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [4] Rubiandini, R. 2010. *Petroleum Industry & Operation for Non-Petroleum Background*. Bandung : Institut Teknologi Bandung (ITB).
- [5] Sutrisno. (2005). "Penyegaran Dan Sertifikasi Personil Tenaga Teknik Khusus Operasi Produksi Lepas Pantai dan Darat". Mulia Bahagia Abadi, Bandung
- [6] Mulyandasari, Viska. (2011). "*Separator Vessel Selection And Sizing (Engineering Design Guideline)*". KLM technology group, Malaysia.
- [7] Sandjojo. MBA. (2003). "*Storage Tank*". Pusdiklat Migas Cepu, Blora
- [8] PT. Energi Mega Persada Gelam. 2014. *Profil Perusahaan PT. Energi Mega Persada Gelam*. Jambi : PT. Energi Mega Persada Gelam.
- [9] Campbell, J.M. (1955) "Know Your Separator". *The Oil and Gas Journal*. 45, 107-111.
- [10] Suparmo. (2005). "Akamigas Pola Pendidikan Berjenjang Pompa". Pusat Pengembangan Tenaga Perminyakan Dan Gas Bumi PPT Migas Cepu, Jawa Tengah.