



Evaluasi Efisiensi Proses *Crude Oil Dehydration* di CGS 5 Lapangan X Provinsi Riau

Novia Rita^{1a} dan Rasyid Gani Hadi^{1b}

^{1a,b}Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau
Jl. Kharuddin Nasution Km 11 No 113 Marpoyan, Pekanbaru
Email: noviarita@eng.uir.ac.id

Received 14 Desember 2016; Accepted 20 February 2017
Available online 30 April 2017

ABSTRAK

CGS 5 Lapangan X memiliki sebuah fasilitas OTP (*Oil Treating Plant*) yang mana dari hasil analisa perhitungan *retention time* dalam proses *crude oil dehydration* diperoleh rata-rata laju alir fluida terproduksi yang diolah sebesar 434.247 bfpd dan *retention time* aktual rata-rata selama 42,878 jam, sementara *retention time* berdasarkan desain operasi dengan laju alir fluida terproduksi 440.000 bfpd yaitu selama 22,399 jam. Hasil perhitungan jumlah *demulsifier* rata-rata yang digunakan di CGS 5 adalah sebesar 102 ppm, dimana hal ini melebihi target yang sudah disepakati yaitu 90 ppm. Berdasarkan hasil evaluasi efisiensi proses *crude oil dehydration* CGS 5 yang diperoleh, maka seharusnya tidak diperlukan penambahan *retention time* dan *demulsifier* karena kadar BS&W di dalam minyak mentah tersebut masih memenuhi standar kualitas yaitu dibawah 1% (batasan kadar BS&W menurut Standar API), dimana rata-rata kandungan BS&W di CGS 5 sebesar 0,54%.

Kata Kunci : *Oil Treating Plant, crude oil dehydration, demulsifier, retention time, BS&W*

ABSTRACT

CGS 5 Field X has a facility OTP (*Oil Treating Plant*) which the results of calculation analysis *retention time* in the process of *crude oil dehydration* gained an average flow rate of fluid production rate that is processed by 434. 247 bfpd and *retention time* actual average over 42,878 hours, while the *retention time* based on the design operating at a flow rate of fluid Production 440.000 bfpd ie during 22,399 hours. The calculation of the result average of *demulsifier* used in CGS 5 is equal to 102 ppm, where it exceeded the targets that have been agreed as 90 ppm. Based on the results evaluation of the efficiency process of *crude oil dehydration* CGS 5 obtained, it should not have required the addition of *retention time* and *demulsifier* because the levels BS & W in the crude oil still meets the standards of quality that is below 1% (limit levels of BS & W according to the API standard), where the average content BS & W in CGS 5 of 0,54%.

Keyword : *Oil Treating Plant, crude oil dehydration, demulsifier, retention time, BS&W*

I. PENDAHULUAN

Dalam usaha memproduksi minyak dan gas bumi, diperlukan berbagai fasilitas permukaan atau biasa disebut *surface facility*. Kegunaan dari *surface facility* ini adalah agar minyak/gas bumi bisa dialirkan dan diproses setelah minyak/gas tersebut berhasil diangkat dari dasar sumur (*subsurface*) menuju permukaan (*surface*) (Kemendikbud, 2013). Salah satu bagian dari *surface facility* adalah *gathering system*. Pengolahan fluida terproduksi di dalam *gathering system* menggunakan bahan kimia yaitu *demulsifier* untuk mempercepat pemisahan antara minyak dan air.

CGS 5 Lapangan X terdapat di PT. CPI Provinsi Riau (Lampiran 1), dimana pada fasilitas CGS 5 terdapat fasilitas *crude oil dehydration* yang bertujuan untuk memisahkan air dengan minyak sebelum dikirim ke tempat pengilangan akhir (*refinery*). Salah satu cara yang digunakan untuk memisahkan minyak dan air (*crude oil dehydration*) yang ada di dalam *OTP CGS 5* yaitu dengan menambahkan *demulsifier* ke dalam sistem *crude oil dehydration*, sehingga diharapkan perolehan minyak yang keluar dari *OTP* memenuhi standar kualitas untuk dijual. Dengan berlandaskan hal tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan evaluasi efisiensi proses *crude oil dehydration* di CGS 5 Lapangan X dengan menentukan *retention time* dan jumlah *demulsifier* yang digunakan sehingga diperoleh produk minyak mentah dengan kadar *Basic Sediment and Water (BS&W)* lebih kecil dari 1% (Standar API).

II. METODOLOGI PENELITIAN DAN LANDASAN TEORI

Penelitian dilaksanakan dengan metode analitik dan survey lapangan. Sebelum mengolah data untuk mengevaluasi efisiensi proses *crude oil dehydration* di CGS 5, diperlukan data produksi sumur (Lampiran 2) dan data desain *gathering system* pada CGS 5 (Anonim, 2015, CGS File) yang akan dianalisa. Data produksi yang diperoleh, akan diolah untuk mengetahui *retention time* proses *crude oil dehydration* setiap harinya dan jumlah penggunaan *demulsifier* setiap harinya. Sedangkan dari data desain *gathering system* pada CGS 5, diperoleh data kapasitas dari masing-masing fasilitas di CGS 5 (*total incoming production capacity, crude oil capacity* dan *total reclaimed water*).

setelah mendapatkan data produksi lengkap (fluida, minyak dan air) setiap harinya yang terhitung dari September hingga November 2015, plot nilai tersebut pada grafik Tanggal vs *Retention Time* dan Jumlah *Demulsifier*. Begitu juga dengan nilai kapasitas yang diperoleh dari data desain *gathering system*, plot nilai tersebut pada grafik Tanggal vs Kapasitas *GS*.

Plot hasil grafik dari masing-masing data dalam satu halaman grafik, dapat memperlihatkan perbedaan grafik dari kedua data. Dari perbedaan yang diperoleh, dapat diketahui apakah kapasitas *GS* yang berjalan telah efisien atau harus dilakukan kajian lebih lanjut terhadap faktor yang mempengaruhi *retention time* dan jumlah *demulsifier* yang digunakan.

Demulsifier merupakan zat kimia yang berfungsi mempengaruhi aktivitas *emulsifier*, yaitu dengan jalan merusak pengaruh *emulsifier* pada bidang batas antar muka butiran air dan minyak, dengan demikian butir-butir lebih mudah untuk bergabung menjadi butiran yang lebih besar, selanjutnya akan mudah terpisah dari minyak secara *settling* (Kokal, 2000). Sedangkan *retention time* adalah waktu fluida berada di dalam tangki sebelum pindah ke fasilitas berikutnya.

Retention time dapat ditentukan dengan persamaan:

$$t_r = \frac{\text{kapasitas fluida} \times 24}{Q_i} \dots\dots\dots (1)$$

Pemakaian *demulsifier* yang ideal akan memberikan hasil sebagai berikut (Manning F.S, 1995):

1. Pemisahan air dari emulsi cepat, beberapa bahan kimia menunjukkan suatu pemisahan air dengan cepat sebelum semua air dilepaskan, sehingga menghasilkan BS&W yang tinggi. Beberapa bahan kimia lainnya dapat memisahkan air dengan lambat, tetapi akan menghasilkan minyak yang lebih (BS&W rendah).
2. Pemisahan sempurna antara air dan emulsi.
3. *Treatment* yang efektif pada dosis rendah.
4. Tidak ada residu berbahaya yang dapat mempengaruhi produksi minyak mentah atau *refinery* proses (pengolahan limbah).
5. Viskositas rendah.

Formula perhitungan dalam penginjeksian *chemical* sebagai berikut:

$$\text{Ppm chemical} = \frac{\text{Gallon chemical} \times 1000000}{42 \times \text{barrel treat}} \dots\dots(2)$$

$$\text{Gallon chemical} = \frac{\text{ppm} \times \text{BOPD} \times 42}{1000000} \dots\dots\dots(3)$$

Data Desain CGS 5 meliputi data *Total Incoming Production Operating Capacity* : 660.000 bbl/hari, *Total*

Crude Oil Operating Capacity : 94.000 bbl/hari, *Total Water Operating Capacity* : 496.500 bbl/hari, Kapasitas setiap *FWKO tank* : 21.920 bbl, Q_1 setiap *FWKO Tank* : 220.000 bbl/hari, Kapasitas setiap *Wash Tank* : 65.860 bbl, Q_1 setiap *Wash Tank* : 79.000 bbl/hari, Jumlah target *demulsifier* yang digunakan per hari: 90 ppm.

Adapun *retention time* per *train* berdasarkan data desain *CGS 5* dapat ditentukan sebagai berikut:

a. *Retention time* pada *FWKO Tank*

$$t_r@FWKOTank = \frac{\text{kapasitas FWKOTank} \times 24}{Q_1} = \frac{21.920 \text{ bbl} \times 24}{220.000 \text{ bfpd}} = 2,391 \text{ jam}$$

Nilai Q_1 *FWKO Tank* merupakan jumlah fluida yang masuk untuk setiap *train* berdasarkan data desain *CGS 5*.

b. *Retention time* pada *Wash Tank*

$$t_r@WashTank = \frac{\text{kapasitas Wash Tank} \times 24}{Q_1} = \frac{65.860 \text{ bbl} \times 24}{79.000 \text{ bfpd}} = 20,008 \text{ jam}$$

Nilai Q_1 merupakan keluaran jumlah fluida dari *FWKO Tank* yang masuk ke *Wash Tank* per *train* berdasarkan data desain *CGS 5*.

Dari perhitungan diatas maka total *retention time* per *train* pada *FWKO tank* dan *Wash Tank* berdasarkan data desain yang ada adalah 22,399 jam.

III. PENGOLAHAN DATA, HASIL DAN ANALISIS

Dari data perbandingan yang diperoleh berdasarkan hasil desain (Pada Metodologi), maka dilakukan pengolahan data dari tanggal 1 September sampai dengan 19 November 2015 sehingga akan diperoleh *retention time* pada *FWKO Tank* dan *Wash Tank* dengan kondisi dua dari tiga *train* yang beroperasi. Lalu total *retention time* diplot terhadap konsentrasi *demulsifier* setiap harinya dibandingkan dengan penggunaan *demulsifier* sesuai dengan kesepakatan kontrak yaitu sebesar 90 ppm.

Adapun pengolahan data yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan *Retention Time* (t_r) per *train*

a. Dari data pada tanggal 1 September 2015 (Lampiran 1) Data Produksi *CGS 5*.

$$t_r@FWKOTank = \frac{21.920 \text{ bbl} \times 24}{457.570 \text{ bfpd}} = 2,299 \text{ jam}$$

$$t_r @ WashTank = \frac{65.860 \text{ bbl} \times 24}{39.985 \text{ bfpd}} = 39,530 \text{ jam}$$

Q_1 *Wash Tank* didapat dari hasil pembagian total minyak yang dikirim setiap harinya dengan persentase residual fluida yang masuk dari *FWKO Tank*. Persentase residual diasumsikan yang masuk ke *Wash Tank* sebesar 55%. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$Q_1 \text{ Wash Tank per train} = \frac{\text{total BOPD} \times 100}{55} = \frac{(43.984 \text{ bbl} : 2) \times 100}{55} = 39.985 \text{ bfpd}$$

Sehingga total *retention time* pada *FWKO Tank* dan *Wash Tank* pada tanggal 1 September 2015 adalah sebagai berikut:

$$\text{Total } t_r @ 1 \text{ September 2015} = t_r \text{ FWKO Tank} + t_r \text{ Wash Tank} = 2,299 \text{ jam} + 39,530 \text{ jam} = 41,830 \text{ jam}$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada setiap data produksi yang dihasilkan setiap harinya, hasilnya dapat dilihat pada Tabel Lampiran 3.

2. Menentukan Jumlah *Demulsifier* Aktual Dari data pada tanggal 1 September 2015 Tabel Lampiran 1 Data Produksi *CGS 5* maka jumlah *demulsifier* aktual yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{a. Jumlah Demulsifier Aktual} = \frac{\text{Gallon chemical} \times 1.000.000}{42 \times \text{barrel treat}} = \frac{213 \times 1.000.000}{42 \times 43.984 \text{ bopd}} = 115 \text{ ppm}$$

Tabel 1. Data Penggunaan *Demulsifier* dan *Retention Time*

Tanggal	Qf	Qo	Qw	Wc	bsw	total demulsifier	ppm demulsifier	Tr
	(bfpd)	(bopd)	(bwpd)	(%)		(gpd)	(ppm)	(jam)
23/09/15	427841	43021	384820	89,9%	0,54	205	113	42,874
24/09/15	414337	43162	371175	89,6%	0,50	207	114	42,823
25/09/15	449561	43790	405771	90,3%	0,58	216	117	42,046
26/09/15	463853	43577	420276	90,6%	0,65	193	105	42,168
27/09/15	443743	43323	400420	90,2%	0,57	227	125	42,505
28/09/15	461559	43311	418248	90,6%	0,66	207	114	42,424
29/09/15	451797	43090	408707	90,5%	0,58	219	121	42,679
30/09/15	440220	43205	397015	90,2%	0,59	223	123	42,633
1/10/2015	444166	43394	400772	90,2%	0,62	213	117	42,437
2/10/2015	461866	41683	420183	91,0%	0,66	211	121	43,991
3/10/2015	450077	44701	405376	90,1%	0,55	200	107	41,234
4/10/2015	443489	43146	400343	90,3%	0,51	191	105	42,671
5/10/2015	441436	43313	398123	90,2%	0,50	200	110	42,526
6/10/2015	435938	43584	392354	90,0%	0,50	190	104	42,307
7/10/2015	404128	43565	360563	89,2%	0,50	194	106	42,514
8/10/2015	445824	43725	402099	90,2%	0,50	195	106	42,125
9/10/2015	430825	43477	387348	89,9%	0,50	200	110	42,434
10/10/2015	452527	43604	408923	90,4%	0,58	228	124	42,200
11/10/2015	430744	43365	387379	89,9%	0,53	195	107	42,537
12/10/2015	443173	43490	399683	90,2%	0,53	185	101	42,354
13/10/15	418151	42936	375215	89,7%	0,53	182	101	43,011

Jumlah *demulsifier* seharusnya pada 90 ppm adalah sebagai berikut :

$$\text{Jumlah Demulsifier @90 ppm} = \frac{\text{ppm} \times \text{BOPD} \times 42}{1000000} = \frac{90 \text{ ppm} \times 43.984 \text{ bopd} \times 42}{1000000} = 166 \text{ gpd}$$

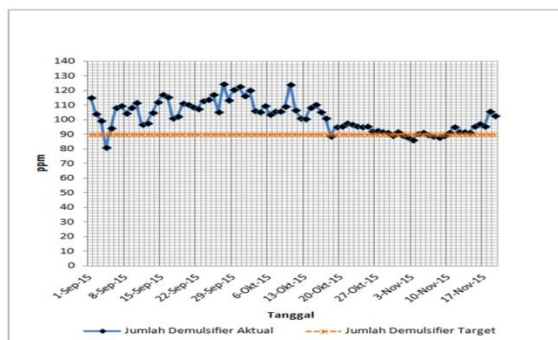
Perhitungan yang sama dilakukan pada setiap data produksi yang dihasilkan setiap harinya periode 1 September – 19 November 2015. Hasil konsentrasi dari jumlah *demulsifier* aktual dan jumlah *demulsifier* pada konsentrasi 90 ppm dapat dilihat pada Tabel Lampiran 4. Dari hasil yang diperoleh dalam penentuan *retention time* dan jumlah *demulsifier* dapat ditabulasikan pada Tabel 1, dimana hasil yang dievaluasi dimulai dari tanggal 23 september 2015 sampai dengan 13 Oktober 2015.

Dari Data pada Tabel 1, dapat dilihat pada tanggal 23 September laju produksi menunjukkan nilai sebesar 427.841 bfpd membutuhkan *retention time* sebesar 42,874 jam, tanggal 24 September laju produksi menunjukkan nilai sebesar 414.337 bfpd membutuhkan *retention time* sebesar 42,823 jam, tanggal 25 September laju produksi menunjukkan nilai sebesar 449.561 bfpd membutuhkan *retention time* sebesar 42,046 jam, dan pada tanggal 26 September laju produksi menunjukkan nilai sebesar 463.853 bfpd membutuhkan *retention time* sebesar 42,168 jam. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar laju produksi fluida, maka semakin singkat *retention time* yang diperlukan. Kondisi ini dipengaruhi dengan *demulsifier* yang diinjeksikan. Dari data yang diperoleh terdapat perubahan pemberian dosis *demulsifier* setiap harinya yang disesuaikan dengan jumlah laju fluida produksi per hari.

Seperti yang telah di jelaskan, semakin lama *retention time* akan menyebabkan proses pemisahan minyak dan air menjadi semakin baik (Manning and Richard, 1995). Pemberian *demulsifier* yang bertujuan untuk pemecahan emulsi, memberi efek kenaikan waktu dalam proses *retention time*. Kondisi ini dapat kita lihat pada tabel 1, tepatnya pada tanggal 23 September yang menunjukkan laju fluida produksi sebesar 427.841 bfpd yang memiliki *retention time* 42,874 jam dengan *demulsifier* sebesar 205 gpd memiliki *retention time* lebih singkat dari pada

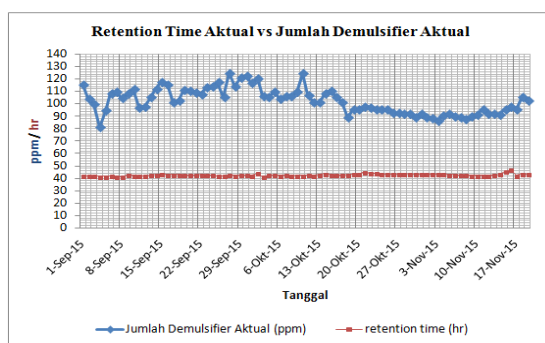
tanggal 24 September yang memiliki laju fluida produksi sebesar 414.337 bfpd dengan *retention time* sebesar 42,823 jam yang memiliki *demulsifier* sebesar 207 gpd. begitu juga pengaruh *demulsifier* pada *retention time* dapat dilihat pada tanggal 25 dan 26 September 2015.

Dari pengolahan data yang sudah dilakukan, maka plot hasil yang diperoleh mulai dari *retention time* aktual dan jumlah aktual penggunaan *demulsifier*, dimana hasil data tersebut dibandingkan dengan data masing-masing yaitu data desain *retention time* dan jumlah penggunaan *demulsifier* seharusnya yaitu pada 90 ppm maka diperoleh hasil yang ditunjukkan pada grafik sebagai berikut :



Grafik 1. Jumlah *Demulsifier* Aktual vs Jumlah *Demulsifier* Target

Dari Grafik 1 menunjukkan bahwa proses pengolahan fluida terproduksi ditinjau dari jumlah *demulsifier* aktual yang berjalan pada proses *crude oil dehydration* CGS 5 masih belum efisien karena dalam penggunaan jumlah *demulsifier* rata-rata melebihi dari target yang seharusnya 90 ppm yaitu 102 ppm. Dengan rata-rata *retention time* aktual yang tersedia selama 42,878 jam yang berarti melebihi dari desain *retention time* yaitu selama 22,399 jam seharusnya memberi dampak terhadap penggunaan *demulsifier* dan/atau kualitas dari minyak mentah yang akan dijual karena semakin lama *retention time* maka semakin baik pemisahan minyak dan air. Namun ternyata dengan lamanya *retention time* tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan baik terhadap penggunaan jumlah *demulsifier* maupun terhadap kualitas dari minyak hasil pengolahan yaitu *BS&W* rata-rata tetap bertahan di 0,54% (diperoleh dari t Data Produksi CGS 5 Lampiran 2). Walaupun pada awal bulan November menunjukkan penurunan jumlah *demulsifier* seiring dengan kenaikan *retention time* seperti yang ditunjukkan oleh Grafik 2, namun penurunan jumlah *demulsifier* tersebut tidak berlangsung lama, kenaikan jumlah *demulsifier* terjadi kembali melebihi dari jumlah target *demulsifier* yang telah ditetapkan pada 90 ppm.



Grafik 2. Grafik *Retention Time* Aktual vs Jumlah *Demulsifier* Aktual

Adapun pada saat terjadi penurunan jumlah *demulsifier* dibawah atau sama dengan 90 ppm seiring dengan kenaikan *retention time*, proses *crude oil dehydration* yang berlangsung menghasilkan minyak dengan *BS&W* masih dibawah 1 % yaitu rata-rata sebesar 0,5%. Kualitas yang tidak jauh beda dengan yang dihasilkan oleh penggunaan *demulsifier* melebihi 90 ppm. Data perbandingan jumlah *Demulsifier* terhadap jumlah *BS&W* dapat dilihat pada Tabel 2.

Ditinjau dari hasil parameter *retention time* dan penggunaan bahan kimia *demulsifier* terhadap hasil *BS&W* setiap harinya pada kondisi dua *train* beroperasi, proses *crude oil dehydration* yang berlangsung di CGS 5 seharusnya tidak perlu melakukan penambahan *retention time* dan *demulsifier* karena rata-rata *BS&W* masih dibawah 1 % yaitu sebesar 0,54%.

Tabel 2. Perbandingan Jumlah *Demulsifier* terhadap *BS&W*

Tanggal	Qf (bfpd)	Qo (bopd)	Qw (bwpd)	Wc (%)	Bsw (%)	Jumlah <i>Demulsifier</i> (ppm)	Tr (jam)
23/09/15	427.841	43.021	384.820	89,9%	0,54	113	42,874
24/09/15	414.337	43.162	371.175	89,6%	0,50	114	42,823
25/09/15	449.561	43.790	405.771	90,3%	0,58	117	42,046
06/11/15	420.389	42.990	377.399	89,8%	0,50	90	42,947
07/11/15	426.240	43.025	383.215	89,9%	0,50	89	42,880
08/11/15	416.515	43.319	373.196	89,6%	0,50	88	42,663

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan rata-rata *retention time* dalam proses *crude oil dehydration* pada CGS 5 adalah selama 42,878 jam, dimana waktu tersebut lebih lama dari *retention time* berdasarkan desain operasi yaitu selama 22,399 jam.
2. Hasil perhitungan jumlah *demulsifier* rata-rata yang digunakan di CGS 5 adalah sebesar 102 ppm, hasil ini lebih besar dari jumlah *demulsifier* yang di tetapkan oleh perusahaan yaitu 90 ppm.

b. Saran

Hasil evaluasi efisiensi proses *crude oil dehydration* pada CGS 5 Lapangan X diperoleh bahwa tidak perlu melakukan penambahan *retention time* dan *demulsifier*, karena kadar *BS&W* hasil pengolahan minyak mentah masih lebih kecil dari 1% yaitu rata-rata sebesar 0,54%. Sebaiknya *retention time* dan *demulsifier* yang digunakan tetap 22,399 jam dan 90 ppm yang sudah menjadi ketetapan awal perusahaan.

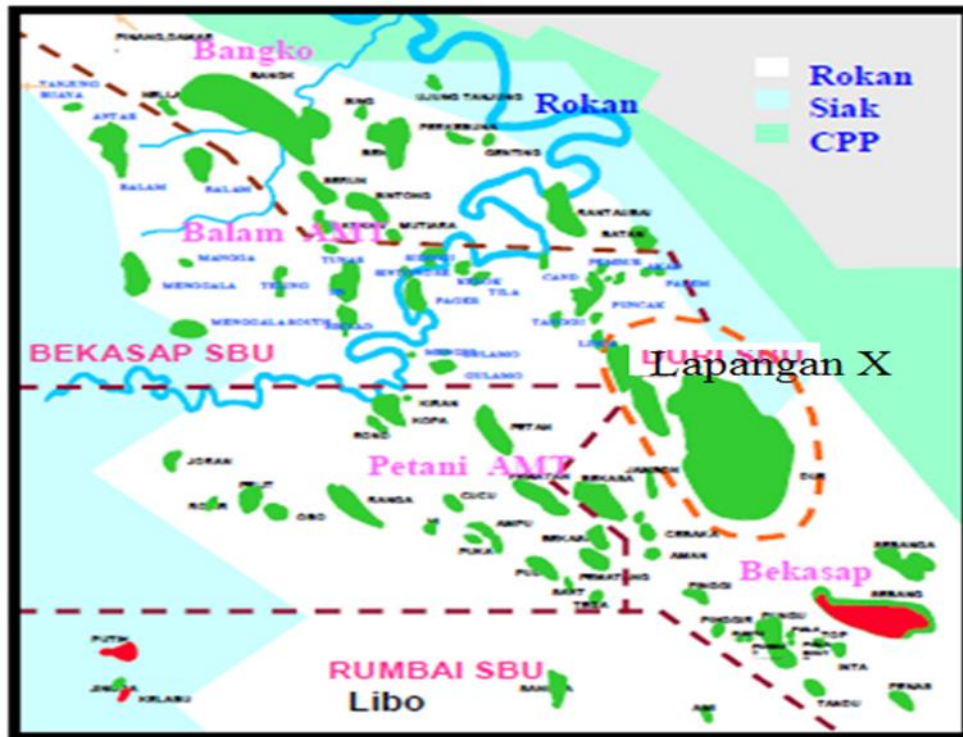
V. DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

ppm	= Part Per Million (Konsentrasi <i>chemical</i> bagian dalam satu juta)
GPD	= Gallon Per Day
BOPD	= Barrel Oil Per Day
Bbl	= 42 gallon
t_r	= <i>Retention time</i> (jam)
Qf	= Laju alir fluida (bfpd)
Ql	= Laju alir liquid (bfpd)
Qo	= Laju alir minyak (bopd)
Qw	= Laju alir air (bwpd)
WC	= Water cut (%)

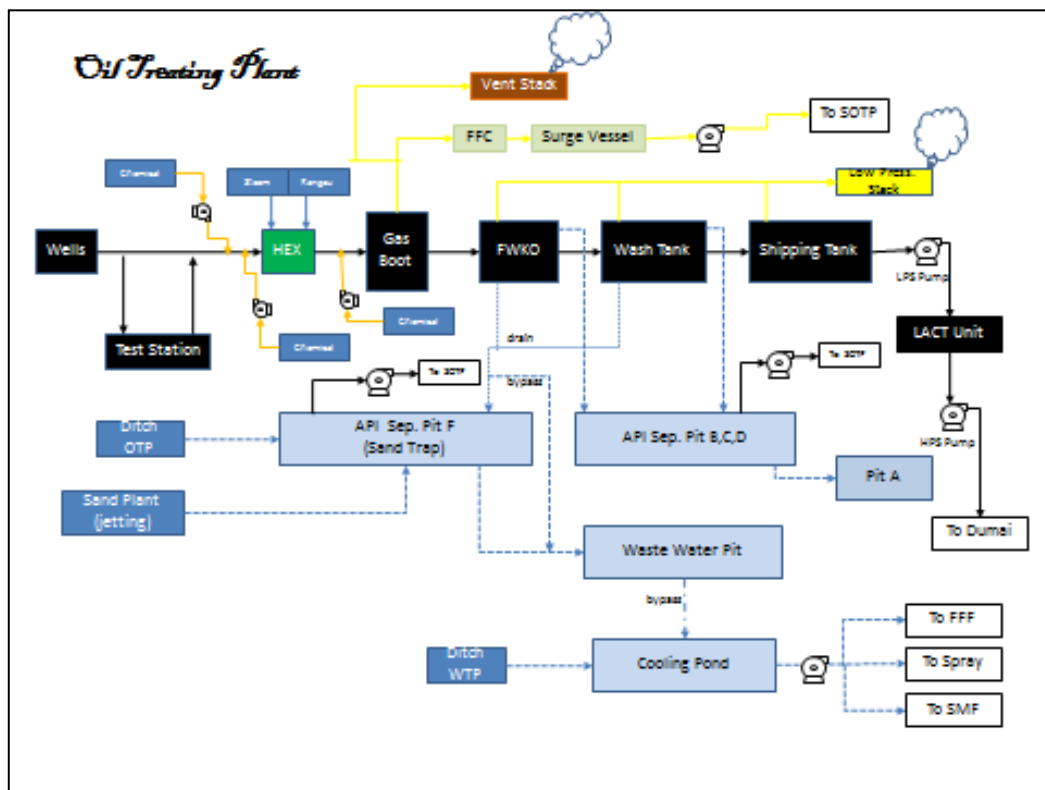
VI. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2012, *Production Operation modul 6B*, PT. Chevron Pacific Indonesia.
- Iskandar, Z., 2003. *Diktat Kuliah Proses Pengolahan Lapangan, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Perminyakan, Universitas Islam Riau.*
- Kemendikbud., 2013. *Teknik Produksi Migas Semester 3*, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta
- Kokal, S. L., 2000, *Crude Oil Emulsions, Petroleum Engineering Handbook: Vol. 1*, Chapter 12, SPE, Texas
- Manning, F.S., and Richard E.T., 1995, *Oilfield Processing Volume Two: Crude Oil*, PennWell Books, Oklahoma.

Lampiran I



Gambar 1. Peta Lokasi Lapangan X Provinsi Riau



Gambar 2. Skematik OTP CGS 5

Lampiran 2

Tabel Data Produksi Lapangan X

Tanggal	Qf (bfpd)	Temp Qf	Qo (bopd)	Qw (bwpd)	Wc (%)	Bw (%)	Tanggal	Qf (bfpd)	Temp Qf(°C)	Qo (bopd)	Qw (bwpd)	Wc (%)	Bw (%)
12/10/15	443.173	175	43.490	399.683	90,2%	0,53	01/09/15	457.370	176	43.984	413.386	90,4%	0,54
13/10/15	418.151	172	42.936	375.215	89,7%	0,53	02/09/15	460.303	176	44.036	416.467	90,4%	0,40
14/10/15	415.520	171	42.306	373.214	89,8%	0,53	03/09/15	440.954	175	43.912	397.042	90,0%	0,41
15/10/15	450.613	175	42.782	407.833	90,5%	0,50	04/09/15	466.197	178	44.289	421.908	90,5%	0,55
16/10/15	442.963	180	43.095	399.868	90,3%	0,50	05/09/15	468.273	176	44.275	423.998	90,5%	0,80
17/10/15	443.461	175	42.946	400.515	90,3%	0,50	06/09/15	444.157	175	43.799	400.358	90,1%	0,54
18/10/15	431.046	174	42.818	388.228	90,1%	0,50	07/09/15	448.942	171	44.494	404.448	90,1%	0,49
19/10/15	414.367	179	42.612	371.755	89,7%	0,50	08/09/15	464.449	174	44.359	420.090	90,4%	0,50
20/10/15	429.514	174	42.322	387.192	90,1%	0,50	09/09/15	444.217	162	42.756	401.461	90,4%	0,54
21/10/15	380.318	168	41.111	339.207	89,2%	0,48	10/09/15	445.193	181	43.518	401.675	90,2%	0,53
22/10/15	410.968	172	41.668	369.300	89,9%	0,50	11/09/15	447.793	174	43.846	403.947	90,2%	0,49
23/10/15	413.000	172	41.844	371.156	89,9%	0,54	12/09/15	472.462	176	43.967	428.495	90,7%	0,54
24/10/15	416.416	174	42.346	374.070	89,8%	0,51	13/09/15	443.921	178	43.195	400.726	90,3%	0,55
25/10/15	424.699	174	42.511	382.188	90,0%	0,50	14/09/15	444.273	172	42.835	401.438	90,4%	0,58
26/10/15	417.288	172	42.453	374.835	89,8%	0,45	15/09/15	433.845	175	42.475	391.370	90,2%	0,50
27/10/15	429.961	172	42.407	387.554	90,1%	0,50	16/09/15	427.314	174	42.839	384.475	90,0%	0,50
28/10/15	408.526	174	42.199	366.327	89,7%	0,58	17/09/15	441.842	175	42.848	398.994	90,3%	0,50
29/10/15	428.900	180	42.323	386.577	90,1%	0,50	18/09/15	440.174	176	42.752	397.422	90,3%	0,54
30/10/15	441.427	176	42.625	398.802	90,3%	0,50	19/09/15	435.212	177	43.149	392.063	90,1%	0,48
31/10/15	442.053	177	42.226	399.827	90,4%	0,46	20/09/15	431.957	177	43.186	388.771	90,0%	0,44
01/11/15	422.562	176	42.424	380.138	90,0%	0,48	21/09/15	423.358	171	43.114	380.244	89,8%	0,51
02/11/15	423.149	179	42.609	380.540	89,9%	0,50	22/09/15	441.839	172	42.809	399.030	90,3%	0,51
03/11/15	426.469	176	42.669	383.800	90,0%	0,59	23/09/15	427.841	174	43.021	384.820	89,9%	0,54
04/11/15	411.199	171	42.780	368.419	89,6%	0,61	24/09/15	414.337	174	43.162	371.175	89,6%	0,50
05/11/15	432.573	175	42.820	389.753	90,1%	0,50	25/09/15	449.561	175	43.790	405.771	90,3%	0,58
06/11/15	420.389	177	42.990	377.399	89,8%	0,50	26/09/15	463.833	174	43.577	420.276	90,6%	0,65
07/11/15	426.240	174	43.025	383.215	89,9%	0,50	27/09/15	443.743	170	43.323	400.420	90,2%	0,57
08/11/15	416.513	169	43.319	373.196	89,6%	0,50	28/09/15	461.539	169	43.311	418.248	90,6%	0,66
09/11/15	418.118	168	43.580	374.538	89,6%	0,54	29/09/15	451.797	173	43.090	408.707	90,5%	0,58
10/11/15	434.493	174	43.650	390.843	90,0%	0,53	30/09/15	440.220	169	43.205	397.015	90,2%	0,59
11/11/15	415.104	174	43.666	371.438	89,5%	0,52	01/10/15	444.166	170	43.394	400.772	90,2%	0,62
12/11/15	430.018	175	43.651	386.367	89,8%	0,50	02/10/15	461.866	164	41.683	420.183	91,0%	0,66
13/11/15	420.678	178	43.051	377.627	89,8%	0,50	03/10/15	450.077	174	44.701	405.376	90,1%	0,55
14/11/15	439.478	174	42.624	396.824	90,3%	0,51	04/10/15	443.489	179	43.146	400.343	90,3%	0,51
15/11/15	426.140	178	40.238	385.902	90,6%	0,50	05/10/15	441.436	176	43.313	398.123	90,2%	0,50
16/11/15	413.324	180	39.055	374.269	90,6%	1,04	06/10/15	435.938	173	43.584	392.354	90,0%	0,50
17/11/15	412.850	175	43.746	369.104	89,4%	1,43	07/10/15	404.128	174	43.563	360.563	89,2%	0,50
18/11/15	410.162	175	42.303	367.859	89,7%	0,46	08/10/15	445.824	172	43.725	402.099	90,2%	0,50
19/11/15	419.591	175	42.335	377.256	89,9%	0,47	09/10/15	430.825	171	43.477	387.348	89,9%	0,50
Kata-rata	434.247	174	43.001	391.247	90,1%	0,54	10/10/15	452.527	168	43.604	408.923	90,4%	0,58
							11/10/15	430.744	174	43.365	387.379	89,9%	0,53

Lampiran 3

Tabel Hasil Retention Time

Tanggal	Qf (bopd)	Ql Wast Tank (b/pd)	Total Tr (Jam)	Tanggal	Qf (bopd)	Ql Wast Tank (b/pd)	Total Tr (Jam)
01/09/15	457.570	39.985	41,830	24/09/15	414.337	39.238	42,823
02/09/15	460.503	40.033	41,769	25/09/15	449.561	39.809	42,046
03/09/15	440.954	39.920	41,981	26/09/15	463.853	39.615	42,168
04/09/15	466.197	40.263	41,515	27/09/15	443.743	39.385	42,505
05/09/15	468.273	40.250	41,517	28/09/15	461.559	39.374	42,424
06/09/15	444.137	39.817	42,066	29/09/15	451.797	39.173	42,679
07/09/15	448.942	40.449	41,421	30/09/15	440.220	39.277	42,653
08/09/15	464.449	40.326	41,482	01/10/15	444.166	39.449	42,437
09/09/15	444.217	38.869	43,034	02/10/15	461.866	37.894	43,991
10/09/15	445.193	39.562	42,317	03/10/15	450.077	40.637	41,234
11/09/15	447.793	39.860	42,004	04/10/15	443.489	39.224	42,671
12/09/15	472.462	39.970	41,773	05/10/15	441.436	39.375	42,526
13/09/15	443.921	39.268	42,623	06/10/15	435.938	39.622	42,307
14/09/15	444.273	38.941	42,959	07/10/15	404.128	39.605	42,514
15/09/15	433.845	38.614	43,360	08/10/15	445.824	39.750	42,125
16/09/15	427.314	38.945	43,049	09/10/15	430.825	39.525	42,434
17/09/15	441.842	38.953	42,960	10/10/15	452.527	39.640	42,200
18/09/15	440.174	38.865	43,060	11/10/15	430.744	39.423	42,537
19/09/15	435.212	39.226	42,713	12/10/15	443.173	39.536	42,354
20/09/15	431.957	39.260	42,697	13/10/15	418.151	39.033	43,011
21/09/15	423.358	39.195	42,813	14/10/15	415.520	38.460	43,630
22/09/15	441.839	38.917	42,997	15/10/15	450.615	38.893	42,976
23/09/15	427.841	39.110	42,874	16/10/15	442.963	39.177	42,721
				17/10/15	443.461	39.042	42,858
				18/10/15	431.046	38.925	43,048

Lampiran 3 Lanjutan

Tanggal	Qf (bopd)	Ql Waste /ank (b/pd)	Total Tr (Jam)
19/10/15	414.387	38.738	43,342
20/10/15	429.514	38.475	43,532
21/10/15	380.318	37.374	43,039
22/10/15	410.968	37.880	44,288
23/10/15	413.000	38.040	44,100
24/10/15	416.416	38.496	43,586
25/10/15	424.699	38.646	43,378
26/10/15	417.288	38.594	43,477
27/10/15	429.961	38.552	43,448
28/10/15	408.526	38.363	43,778
29/10/15	428.900	38.475	43,535
30/10/15	441.427	38.750	43,174
31/10/15	442.053	38.387	43,556
01/11/15	422.562	38.567	43,474
02/11/15	423.149	38.735	43,293
03/11/15	426.469	38.790	43,216
04/11/15	411.199	38.891	43,202
05/11/15	432.573	38.927	43,037
06/11/15	420.389	39.082	42,947
07/11/15	426.240	39.114	42,880
08/11/15	416.515	39.381	42,663
09/11/15	418.118	39.618	42,413
10/11/15	434.493	39.682	42,254
11/11/15	415.104	39.696	42,353
12/11/15	430.018	39.683	42,279

Tanggal	Qf (bopd)	Ql Waste /ank (b/pd)	Total Tr (Jam)
13/11/15	420.678	39.137	42,833
14/11/15	439.478	38.776	43,157
15/11/15	426.140	36.580	45,680
16/11/15	413.324	35.505	47,065
17/11/15	412.850	39.769	42,294
18/11/15	410.182	38.457	43,666
19/11/15	419.591	38.486	43,578

Lampiran 4

Tabel Jumlah Demulsifier yang digunakan

Tanggal	Qo (bopd)	Jumlah Aktual Demulsifier (gpd)	Jumlah Aktual Demulsifier (ppm)	Jumlah Demulsifier @90 ppm (gpd)	Tanggal	Qo (bopd)	Jumlah Aktual Demulsifier (gpd)	Jumlah Aktual Demulsifier (ppm)	Jumlah Demulsifier @90 ppm (gpd)
24/09/15	43.162	207	114	163	01/09/15	43.984	213	115	166
25/09/15	43.790	216	117	166	02/09/15	44.036	193	104	166
26/09/15	43.577	193	105	165	03/09/15	43.912	184	100	166
27/09/15	43.323	227	125	164	04/09/15	44.289	151	81	167
28/09/15	43.311	207	114	164	05/09/15	44.275	176	95	167
29/09/15	43.090	219	121	163	06/09/15	43.799	200	109	166
30/09/15	43.205	223	123	163	07/09/15	44.494	205	110	168
01/10/15	43.394	213	117	164	08/09/15	44.359	195	105	168
02/10/15	41.683	211	121	158	09/09/15	42.756	195	109	162
03/10/15	44.701	200	107	169	10/09/15	43.518	205	112	164
04/10/15	43.146	191	105	163	11/09/15	43.846	179	97	166
05/10/15	43.313	200	110	164	12/09/15	43.967	181	98	166
06/10/15	43.584	190	104	165	13/09/15	43.195	191	105	163
07/10/15	43.565	194	106	165	14/09/15	42.835	202	112	162
08/10/15	43.725	195	106	165	15/09/15	42.475	210	118	161
09/10/15	43.477	200	110	164	16/09/15	42.839	208	116	162
10/10/15	43.604	228	124	165	17/09/15	42.848	182	101	162
11/10/15	43.365	195	107	164	18/09/15	42.752	184	102	162
12/10/15	43.490	185	101	164	19/09/15	43.149	202	111	163
13/10/15	42.936	182	101	162	20/09/15	43.186	201	111	163
14/10/15	42.306	193	109	160	21/09/15	43.114	197	109	163
15/10/15	42.782	199	111	162	22/09/15	42.809	194	108	162
16/10/15	43.095	191	106	163	23/09/15	43.021	205	113	163
17/10/15	42.946	183	101	162					

Lampiran 4 Lanjutan

Tanggal	Qo (hord)	Jumlah Aktual Demulsifier (gpd)	Jumlah Aktual Demulsifier (ppm)	Jumlah Demulsifier @90 ppm (gpd)
18/10/15	42.818	160	89	162
19/10/15	42.612	171	96	161
20/10/15	42.322	170	96	160
21/10/15	41.111	169	98	155
22/10/15	41.668	170	97	158
23/10/15	41.844	168	96	158
24/10/15	42.346	170	96	160
25/10/15	42.511	171	96	161
26/10/15	42.453	165	93	160
27/10/15	42.407	165	93	160
28/10/15	42.199	163	92	160
29/10/15	42.323	163	92	160
30/10/15	42.625	160	89	161
31/10/15	42.226	163	92	160
01/11/15	42.424	159	89	160
02/11/15	42.609	158	88	161
03/11/15	42.669	155	86	161
04/11/15	42.780	163	91	162
05/11/15	42.820	165	92	162
06/11/15	42.990	162	90	163
07/11/15	43.025	161	89	163
08/11/15	43.319	160	88	164
09/11/15	43.580	164	90	165
10/11/15	43.650	168	92	165

Tanggal	Qo (hord)	Jumlah Aktual Demulsifier (gpd)	Jumlah Aktual Demulsifier (ppm)	Jumlah Demulsifier @90 ppm (gpd)
11/11/15	43.666	175	95	165
12/11/15	43.651	169	92	165
13/11/15	43.051	166	92	163
14/11/15	42.654	164	92	161
15/11/15	40.238	162	96	152
16/11/15	39.055	160	98	148
17/11/15	43.746	176	96	165
18/11/15	42.303	188	106	160
19/11/15	42.335	183	103	160
Rata-rata	43.001	185	102	164