

**ANALISIS KEMAMPUAN BUFFER SYSTEM CGS Y DALAM  
MENANGANI ABNORMAL CONDITION UNTUK MENJAGA  
ZERO WATER DISCHARGE**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik*

**Oleh**

**NICO ADE PUTRA**

**153210892**



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama : Nico Ade Putra

NPM : 153210892

Program Studi : Teknik Perminyakan

Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Buffer System CGS Y  
Dalam Menangani Abnormal Condition Untuk  
Menjaga Zero Water Discharge.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.

Pembimbing : Ir. H. Ali Musnal, M.T

Penguji I : Novia Rita, S.T., M.T

Penguji II : Neneq *(Signature)*, M.T

Ditetapkan di : Pekanbaru

Tanggal : 07 Januari 2022

Disahkan Oleh:

KETUA PROGRAM STUDI  
TEKNIK PERMINYAKAN

*(Signature)*  
NOVIA RITA, S.T., M.T

*(Signature)*  
*(Signature)*  
*(Signature)*

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum di dalamnya baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan.



Pekanbaru, Januari 2022

Nico Ade Putra

153210892

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah Subhanna wa Ta'ala karena atas Rahmat dan limpahan ilmu dari-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama perkuliahan. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua papa dan mama atas dukungan serta kasih sayang selama penyelesaian tugas akhir ini.
2. Ir. H. Ali Musnal M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Novriadi S.T. selaku mentor di lapangan, yang telah membantu dan memberikan masukan dalam menyelesaikan kendala dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Ketua dan sekretaris prodi serta dosen-dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu
5. Teruntuk Istri dan anak-anak yang senantiasa memberikan semangat dalam berbagai bentuk untuk penyelesaian tugas akhir saya.

Teriring doa saya, semoga Allah memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, Januari 2022

Nico Ade Putra

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. LATAR BELAKANG .....	10
1.2. TUJUAN PENELITIAN .....	11
1.3. MANFAAT PENELITIAN.....	12
1.4. BATASAN MASALAH .....	12
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. <i>CENTRAL GATHERING STATION</i> .....	14
2.1.1. <i>Oil Treatment Plant (OTP)</i> .....	155
2.1.2. <i>Water Treatment Plant (WTP)</i> .....	20
2.1.2.1. <i>PIT dan Separator API</i> .....	222
2.1.2.2. <i>Mechanical Flotation Unit (MFU)</i> .....	233
2.1.2.3. <i>Surge Tank and Treatment Pump</i> .....	244
2.1.2.4. <i>Oil Removal Filter (ORF)</i> .....	244
2.1.2.5. <i>Water Softener</i> .....	277
2.1.2.6. <i>Generated Feed Water (GFW) Storage Tank</i> .....	28
2.2. <i>SYSTEM BUFFER</i> .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. METODE PENELITIAN .....	30
3.1.2. Contoh Perhitungan Kapasitas Pompa Pendukung <i>Buffer System</i> .....	30
3.1.3. Contoh Perhitungan Kapasitas Tangki Pendukung <i>Buffer System</i> .....	31

3.2	ALUR PENELITIAN.....	32
3.3	TEMPAT PENELITIAN .....	32
3.4	JADWAL PENELITIAN .....	33
3.5	TINJAUAN LAPANGAN.....	33
3.5.1	Sejarah lapangan duri .....	35
3.5.2	Pembagian area.....	35
3.5.3	Struktur geologi.....	36
3.5.4	Karakteristik reservoir.....	37
3.5.5	Statigrafi lapangan duri.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	DATA FASILITAS PRODUKSI CGS Y.....	40
4.2	PERHITUNGAN KEMAMPUAN MASING-MASING POMPA PENDUKUNG BUFFER SYSTEM.....	41
4.3	PERHITUNGAN KAPASITAS TANGKI PENDUKUNG BUFFER SYSTEM.....	43
4.4	ANALISIS KEMAMPUAN BUFFER SYSTEM CGS Y UNTUK MENANGANI KONDISI ABNORMAL.....	46
4.3	PEMBAHASAN .....	47
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		48
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram CGS ( <i>sumber Modul CPI</i> ) .....	15
Gambar 2.2 Diagram Alir Proses <i>Oil Treating Plant</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ).....	17
Gambar 2.3 <i>Heat Exchanger</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ) .....	17
Gambar 2.4 " <i>U</i> " <i>Tube Heat Exchanger</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ).....	18
Gambar 2.5 <i>Flow Splitter</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ) .....	18
Gambar 2.6 <i>Gas Boot</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ) .....	19
Gambar 2.7 <i>Free Water Knock Out</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ).....	20
Gambar 2.8 <i>Wash Tank</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ) .....	20
Gambar 2.9 Skema Diagram Alir Proses Pengolahan Air ( <i>sumber data lapangan</i> ) .....	21
Gambar 2.10 <i>Mechanical Flootation Unit</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ).....	23
Gambar 2.11 <i>Oil Removal Filter Horizontal</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ).....	25
Gambar 2.12 <i>Oil Removal Filter Vertical</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ).....	27
Gambar 2.13 <i>Water Softener</i> ( <i>sumber data lapangan</i> ).....	28
Gambar 3.1 Gambar Lapangan Duri (DSF).....	34
Gambar 3.2 Peta Lokasi Lapangan Duri (PT. <i>Chevron Pacific Indonesia Tahun</i> <i>2007</i> ) .....	34
Gambar 3.3 Peta lokasi pembagian area (PT. <i>Chevron Pacific Indonesia Tahun</i> <i>2007</i> ).....	36
Gambar 3.4 Statigrafi Cekungan Sumatra Tengah(PT. <i>Chevron Pacific Indonesia</i> <i>Tahun 2007</i> ) .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perencanaan jadwal penelitian.....	33
Tabel 4.1 Data fasilitas tanki pendukung buffer .....	40
Tabel 4.2 Data fasilitas pompa pendukung buffer .....	41
Tabel 4.3 Hasil perhitungan pompa pendukung buffer system CGS Y.....	43
Tabel 4.4 Hasil perhitungan tangki pendukung buffer system CGS Y.....	45



# ANALISIS KEMAMPUAN BUFFER SYSTEM CGS Y DALAM MENANGANI ABNORMAL CONDITION UNTUK MENJAGA ZERO WATER DISCHARGE

NICO ADE PUTRA  
153210892

## ABSTRAK

*Central Gathering Station* (CGS) adalah merupakan suatu tempat untuk mengumpulkan fluida produksi dari berbagai sumur yang terbagi dari beberapa area, dalam prosesnya banyak permasalahan yang timbul dan perlu dilakukan penanganan khusus. Didalam hal ini 2 permasalahan yang dihadapi oleh CGS Y adalah kerusakan fasilitas distribusi *soft water* dan fasilitas distribusi effluent water ke *stream line* sehingga pengiriman *soft water* dan atau *effluent water* tidak dapat dilakukan dan CGS Y harus menampung kelebihan air terproduksi di dalam fasilitas CGS Y.

Fluida yang masuk ke CGS Y terdiri dari beberapa sumur aktif yang total fluidanya rata-rata perhari adalah sebesar 180.000 bfpd hingga 6 Januari 2020, dimana pada tanggal tersebut dilakukan *dispatching* aliran dari area 2 duri field ke CGS Y sehingga fluida yang masuk menjadi 230.000 bfpd. Dengan adanya kenaikan aliran fluida yang masuk ke CGS Y, akan menyebabkan pengolahan air terproduksi akan lebih banyak. Pada permasalahan yang dihadapi oleh CGS Y memungkinkan untuk terjadinya kerusakan pada *stream line* pengiriman air olahan tersebut sehingga CGS Y harus mampu untuk menampung sementara air olahan tersebut di dalam fasilitas CGS Y agar air olahan tersebut tidak tumpah ke lingkungan atau kanal. Sebagaimana PT. CPI sudah tidak ada lagi membuang air terproduksi ke lingkungan sesuai KepMenLHK no. SK.599/Menlhk-Setjen/2015 dalam izin pembuangan air limbah dengan cara injeksi. Untuk mengatasi kondisi yang tidak normal yang terjadi di CGS Y, diterapkan *buffer system*, dimana *buffer system* itu sendiri adalah pemanfaatan fasilitas-fasilitas tangki sebagai penyimpan air sementara untuk menjaga kestabilan operasi di fasilitas CGS Y dalam menjaga *Zero Water Discharge*. CGS Y memiliki kemampuan pemompaan pada *system buffer* adalah sebesar 293,485 bpd pada kondisi normal, dan kapasitas penampungan seluruh tangki pendukung *system buffer* adalah sebesar 123,304 barrel, Kemampuan pada pengeluaran *soft water* untuk menampung fluida pada kondisi yang abnormal adalah selama 19.73 jam dan pada pengeluaran effluent water untuk menampung fluida pada kondisi yang abnormal adalah selama 42.27 jam

Kata kunci: *Buffer system*, *Zero Water Discharge*, Kondisi tidak normal, *Gathering Station*, Produksi.

# ANALISIS KEMAMPUAN BUFFER SYSTEM CGS Y DALAM MENANGANI ABNORMAL CONDITION UNTUK MENJAGA ZERO WATER DISCHARGE

NICO ADE PUTRA  
153210892

## ABSTRACT

The Central Gathering Station (CGS) is a place to collect production fluid from various wells that share from several areas, in the process many problems arise and need special handling. In this case, the 2 problems faced by CGS Y are damage to the soft water distribution facilities and effluent water distribution facilities to the stream line so that the delivery of soft water or effluent water cannot be carried out and CGS Y must accommodate excess produced water in the CGS Y facility.

The fluid that enters CGS Y consists of several active wells with an average total fluidity of 180,000 bfpd until January 6, 2020, where on that date, the flow of area 2 is dispatched to CGS Y so that the incoming fluid becomes 230,000 bfpd. With an increase in fluid flow entering CGS Y, it will cause more water to be produced. The problems faced by CGS Y allow damage to the treated water delivery stream line so that CGS Y must be able to temporarily accommodate the treated water in the CGS Y facility so that the treated water does not spill into the environment or canals. As PT. CPI no longer discharges produced water into the environment according to KepMenLHK no. SK.599 / Menlhk-Setjen / 2015 in the permit for disposal of waste water by injection. To overcome the abnormal conditions that occur at CGS Y, a buffer system is implemented, where the buffer system itself is the use of tank facilities as temporary water storage to maintain operational stability at the CGS Y facility in maintaining Zero Water Discharge. CGS Y has the ability to pump in the buffer system a is 293,485 bpd under normal conditions, and the capacity of the entire buffer system support tank is 123,304 barrels, the ability to remove soft water to accommodate fluid in abnormal conditions is 19.73 hours and the discharge of effluent water to accommodate the fluid under abnormal conditions is 42.27 hours

Keywords: Buffer system, Zero Water Discharge, abnormal conditions, Gathering Station, Production.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Sektor migas adalah penyumbang terbesar devisa negara, dalam hal mencapai tingkat pembangunan di Indonesia yang berkesinambungan, maka perlu adanya antisipasi dalam menangani berbagai dampak yang dengan meningkatnya kebutuhan akan minyak sehingga menyebabkan pengembangan lapangan yang besar-besaran dilakukan berupa penambahan sumur-sumur baru, untuk menampung minyak atau cairan produksi sumur diperlukan penambahan terhadap gathering station yang ada untuk mengantisipasi terganggunya proses produksi minyak.

*Gathering Station* adalah suatu tempat untuk mengumpulkan produksi berbagai sumur yang terbagi dari beberapa area, dalam prosesnya banyak permasalahan yang timbul dan perlu dilakukan penanganan khusus. Didalam hal ini 2 permasalahan yang dihadapi oleh CGS Y adalah kerusakan fasilitas distribusi *soft water* dan fasilitas distribusi *effluent water* ke *stream line* sehingga pengiriman *soft water* atau *effluent water* tidak dapat dilakukan dan CGS Y harus menampung kelebihan air terproduksi di dalam fasilitas CGS Y. *Soft water* adalah air hasil olahan dari proses penghilangan kadar kesadahan (*softening*) di unit softener pada fasilitas pengolahan *water treating facilities*. Sementara *effluent water* adalah air hasil olahan dari proses *deoilng* di *mechanical floatation unit* (MFU) tanpa menghilangkan kadar kesadahan untuk selanjutnya dikirimkan ke fasilitas injeksi area 10.

Fluida yang masuk ke CGS Y terdiri dari beberapa sumur aktif yang total fluidanya rata-rata perhari adalah sebesar 180.000 bfpd hingga 6 Januari 2020, dimana pada tanggal tersebut dilakukan *dispatching* aliran dari area 2 dari field ke CGS Y sehingga fluida yang masuk menjadi 230.000 bfpd. Dengan adanya kenaikan aliran fluida yang masuk ke CGS Y, akan menyebabkan pengolahan air terproduksi akan lebih banyak. Pada permasalahan yang dihadapi oleh CGS Y memungkinkan untuk terjadinya kerusakan pada *stream line* pengiriman air olahan

tersebut sehingga CGS Y harus mampu untuk menampung sementara air olahan tersebut di dalam fasilitas CGS Y agar air olahan tersebut tidak tumpah ke lingkungan atau kanal hal ini dikarenakan biaya perbaikan terhadap pipa yang tinggi. Sebagaimana PT. CPI sudah tidak ada lagi membuang air terproduksi ke lingkungan sesuai KepMenLHK no. SK.599/Menlhk-Setjen/2015.

Untuk mengatasi kondisi tidak normal yang terjadi di CGS Y, diterapkan *buffer system*, dimana *buffer system* itu sendiri adalah pemanfaatan fasilitas-fasilitas tangki sebagai penyimpan air sementara untuk menjaga kestabilan operasi di fasilitas CGS Y dalam menjaga *Zero Water Discharge* jika terjadi *high level* di *intake pit* pada kondisi-kondisi yang tidak normal. *Zero Water Discharge* atau ZeWaDi adalah istilah yang digunakan PT. CPI untuk kepatuhan terhadap aturan menteri lingkungan hidup dalam menjaga air terproduksi tidak tumpah atau keluar dari sistem ke lingkungan baik di dalam area maupun keluar area fasilitas.

Dengan adanya penambahan produksi sebesar 50,000 bpd menjadi 230.000 bpd, dengan ini dalam menagani kelebihan produksi ini dengan adanya penambahan ini produksi menjadi 230.000 bfd. Dimana ada dua permasalahan yang dihadapi oleh CGS Y adalah kerusakan fasilitas distribusi *soft water* dan fasilitas distribusi *effluentwater* ke *stream line* sehingga pengiriman *soft water* atau *effluent water* tidak dapat dilakukan dan CGS Y harus menampung kelebihan air terproduksi di dalam fasilitas CGS Y, untuk itu perlu dilakukan analisis terhadap kemampuan dari pada buffer untuk menampung fluida dalam keadaan tidak normal tersebut.

## 1.2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menghitung kapasitas penampung dalam menanggulangi fluida pada saat terjadinya kondisi tidak normal untuk pengiriman air olahan *soft water* atau *effluent water* di CGS Y.
2. Menganalisa kemampuan dari CGS Y dalam menanggulangi kondisi yang tidak normal untuk menghindari tumpahan fluida ke lingkungan dengan menggunakan sistim *buffer*.

### 1.3 MANFAAT PENELITIAN

Dengan melakukan penelitian masalah Analisis Kemampuan *Buffer System* CGS Y dalam menangani *abnormal condition* untuk menjaga ZeWaDi, penulis dapat mengetahui apa saja kondisi yang tidak normal di CGS Y dalam pendistribusian air *soft water* dan *effluent water* dan mengetahui kerja *system buffer* di CGS Y dalam menjaga ZeWaDi (Zero Water Discharge) serta penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya.

### 1.4 BATASAN MASALAH

Pembatasan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah kemampuan *Buffer System* CGS Y dalam menangani *abnormal condition* untuk menjaga ZeWaDi, dan permasalahan dititik beratkan kepada kemampuan dan kerja dari pada *system buffer* pada CGS Y dalam menanggulangi kondisi yang tidak normal untuk menghindari terjadi tumpahan air ke lingkungan atau kanal CGS Y



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang mayoritas penduduknya muslim terbesar di dunia, memiliki sumber daya alam yang luar biasa, baik di darat maupun di laut. Hal ini membuat banyaknya ilmu terapan dan teknologi dikembangkan untuk mengelola kekayaan sumber daya alam tersebut. Contohnya seperti ilmu terapan dalam perminyakan. Melakukan eksplorasi minyak dan gas bumi untuk mengambil dan mengelolah migas bumi yang berada dibawah permukaan bumi dengan menggunakan teknologi pemboran.

Menurut pandangan islam tindakan ini tentu saja sudah ada tertuang jelas dalam Al-Quran. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Quran surat Al Hadid ayat 4 yakni :

*Dialah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa: Kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy. Dia mengetahui apa yang masuk ke dalam bumi dan apa yang keluar dari padanya dan apa yang turun dari langit dan apa yang naik kepada-Nya. Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan (Q.S Al Hadid (57) : 4).*

Pada ayat ini sudah terlihat jelas bahwa Allah SWT sudah menggambarkan penggunaan teknologi pemboran untuk mengeluarkan gas dan minyak dari dalam bumi bahkan jauh sebelum teknologi ini ditemukan. Apapun yang dilakukan manusia, baik mengelola sumber daya alam, pola kehidupan, politik, ekonomi, dan teknologi tak lepas dari pedoman dan petunjuk yang tertuang dalam Al-Quran. Sebagaimana Sabda Nabi Muhammad SAW :

*“Dan Al-Qur`an itu bisa menjadi hujjah (kenikmatan bagimu) atau bisa menjadi malapetaka bagimu”.*

Islam sebagai Din sempurna yang memiliki seperangkat aturan yang khas terutama dalam pengelolaan sumber daya alam. Dalam konsepsi ekonomi Islam sumber daya alam yang termasuk milik umum seperti air, api, padang rumput, hutan dan barang tambang harus dikelola hanya oleh negara yang hasil dari pengelolaan sumberdaya alam tersebut harus dikembalikan untuk kesejahteraan rakyat. Islam

memandang bahwasanya pengelolaan minyak dan gas bumi termasuk kepemilikan umum yang didasarkan pada sebuah hadis Nabi Muhammad SAW :

*“Kaum muslim berserikat pada tiga hal : air, padang rumput dan api ” ( HR., Ibnu Majah )*

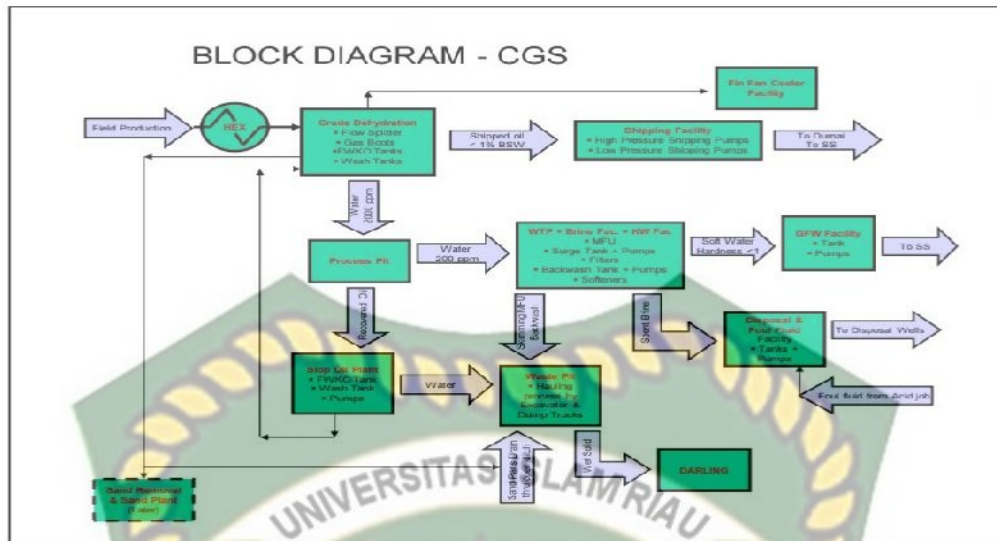
Dalam kegiatan usaha minyak dan gas bumi terdapat dua sektor pengaturan yakni kegiatan hulu dan hilir. Sektor hulu mencakup penanganan eksplorasi dan eksploitasi (kontrak kerjasama). Sedangkan sektor hilir mencakup pengolahan, pengangkutan, penyimpanan dan niaga (izin usaha). Penyelenggaraan kegiatan usaha hilir dilakukan melalui mekanisme persaingan usaha yang wajar, sehat dan transparan (UU 22 tahun 2001, pasal 7 ayat 2).

### 2.1 CENTRAL GATHERING STATION (CGS)

CGS adalah unit pengumpul fluida dari sumur produksi yang akan bergabung untuk diolah sebelum dikirim ke Dumai. Fluida yang diproduksi dari sumur melalui pipa produksi dan pipa CVC akan bergabung dan menuju ke CGS. Di CGS fluida produksi tersebut akan diproses sebelum disalurkan ke Dumai untuk dijual ataupun sebelum masuk ke unit pembuangan. Proses-proses yang terjadi di CGS antara lain :

1. Pengolahan Minyak (*Oil Treatment Process/ OTP*)
2. Pengolahan Air (*Water Treatment Plant/ WTP*)

Selain bekerja secara gravitasi, proses kimia juga banyak memegang peranan secara keseluruhan dalam proses pengolahan minyak dan air di CGS. Bahan kimia *demulsifier* diinjeksikan pada titik sebelum memasuki unit-unit CGS untuk membantu minyak dan air berpisah di *production train*. Bahan kimia lain seperti pencegah korosi (*corrosion inhibitor*) juga disuntikkan setelah melewati unit-unit *heat exchangers* di CGS untuk membantu mengurangi korosi terhadap pipa dan tangki. Pada OTP dan WTP secara teratur setiap harinya selalu diadakan pengambilan sampel air dan minyak setiap 4 jam sekali untuk mengecek apakah kandungan di dalam air dan minyak tersebut telah sesuai dengan yang diharapkan dan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan.



**Gambar 2.1** Blok Diagram CGS (*sumber Modul CPI*)

Air limbah yang dihasilkan akan dibuang ke sumur disposal dan limbah padatan dikirim ke *darling/ green hole*. Duri Field memiliki 5 tempat penampung yaitu Central Gathering Station-1, Central Gathering Station-3, Central Gathering Station-4, Central Gathering Station-5, dan Central Gathering Station-10 dengan produksi rata-rata 200,000 bopd.

### 2.1.1 Oil Treatment Plant (OTP)

Fluida (campuran minyak, air, pasir, dan gas) dari sumur produksi melalui pipa produksi akan masuk ke CGS. Pertama-tama minyak akan masuk *heat exchanger*. Heat exchanger berfungsi untuk memanaskan fluida bila temperatur fluida di bawah 170°F dan mendinginkan fluida bila temperatur di atas 212°F. Panas sangat penting untuk separasi fluida produksi.

Setelah masuk *heat exchanger*, fluida mengalir menuju *flow splitter*. Dalam *flow splitter*, gas dengan cairan dipisahkan untuk pertama kalinya. Kondisi fluida yang masuk harus sesuai dengan spesifikasi, karena jika suhu fluida terlalu rendah akan menyebabkan pemisahan tidak sempurna dan gas akan terbawa ke proses selanjutnya dan akan berdampak diproses *settling*.

Setelah dari *flow splitter*, fluida yang masih mengandung sedikit gas akan masuk ke *gas boot* yaitu alat berfungsi untuk melepaskan gas dan uap yang masih tertinggal dari cairan produksi dan menurunkan tekanannya sebelum masuk ke dalam *Free Water Knock Out Tank (FWKO Tank)*.

Gas dan uap yang dipisahkan dari *flow splitter* dan *gas boot* akan dialirkan ke *condensate treating facility* yang akan diproses di unit ACHE (*Air Cooled Heat Exchanger*) yaitu masuk ke *fin fan cooler* untuk di kondensasi menjadi air untuk diolah dan gas di bakar melalui *vent stack*.

Setelah dari *gas boot*, fluida yang mengandung minyak, air, dan pasir akan menuju ke FWKO untuk memisahkan air dan padatan dari fluida produksi. Air yang terpisah mengalir melalui *line water leg* ke fasilitas *Water Treatment Plant* untuk diolah sebagai sumber air baku generator uap (*steam generator*).

Setelah dari FWKO, minyak dengan kadar air 10-15% dialirkan ke arah *wash tank* merupakan alat yang berfungsi sebagai tempat separasi lanjutan antara air dan minyak. Waktu retensi (*retention time*) yang cukup diperlukan untuk memisahkan antara minyak dan air. Sisa air dari *wash tank* dialirkan ke fasilitas pengolahan air untuk diproses, sedangkan minyaknya mengalir ke *shipping tank*.

Pasir yang ada di dasar FWKO dan *wash tank* akan disemprotkan air dengan *jetting pump* untuk kemudian disedot dengan *sucking pump* dan dialirkan ke unit pengolahan pasir (*sand plant*), sedangkan air akan dialirkan ke unit pengolahan air.

Sebelum minyak dapat dijual, minyak dianalisa kandungan dasar sedimen dan airnya (*Basic Sediment and Water*). Jika persentase BS&W minyak tersebut telah memenuhi standar yang ditetapkan ( $\leq 1\%$ ), maka akan dipompakan ke tangki-tangki di Dumai untuk kemudian dijual, tetapi jika BS&W melebihi batas yang ditetapkan, biasanya dilakukan proses *settling* yang lebih lama di dalam *wash tank* atau dipompakan kembali ke pangkal pemrosesan (FWKO) agar minyak yang akan dijual memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Setelah spesifikasi sesuai, minyak dilewatkan ke unit LACT (*Lease Automatic Custody Transfer*) untuk mengukur laju alir volume minyak yang akan dikirim ke Dumai, baru kemudian langsung disalurkan melalui pipa ke Dumai. Untuk lebih jelasnya, perhatikan diagram alir proses dari *Oil Treating Plant* di bawah ini.



Tipe *Heat Exchanger* yang terdapat pada CGS 1 adalah *Shell and THE (Tube Heat Exchanger)* dengan tube "U" Shaped. HE ini didisain untuk melewatkan fluida produksi di bagian *shell*, sedangkan media pendingin atau pemanas melewati *tube*. Jenis alirannya disebut *cross flow*.



**Gambar 2.4** "U" Tube Heat Exchanger (sumber data lapangan)

## 2. Flow Splitter

*Flow Splitter* merupakan alat separator dua fase horisontal yang bermanfaat untuk memisahkan gas/ *steam* dari cairan. *Splitter* dalam arti membagi aliran menjadi dua bagian yang terpisah. Di dalam *splitter* akan terjadi partikel yang berat berupa pasir, lumpur, dan lain-lain akan mengendap di bagian bawah, cairan ditengah, dan gas berada di atasnya. Untuk masing-masing dari ketiga unsur tersebut akan keluar melalui jalur yang tidak sama. Agar tekanan di dalam *vessel* dapat dikontrol, maka dipasang *Pressure Control Valve* dan agar level cairan dapat dikontrol untuk menjaga ketinggian cairan di dalam *vessel* dapat dipasang alat control berupa *Level Control Valve*.



**Gambar 2.5** Flow Splitter (sumber data lapangan)

### 3. *Gas Boot*

Di CGS, *gas boot* digunakan untuk memisahkan gas dengan fluida produksi dan menstabilkan tekanannya sebelum memasuki *Free Water Knock Out Tank*. Fluida memasuki *gas boot* di dekat puncak secara tangensial. Akibatnya fluida mengalami putaran sentrifugal yang tidak hanya mengurangi guncangan akibat masuknya fluida, tetapi juga membantu dalam melepaskan uap/ gas yang tersisa untuk keluar dari fluida produksi.



Gambar 2.6 *Gas Boot* (sumber data lapangan)

### 4. FWKO (*Free Water Knock Out*)

FWKO berfungsi untuk memisahkan air dari emulsinya. Air yang telah terpisahkan dari emulsinya atau minyak disebut "*free water*". Tiga fase dalam fluida produksi akan dipisahkan di dalam FWKO. Pertama, emulsi air-minyak yang relatif ringan (20-40% BS&W) akan mengapung di atas. Kedua, padatan akan mengendap di bagian bawah FWKO dan yang ketiga adalah air. Pemisahan ketiga fase itu terjadi karena adanya perbedaan berat jenis (*density*).

Waktu yang dibutuhkan untuk memisahkan fluida produk yang berbeda berat jenisnya hingga berada pada kondisi yang statis (tenang) di dalam tangki disebut *settling time*, sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk memisahkan fluida produk sejak *inlet* hingga *outlet* pada kondisi yang dinamis (bergerak) disebut *retention time*. *Retention time* sangat dipengaruhi oleh jumlah fluida yang masuk ke dalam tangki.



**Gambar 2.7** Free Water Knock Out (sumber data lapangan)

#### 5. Wash Tank

Sama seperti FWKO *tank*, *wash tank* juga berfungsi untuk memisahkan dan menghilangkan air dari fluida (10-40% w/c). Tangki *wash tank* berbentuk sama dengan FWKO namun tinggi *wash tank* lebih pendek daripada FWKO *tank* dan memiliki diameter yang lebih besar dari FWKO *tank*. Diameter *wash tank* yang lebih besar ini bertujuan untuk memperluas area fluida agar proses pemisahan minyak dan air menjadi lebih maksimal, dengan *retention time* yang lebih lama jika dibandingkan dengan FWKO *tank* karena *wash tank* ini bertujuan untuk mendapatkan fluida keluaran dengan kadar BS&Wnya  $< 1\%$ .

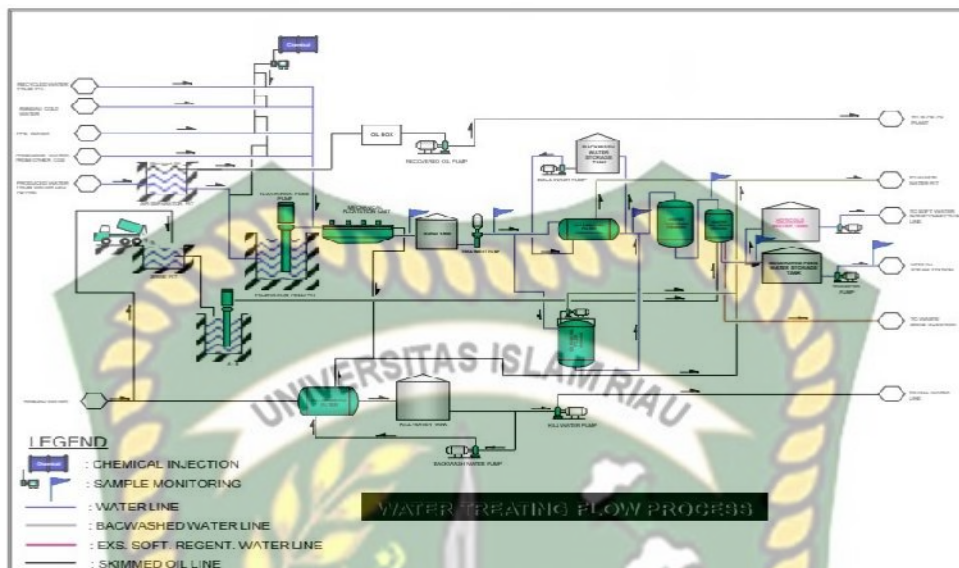


**Gambar 2.8** Wash Tank (sumber data lapangan)

#### 2.1.2 Water Treatment Plant (WTP)

WTP merupakan proses untuk memisahkan air yang berasal dari air yang terproduksi yang masuk ke tempat proses pemisahan minyak/OTP yang dikirim dari sumur-sumur produksi atau dari GS lain yang mengandung unsur-unsur

minyak yang solid (padatan) yang digunakan untuk stema geherator yang istilahkan GFW.



**Gambar 2.9** Skema Diagram Alir Proses Pengolahan Air (*sumber data lapangan*)

Ada 2 proses utama dari *Water treating plant* (WTP), yaitu :

1. Tahap Pembersihan Minyak (*Deoiling*)

Tahap ini sangat dipengaruhi oleh waktu, ketenangan (tanpa guncangan), dan bahan kimia sehingga dapat dikatakan bahwa tahap ini bekerja sebagai fungsi dari variabel-variabel tersebut. Waktu yang cukup memungkinkan minyak untuk memisahkan diri dari campuran dan mengapung ke permukaan. Metode utama yang digunakan pada proses ini adalah gravitasi. Melalui metode ini sekitar 75-80% minyak dapat dipisahkan. Oleh karena itu, konstruksi dari separator API dan Pit sebagai media pertama penerimaan bahan baku air dirancang sedemikian rupa dengan memanfaatkan metode gravitasi untuk proses pemisahan.

Tahap *deoiling* selanjutnya dilakukan dengan menggunakan teknik *floatation* yaitu dengan mengkombinasi antara bahan kimia flokulasi. Teknik ini mampu memisahkan sisa minyak dari separator API dan Pit mencapai 99%. Dengan menggunakan bahan kimia berupa polimer rantai panjang, metode ini memaksa air teragitasi dengan bahan kimia. Selanjutnya bahan kimia tersebut akan mengumpulkan butiran halus minyak mmenjadi kumpulan besar yang dimana

proses ini dipercepat dengan bantuan gelembung gas metana yang disebut dengan unit MFU (*Mechanical Flootation Unit*).

Setelah melalui dua proses di awal air produksi memiliki kandungan minyak sebanyak 3 ppm. Kemudian minyak yang tertinggal terbawa Bersama air masuk ke penyaringan *Oil Removal Filter* (ORF), yang menggunakan media *Garnet*, *Anthracite*, *Pecan* dan *Walnut* yang berfungsi sebagai perangkap, yang nantinya diharapkan setelah melalui proses ini minyak menjadi 0 ppm atau disebut *Zero Oil*.

## 2. Tahap Pelunakan (*Softening*)

Pada tahap ini air akan mengalami proses pelunakan untuk mencapai tingkat kesadahan <1.0 ppm agar dapat digunakan sebagai air umpan pada *Steam Generator* (GFW). Penurunan tingkat kesadahan ini bertujuan tidak menyebabkan adanya partikel yang berbentuk kerak di *Oil Steam Generator*.

Kualitas dari Duri *produce water* sendiri memiliki karakter *scale* yaitu mengandung kalsium karbonat atau  $\text{CaCO}_3$ . Hal ini disebabkan karena di dalamnya terlarut karbondioksida dan dua anionnya yaitu karbonat dan bikarbonat, serta ion kalsium. Kondisi temperature dan tekanan pada *produce water* mengakibatkan ion kalsium dan karbonat akan bereaksi membentuk *scale*. Untuk mengatasinya, air harus melewati proses pelunakan terlebih dahulu di unit-unit *water softener*, air akan dilewatkan media resin untuk menjalani pertukaran ion atau *ion exchange* antara ion Ca yang terdapat dalam air dengan ion Na dari resin.

Penjelasan yang mendetail tentang alat-alat yang digunakan pada proses pengolahan air adalah sebagai berikut:

### 2.1.2.1 PIT dan Separator API

*Pit* merupakan wadah khusus yang didesain untuk menampung air, minyak dan padatan yang berupa limbah yang berasal dari *FWKO* dan *Wash Tank*.

Pit dapat beroperasi secara tunggal atau gabungan antara beberapa sel. Pada sekat antara sel yang satu dengan lainnya disebut *baffle* atau *siphon* yang dirancang khusus sehingga memungkinkan sebagian besar padatan dan minyak akan tetap tinggal di sel dan hanya air yang mengalir melalui *baffle* / *siphon* menuju sel berikutnya.

API Separator pada umumnya prinsip kegunaanya mempunyai fungsi yang sama dengan pit, hanya API separator ini terbuat dari beton (semen).

### 2.1.2.2 Mechanical Floatation Unit (MFU)

Unit MFU secara mekanis dipergunakan sebagai pemisah antara padatan dan air kotor dengan sistim agitasi berupa penginjeksian bahan kimia dan gas alam yang menyebabkan minyak dan kotoran terangkat kepermukaan.

Air yang dari Pit atau API separator dipompakan ke MFU dengan menggunakan *Pump floatation*. Kemudian bahan kimia polimer diinjeksikan ke air yang berminyak di dalam MFU dengan tujuan untuk mencegah masuknya oksigen kedalam air dan untuk mempermudah pengangkatan minyak ke permukaan.

Air akan bergerak dari satu sel ke sel yang lain melalui lubang di bawah *bufile*. Setiap sel dilengkapi dengan sebuah agitator yang digerakkan oleh motor listrik yang berfungsi untuk mengocok air yang bercampur gas dan bahan kimia agar tercampur sempurna. Gas yang larut dalam air menjadi gelembung-gelembung berdiameter kecil yang akan mengangkat minyak yang larut di dalam air menuju ke permukaan.



Gambar 2.10 Mechanical Floatation Unit (sumber data lapangan)

Selanjutnya, *skimmer* yang digerakkan oleh motor listrik akan menyedokkan minyak yang terapung di permukaan ke dalam *oil box* disebelah kanan dan kiri sel MFU yang kemudian akan dialirkan melalui pipa menuju *waste pit*. Air dari sel terakhir akan dialirkan ke *surge tank* melalui pipa keluar dari MFU. Pada pipa ini dipasang sebuah *sample cock* untuk melakukan pengambilan sampel

dan pengujian. Pengujian dilakukan khususnya untuk mengetahui kualitas air (terutama *oil content*) yang keluar dari masing-masing unit. Selain itu, hasil pengujian air juga berguna untuk mengevaluasi jumlah bahan kimia yang diinjeksikan.

### 2.1.2.3 *Surge Tank and Treatment Pump*

Air yang telah melalui proses dari MFU dan memenuhi baku mutu *oil content* sebesar 3-5 ppm akan mengalir secara gravitasi menuju *surge tank*. Didalam tangki ini tidak terjadi proses yang berarti karena tangki ini hanya berfungsi sebagai tempat penampungan sementara. Selanjutnya, air akan dipompa menuju ke bagian *down stream* untuk diproses lebih lanjut pada *removal filter* dan *water softener* dengan menggunakan *treatment pump*.

### 2.1.2.4. *Oil Removal Filter (ORF)*

ORF berfungsi sebagai penyaringan terakhir dari air yang masih membawa minyak dan kotoran dari MFU sebelum air tersebut dialirkan ke proses *softening* di *water softener*. Hal ini dikarenakan resin/ media yang ada pada *water softener* mempunyai daya tarik yang tinggi dengan minyak, sehingga dapat menurunkan kinerja dari *softener* tersebut. Faktor lain yang dapat menurunkan kinerja dari *softener* adalah peningkatan penggunaan garam, pengurangan kapasitas *softener*, dan memperpendek *service time* dari *softener*.

Ada dua jenis *filter* yang digunakan di lapangan Duri, antara lain :

#### 1. *Horizontal Multi-Media*

Ada dua model *filter horizontal* yang dioperasikan di Duri yaitu, *plate base* dan *pipe base*. Kedua unit ini mempunyai dua lapisan media. Pada model *plate base* media atasnya tersusun dari *grained anthracite* dan media bawahnya tersusun dari *grained garnet* halus, sedangkan model *pipe base* tersusun dari *pecan* dan *walnut*. *Garnet* mempunyai spesifik gravitasi yang tinggi maka *garnet* akan mengendap di dasar *filter* setelah pencucian. *Anthracite* akan menangkap partikel-partikel yang lebih besar dan *garnet* akan menangkap partikel-partikel yang lebih kecil.

Pada proses filtrasi, air akan memasuki filter dari bagian atas ke bawah (*down flow*) melalui rongga-rongga dari lapisan media pengisi, kemudian melalui

plat penahan media pada model *plate base* atau melalui *lateral pipe screen* pada model *pipe base*. Ketika air melewati rongga media ini sisa minyak serta kotoran yang masih terbawa dari MFU akan disaringnya sehingga air akan keluar pada keadaan bersih.



**Gambar 2.11** *Oil Removal Filter Horizontal*(sumber data lapangan)

Proses penyaringan dalam jangka waktu yang cukup lama dapat menyebabkan media penyaring akan terisi oleh kotoran minyak dan sampah. Kondisi ini dapat menimbulkan perbedaan tekanan diantara *plate* di dalam *vessel*, serta berkurangnya jumlah aliran. Apabila dibiarkan, penahan *filter* pada model *plate base* dapat mengalami keretakan atau patah dan dapat mengakibatkan celah sehingga air dapat mengalir keluar dan tidak mengalami proses penyaringan. Untuk menghindari perbedaan tekanan yang berlebihan, maka *filter* harus dibersihkan/*backwash*.

Proses pencucian/ *backwash* pada *oil removal filter horizontal* adalah membersihkan media yang sudah kotor oleh minyak dan kotoran lainnya dengan memompakan *detergent* atau *surfactant* dan bantuan hembusan angin kemudian mengalirkan air yang telah disaring (*Filtered Water*) dengan laju alir yang tinggi dari bagian bawah ke atas (*up flow*) *vessel*. Air yang kotor akan keluar ke *waste pit* dan media yang sudah bersih akan di pakai kembali untuk proses filtrasi/ penyaringan berikutnya.

*Filter* digunakan untuk mencapai kualitas air yang dibutuhkan untuk injeksi. *Filter* ini untuk mengurangi 'Suspended Solid' dan hidrokarbon dari air sebesar 98%, yang akan digunakan untuk injeksi. *Filter* ini mempunyai 114 cf (20%) lapisan dari walnut shell dan 468 cf (80%) lapisan yang tersusun dari pecan shell serta didukung oleh plate screen sebagai penahan media. Setiap tahunnya media penyusun *filter* ini harus ditambahkan sekitar 5 – 10 % untuk mengganti media yang ukurannya semakin kecil atau yang terbawa keluar bersama air *backwash*. Pada *filter* ini terdapat *sight glass* yang menunjukkan kondisi dan keadaan media. Apabila *sight glass* menunjukkan 2/3 bagian berarti bahwa media masih penuh dan ini dalam keadaan normal.

Air dari 'Surge tank' dipompakan dengan sembilan 'Filter Charge Pumps' masuk ke *filter* yang berjumlah sembilan buah tersusun secara parallel. Air akan melewati medium *filter*, sedangkan minyak dan padatan akan tertahan kemudian terakumulasi di bagian atas medium, yang akan menyebabkan 'Coating' (pelapisan) pada *filter* media. Untuk itu dilakukan pembersihan medium untuk mempertahankan efektivitas *filter*.

Tahap filtrasi berakhir bila salah satu dari tiga hal ini terjadi yaitu :

- Rentangan waktu yang telah ditetapkan telah dicapai (max 24 jam)
- Perbedaan tekanan (max 16 psi)
- Secara manual, ditentukan dari total 'volume' air yang telah melewati *filter*.

Setelah pengoperasian *filter* selama 24 jam, dilakukan pencucian terhadap media *filter* yang disebut 'Back-Wash Process' atau 'Regenerated Proses'.



**Gambar 2.12** *Oil Removal Filter Vertical*(sumber data lapangan)

#### 2.1.2.5. *Water Softener*

*Water softener* pada operasi lapangan minyak duri berfungsi untuk menurunkan kesadahan air atau besarnya kandungan *hardness* yang diasumsikan sebagai jumlah dari  $\text{CaCO}_3$ . *Hardness* atau air sadah terbentuk karena adanya reaksi antara ion-ion kalsium, magnesium dengan ion-ion karbonat atau bikarbonat dalam air tersebut, sehingga membentuk *scale* atau kerak. Pembentukan *scale* kalsium karbonat dipengaruhi oleh penurunan tekanan, kenaikan temperature, kenaikan pH, atau adanya turbulensi di dalam sistem. Aplikasi *water softener* di lapangan minyak Duri menghasilkan air yang digunakan sebagai umpan dari *steam generator* untuk memproduksi *steam* atau uap panas dengan kualitas sekitar 70 – 80 % uap.

Proses *softening* atau pelunakan air adalah proses pergantian ion (*Ion Exchange*) dimana air dengan kesadahannya tinggi ini (100 – 200 ppm) dan mengandung ion Kalsium (Ca) dan ion Magnesium (Mg) akan dialirkan masuk ke dalam *primary softener*. Di dalam *softener* ini akan terjadi pergantian ion antara ion-ion Ca dengan ion Mg akan diikat oleh ion *sodium* yang ada pada resin zeolit. Pergantian ion ini terjadi terus - menerus di *primary softener* selama air tetap melewati media resin, sehingga air yang keluar dari *primary softener* akan berkurang kesadahannya. Selanjutnya air dialirkan menuju *secondary softener*, dan pergantian ion terjadi kembali di dalam *secondary softener*, sehingga air yang

keluar dari *secondary softener* memiliki kesadahnannya yang lebih kecil. Proses pelunakan ini berlanjut sampai sodium di *resin zeolite* menjadi jenuh.

*Water softeneryang* terus menerus beroperasi akan mengakibatkan resin zeolit menjadi jenuh, hal ini mengakibatkan aktifitas pertukaran ion akan berkurang. Untuk memulihkan kembali fungsi dari resin perlu kita melakukan penggaraman dengan menggunakan cairan NaCl yang dipompakan dari *brine pit*. *Regeneration* atau proses penggaraman adalah proses meregenerasi kemampuan *sodium zeolite* (R+Na) yang sudah berubah menjadi R+Ca atau R+Mg dengan memberi/menginjeksikan NaCl, sehingga ion Na pada R akan aktif kembali. Dan dalam proses ini perlu dilakukannya *backwash*.

Meskipun kualitas air yang keluar masih memenuhi spesifikasi yaitu kesadahan air kurang dari 1 ppm dapat pula dilakukan *backwash*. Hal ini dilakukan apabila ada perbedaan tekanan dalam *vessel* melebihi dari batas yang ditentukan. *Backwash* dalam kasus ini dilakukan tanpa menggunakan cairan garam (NaCl).



Gambar 2.13 *Water Softener* (sumber data lapangan)

#### 2.1.2.6. *Generated Feed Water (GFW) Storage Tank*

Air yang sudah melalui proses *deoilng* yaitu *floatating* di MFU, *filtering* di *Oil Removal Filter* serta *softening* di *Water Softener* yang telah memenuhi

spesifikasi air untuk keperluan ketel uap (*Steam Generator*) atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Generated Feed Water* (GFW) akan ditampung dalam sebuah Tanki (GFW Tank) sebelum didistribusikan ke *Central Steam Station* (CSS), *COGENT* atau ke CGS lain yang memerlukannya melalui sebuah Inter Area Header dengan menggunakan Pompa GFW.

## 2.2 Sistim *Buffer*

*Buffer system* adalah sistem dimana fasilitas-fasilitas seperti tangki dan pompa yang dimanfaatkan untuk menyimpan air sementara dalam menjaga kestabilan operasi di fasilitas CGS dan *ZeWaDi* selalu tercapai. Fungsi utama *buffer* adalah menyimpan sementara air jika *level intake pit high* dan pengiriman air olahan (*soft water* atau *effluent water*) sudah maksimal untuk dapat merelease air sesuai dengan kemampuan pompa. Ada beberapa fasilitas yang berfungsi sebagai *buffer*:

1. Tangki (FWKO, *Wash Tank*, *GFW Tank*, *Ilot Water Tank*, *Back Wash Tank* dan *Make Up Water Tank*).
2. Pompa pendukung seperti *Recycle Pump*, *Cooling Pond*, *Make Up Water Feed Pump*, *Make Up Water Pump*, *treatment pump* dan *Flotation feed pit pump*.

*Buffer System* dibedakan menjadi 2, yaitu : *Instantaneous Buffer* and *Continuous Buffer*. *Instantaneous Buffer* adalah pemanfaatan ruang dari tangki-tangki *standby* untuk menyimpan air sementara ketika CGS Y tidak mengirimkan sebagian *soft water* ke *steam Station*, CGS lain dan *effluent water* ke *CIF tank*. *Continuous Buffer* merupakan pemanfaatan ruang dari tangki-tangki proses yang *online* untuk menampung sementara ketika CGS Y memiliki keterbatasan dalam pengiriman *soft water* ke *steam Station*, CGS lain atau *effluent water* ke *CIF tank*.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur yang berhubungan dengan yaitu dengan mengumpulkan informasi mengenai *buffer system* dalam penanggulangan kondisi-kondisi yang tidak normal terjadi di *gathering station* dalam bentuk berupa buku-buku literatur, artikel-artikel mengenai *gathering station* dan modul-modul mengenai *gathering station*.

Adapun prosedur dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pertama dengan melakukan pengumpulan data yang diperoleh dari laporan-laporan harian dan hasil *data record* yang dilakukan di *gathering station* itu sendiri yang dilakukan setiap hari berupa data produksi, data kapasitas tangki dan data *buffer system* yang dilakukan di CGS Y dan dari data yang diperoleh dilakukan verifikasi dan pemilihan data yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kapasitas tangki penampung dalam menangani kondisi *abnormal* seperti kerusakan pipa pengiriman *soft water* dan kerusakan pipa pengiriman *effluent water* di CGS Y, kemudian dari hasil perhitungan dilakukan analisa apakah kapasitas CGS Y mampu menampung air selama proses keadaan abnormal tersebut dan selanjutnya dapat disimpulkan hal-hal yang menjadi acuan di lakukan pada CGS Y.

Lamanya waktu penelitian ini dilakukan selama dua bulan di perusahaan oil company PT. Chevron Pacific Indonesia area dari dan data-data diperoleh dengan melakukan komunikasi yang baik dengan team yang terkait, kemudian data tersebut dikumpulkan dan dilakukan koordinasi serta diskusi dengan pimpinan dari pada team yang terkait mengenai *buffer system* dan masukan-masukan dirangkumkan menjadi satu sebagai acuan untuk melanjutkan penelitian dan analisa.

#### 3.1.1 Contoh Perhitungan Kapasitas Pompa Pendukung *Buffer System*

Pompa-pompa pendukung seperti *Recycle Pump Cooling Pond*, *Make Up Water Feed Pump*, *Make Up Water Pump*, *treatment pump* dan *Flotation feed pit pump* memiliki kapasitas yang efisiensinya sudah berkurang dari kapasitas desain awal pompa tersebut sekitar 20%. Faktor pengurangan efisiensi ini dapat

disebabkan oleh usia dari peralatan pompa itu sendiri maupun dari kondisi perpipaan yang dialiri fluida yang mengandung *hardness* tinggi sehingga berkemungkinan terbentuknya *scale*.

Berikut salah satu cara perhitungan kapasitas pompa pendukung tersebut dalam system buffer di CGS Y:

a. *Recycle Pump Cooling Pond*

Kapasitas desain : 2100 gpm

Kapasitas dengan efisiensi 80% menjadi ;

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas saat ini} &= \text{Kapasitas desain} \times \text{efisiensi pompa} \\ &= 2100 \text{ gpm} \times 80\% \\ &= 1680 \text{ gpm} \\ &= 57600 \text{ bpd} \end{aligned}$$

### 3.1.2 Contoh Perhitungan Kapasitas Tangki Pendukung *Buffer System*

Tangki pendukung *buffer system* adalah FWKO tank, Wash Tank, GFW Tank, Hot Water Tank dan Back Wash Tank. Tangki yang dapat dijadikan *Continuous Buffer* adalah tangki proses yang sedang *online*, seperti GFW tank dan *backwash tank*. Hal ini dikarenakan tangki tersebut memiliki ruang kosong dalam pengoperasiannya. Sebagai contoh pada saat pengoperasian GFW tank level optimumnya adalah 28 ft sementara level *overflow* adalah 37 ft sehingga tangki ini memiliki ruang kosong sebesar 9 ft sebagai *continuous buffer*.

Berikut salah satu perhitungan kapasitas tangki pendukung dalam system buffer di CGS Y:

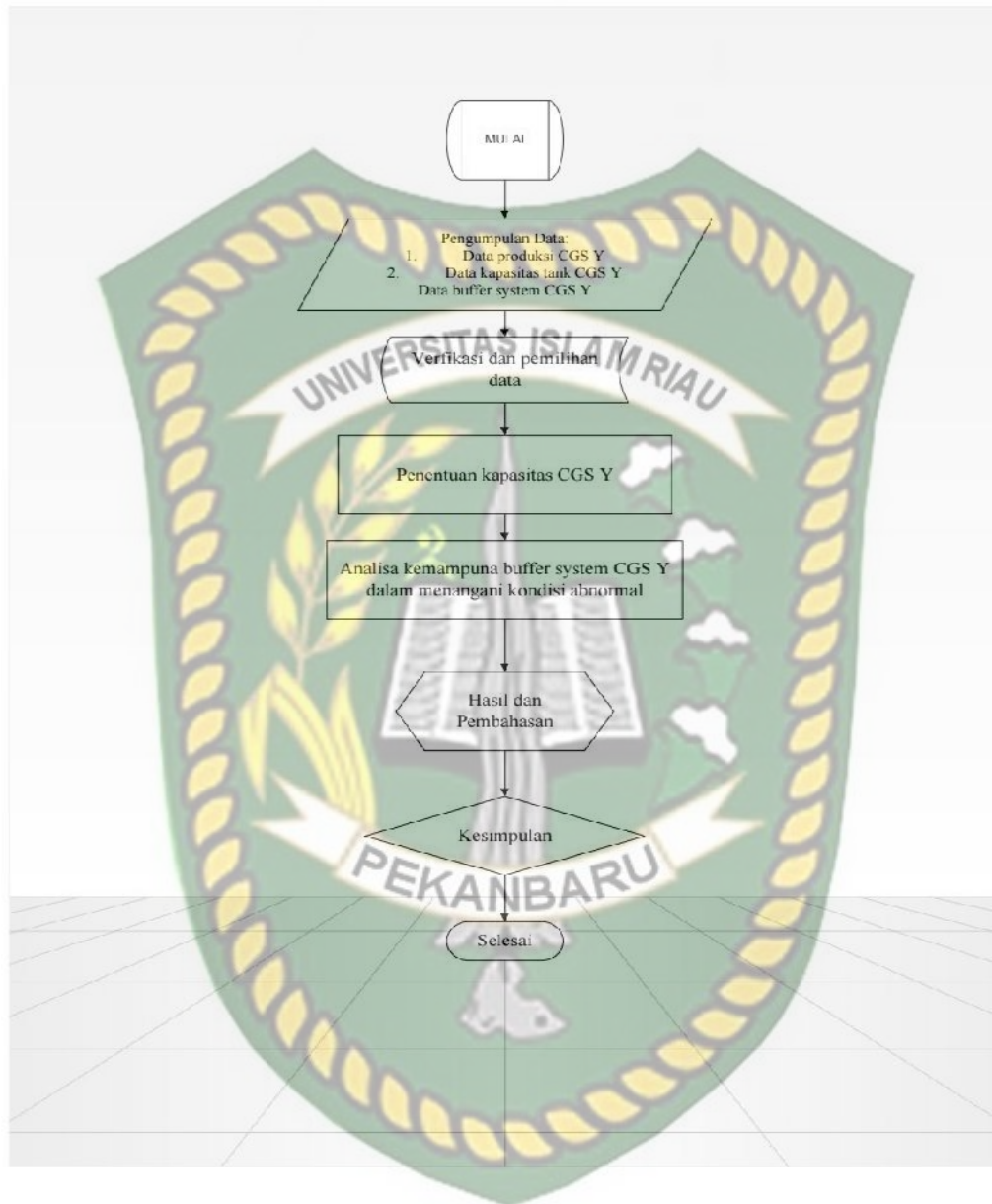
a. FWKO tank

Dimensi :

Diameter 70 ft, tinggi 32 ft

$$\begin{aligned} \text{Volume tanki} &= \text{luas permukaan} \times \text{Tinggi} \\ &= \pi r^2 \times t \\ &= 3.14 \times 35^2 \times 32 \\ &= 123088 \text{ ft}^3 \\ &= 21922 \text{ barrel} \end{aligned}$$

### 3.2 ALUR PENELITIAN



### 3.3 TEMPAT PENELITIAN

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini penulis melakukan penelitian di PT. Chevron Pacific Indonesia (CPI) yang beralamat di Duri – Riau dimana perusahaan ini merupakan oil company yang bergerak di bidang migas dan membawahi beberapa bisnis partner yang mengerjakan sumur-sumur ladang minyak Negara dan sekaligus melakukan produksi terhadap sumur-sumur tersebut menggunakan artificial lift yang ditampung dalam stasiun penampung yang disebut dengan CGS.

### 3.4 JADWAL PENELITIAN

Adapun jadwal penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah terdapat pada tabel 3.1.

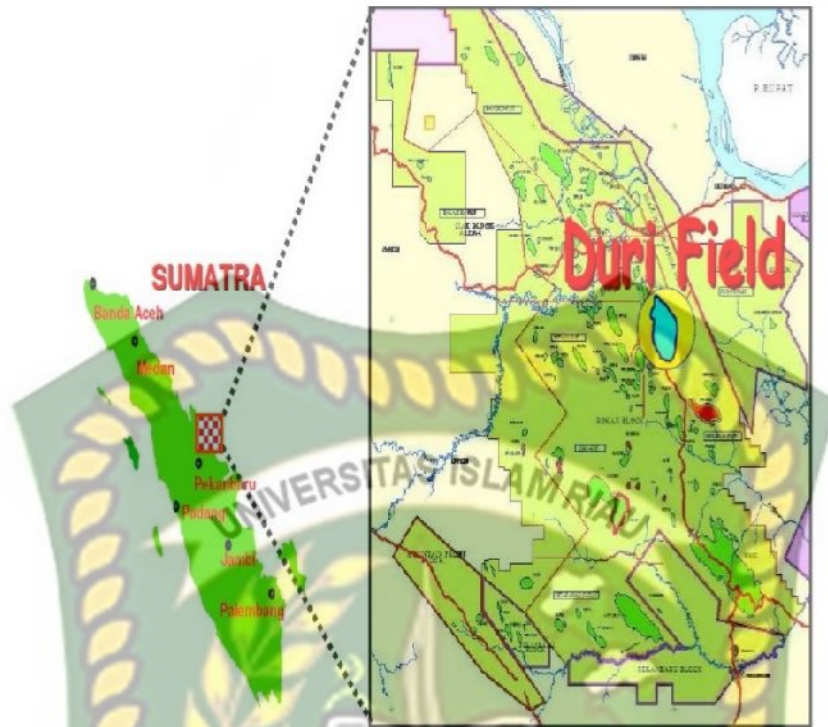
Tabel 3.1 Perencanaan jadwal penelitian

No	Uraian Kegiatan	Juni				Juli			
		Minggu ke							
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur								
2	Pengajuan Proposal TA								
4	Pengumpulan data dan verifikasi								
5	BAB I								
6	BAB II								
7	BAB III								
8	BAB IV								
9	Kesimpulan								
10	Bimbingan dan revisi								
11	Selesai								

### 3.5 TINJAUAN LAPANGAN

Lapangan minyak Duri yang dioperasikan oleh PT. Chevron Pasific Indonesia terletak di Riau berada lebih kurang sekitar 120 km kearah utara pekanbaru kemudian 5 km kearah selatan kota madya Dumai. Lapangan minyak Duri memiliki bentuk yang memanjang dari arah utara keselatan sedikit simetris memiliki lebar berkisar 8 km dan panjang 18 km.

Dokumen ini adalah Arsip Miik :



Gambar 3.1 Gambar Lapangan Duri (DSF)



Gambar 3.2 Gambar Area Duri

### 3.5.1 Histori lapangan minyak duri

Lapangan minyak duri pertama kali didapatkan pada tahun 1941 yang memiliki luas area 34.730 hektar dan dioperasikan tahun 1958. Minyak di lokasi tersebut didapatkan di kedalaman 300 – 700 ft pada saat well duri #1 dibor tahun 1941. Jumlah cadangan minyak yang ada dilapangan Duri hanya 7,5 % yang bisa diproduksi pada tahap awal pengurasan primer.

Produksi minyak duri mengalami kendala dikarenakan sifat-sifat fisik lapangan tersebut memiliki kondisi awal temperature dimana densitasnya 22,4<sup>0</sup> API, dan viscositas 118 cp, dimana minyak duri adalah kental (*heavy oil*) maka eksploitasinya dilakukan dengan sistem injeksi uap yang di sebut dengan *Steam Flood*.

Duri *field* terbentuk dari *antiklin* dengan OOIP sebesar 5.7 miliar , dengan produksi kumulatif sebesar 1.9 miliar *bbls oil* dan cadangan sebesar 1.3 miliar *bbls oil*. *Steam Flood* memiliki dua reservoir produksi yaitu Pertama / Kedua dan formasi Rindu, serta 1 unit sekunder adalah Baji/Jaga/ Dalam. *Steam Flood* duri berproduksi sejumlah 210.000 BOPD dari 6600 sumur. Harga spesifik Gravity oil antara 18-22 API, ketika melalui mekanisme *Gravity Drainage* untuk menuju fasa *breakthrough* di sumur - sumur produksinya.

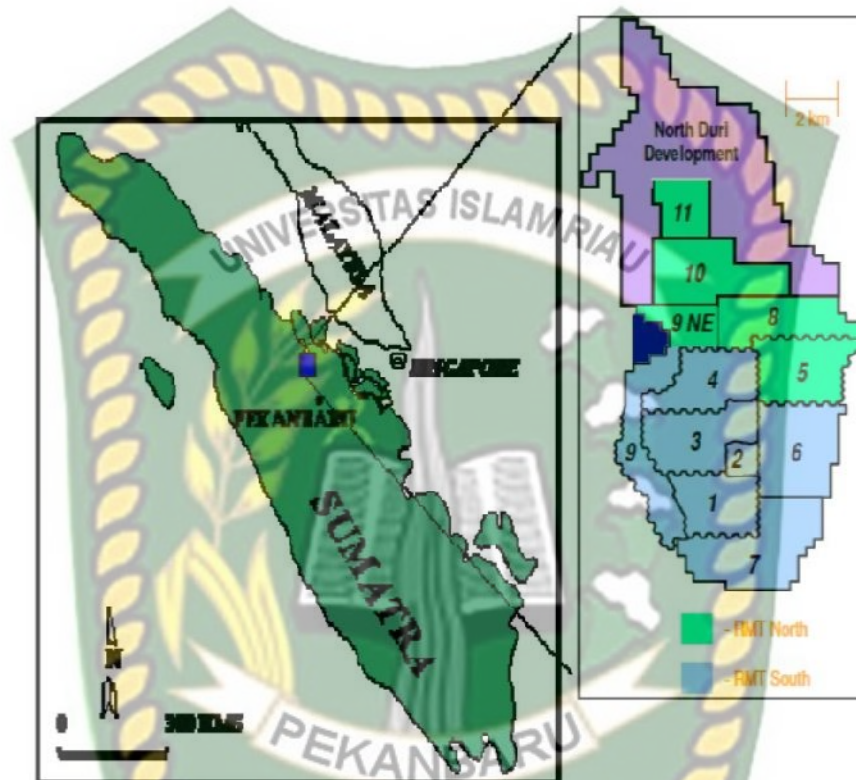
Sebelum fasa *breakthrough* terbentuk terlebih dulu terbentuk fasa *steam cheast* dan panas menyebar diatas area *heavy oil*. Hal ini dapat mengurangi nilai saturasi awal yang diperkirakan 9 % dengan uap yang diinjeksikan sekitar 1.04 MMBSPD.

*Steam Flood* unit menampilkan area *multizone flooding*, luas *pattern*, *maturity pattern*, serta *new immature area*.

### 3.5.2 Pembagian area

Pembagian project *Steam flood* duri terbagi atas 13 area.13 area tersebut dikembangkan secara bertahap dari hasil studi pengembangan area Duri yang dilakukan pada tahun 1980. Hingga kini injeksi uap telah dilakukan di Area-1, Area-3, Area-4, Area-5, Area-6, Area-7, Area-8 dan Area-9. injeksi uap pada Area-2 sudah diberhentikan dan hanya menggunakan pompa sucker rod. Sedangkan sebagian Area-1 juga sudah ada beberapa yang dihentikan program *steamflood*nya.

Area lapangan Duri memiliki karakteristik reservoir dengan tekanan *reservoir* 150 psia, temperatur reservoir 98 °F, permeabilitas rata-rata 3-4 darcy, GOR = 0, *dip-angle* 0-3 derajat, *viscositas oil* 400 cp, Bo = 1.02., ketebalan rata-rata 650 ft, SG *oil* 21- 22 °API.



Gambar 3.3 Gambar lokasi pembagian area

Pada April 1995 jumlah produksi mencapai hasil 296 MBOPD dengan 1200 MBSPD steam injection dari 7 area. Pada november 2004 lapangan minyak duri telah memproduksi 212.5 MBOPD dengan 1.035 MBSPD steam *injection*, *Recovery Factor* 39 %.

### 3.5.3 Struktur geologi

Struktur geologi dari lapangan duri merupakan sebuah antiklin berarah Utara-Selatan yang memiliki panjang 18 km dan lebar 8 km dengan relief puncak struktur reservoir kira-kira 300 ft. produksifitas reservoir utama terdapat pada kedalaman 300 ft sampai 700 ft. Pada bagian timur lapangan umumnya homoklin dengan kemiringan 3 sampai dengan 5 derajat, dan pada bagian tengah hingga bagian barat kemiringannya menjadi naik dan rumit, dan terdapat patahan.

### 3.5.4 Karakteristik reservoir

Dengan karakteristik sesar geser mendatar “Sebanga *Fault*” membatasi struktur dari sepanjang sisi barat. lapangan minyak dari mempunyai kemiringan yang curam (65 derajat sampai *vertical*) dengan pergeseran semu dari 10 sampai 100 ft. lapangan minyak dari merupakan struktur *antiklin* yang hampir *simetris*, lapangan dari membentang dari arah utara keselatan sepanjang 18 km dengan lebar 8 km. Patahan arah Timur Laut dan Barat Daya terdapat dibagian Utara, dan yang berarah Utara dengan Selatan berada dibagian selatan daerah lapangan minyak dari.

*Reservoir* ditemukan pada lapisan-lapisan batu pasir yang berumur “*Early Miocene*” dengan kedalaman 300 sampai 700 ft, dan Bekasap dimana satu dengan yang lain dipisahkan dengan lapisan shale terus menerus. Lapisan-lapisan batu pasir dari kedua formasi ini dapat dikelompokkan dalam tiga kelompok besar.

Kelompok teratas adalah Rindu, dimana kelompok pertama dan kedua mengandung sekitar dua pertiga dari seluruh cadangan minyak dilapangan minyak Duri. Kelompok yang terbawah yaitu kelompok Baji, Jaga, dan Dalam yang letak penyebarannya dibagian Selatan struktur Duri.

Gabungan lapisan anggota formasi Duri dan Bekasap memiliki ketebalan rata-rata 140 ft. *Gas Cap* ditemukan pada lapisan-lapisan Rindu yang Pertama ada dibeberapa daerah lapangan minyak Duri. *Oil Water Contact* pada lapisan-lapisan utama, pertama dan kedua mempunyai elevasi daerah yang berbeda. Data-data tentang sifat fisik batuan reservoir diperoleh dari analisa terhadap sejumlah 2200 *sample* batuan yang diambil secara konvensional pada waktu pemboran dan waktu logging. Sebagian besar dari jumlah data tersebut berasal dari lapisan pertama dan kedua.

Berdasarkan karakteristik lapisan lapangan dari yang tebal dan dangkal serta jenis minyak yang terkandung pada lapangan ini jenis minyak berat dan kental, maka perlu dilakukannya pendesakan uap atau injeksi uap. Sehingga perolehan minyak di lapangan Duri meningkat.

### 3.5.5 Statigrafi lapangan duri

Hasil studi biostatigrafi regional telah memetakan bagian statigrafi waktu dari umur Miosen ke tingkat local (*Abiratno, 1976*). Hal ini menunjukkan perbedaan yang jelas antara unit-unit statigrafi batuan dan statigrafi waktu yang telah memberikan pengertian dari unit variasi sedimentasi lateral.

Lapangan minyak Duri memiliki statigrafi dari bawah keatas, yaitu :

#### A. Formasi pematang

Berdasarkan letak posisi formasi ini yang tidak bersesuaian dengan batuan pra Tersier dan tidak ditemukannya kandungan fosil serta batuan dasar yang berasal dari berbagai macam batuan lempung membuat formasi ini dikatakan formasi tertua yang pernah ditembus oleh sumur-sumur di lapangan Duri.

#### B. Bangko Formation

Formasi bangko atau dikenal dengan formasi Dalam, didalamnya terkandung *calcareous shale* dan *sand stone* serta *limestone*.

#### C. Formasi bekasap

Proses pengendapan yang berlangsung di bekasap formation yang terjadi selama tingkat transgesi yang dipengaruhi oleh inti benua, dimana bagian dasarnya terendap di dataran delta yang diakibatkan oleh pergeseran saluran distribusi dibagian topnya bekasap formation.

Bekasap formation terdiri dari dua zona produktif:

- Bagian bawah adalah formasi baji, jaga dan dalam
- Bagian atas adalah pertama dan kedua

Aktivitas proses terbentuknya sistem delta menuju arah selatan dan tenggara yang mengakibatkan perubahan fasies yang sangat cepat.

#### D. Duri Formation

Formasi ini memiliki kesamaan dengan formasi bekasap. Ditandai dengan tiga lapisan pasir Rindu. Pada bagian atas lapisan formasi terdapat lapisan pasir dan lapisan lempung. Sedangkan pada lapisan dibawahnya terdapat lapisan *Shale Out*.

#### E. Petani Formation

Formasi petani merupakan lapangan dengan kandungan sediment regresif batuan shale yang berwarna hijau keabu-abuan dari silt diantara lapisan-lapisan



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Kendala yang terjadi di CGS Y adalah adanya penambahan fluida produksi sebesar 50.000 bfd, dimana pada kondisi normalnya CGS Y yang menampung produksi dari beberapa sumur aktif yang rata-rata produksinya sebesar 180.000 bfd hingga 6 Januari 2020, dan pada tanggal tersebut dilakukan adanya penambahan produksi dari area 2 dari field ke CGS Y, sehingga dengan adanya penambahan ini produksi menjadi 230.000 bfd. Dimana ada dua permasalahan yang dihadapi oleh CGS Y adalah kerusakan fasilitas distribusi *soft water* dan fasilitas distribusi *effluent water* ke *stream line* sehingga pengiriman *soft water* atau *effluent water* tidak dapat dilakukan dan CGS Y harus menampung kelebihan air terproduksi di dalam fasilitas CGS Y, untuk itu perlu dilakukan analisis terhadap kemampuan dari pada buffer untuk menampung fluida dari produksi.

### 4.1 DATA FASILITAS PRODUKSI CGS Y

Tabel 4.1 Data fasilitas tanki pendukung buffer

Unit	Diameter	Tinggi
FWKO Tank	70 Ft	32 Ft
Wash Tank	140 Ft	24 Ft
GFW Tank	52,5 Ft	40 Ft
Hot Water Tank	42,5 Ft	40 Ft
Back Wash Tank	42,5 Ft	40 Ft

Sumber (data lapangan)

Tabel 4.2 Data fasilitas pompa pendukung buffer

Unit	Kapasitas
Recycle Pump Cooling Pond	2100 gpm
Make Up Water Feed Pump	800 gpm
Make Up Water Pump	1800 gpm
Treatment Pump	3500 gpm
Flotation Feed Pit Pump	2500 gpm

Sumber (data lapangan)

#### 4.2 PERHITUNGAN KEMAMPUAN MASING-POMPA YANG DIGUNAKAN DI CGS Y

Pompa-pompa pendukung seperti *Recycle Pump Cooling Pond*, *Make Up Water Feed Pump*, *Make Up Water Pump*, *treatment pump* dan *Flotation feed pit pump* memiliki kapasitas yang efisiensinya sudah berkurang dari kapasitas desain awal pompa tersebut sekitar 20%. Faktor pengurangan efisiensi ini dapat disebabkan oleh usiadan performance dari peralatan pompa itu sendiri yang sudah berkurang, maupun dari kondisi pipa produksi tempat aliran fluida ke fasilitas CGS mengandung *hardness* tinggi sehingga berkemungkinan terbentuknya *scale*.

Berikut kapasitas pompa pendukung tersebut dan perhitungan kapasitasnya.  
1 gallon per minute(US) = 34.285714285714 barrels per day (data konversi)

##### 1. *Recycle Pump Cooling Pond*

Kapasitas desain: 2100 gpm (data lapangan)

Kapasitas pompa setelah efisiensi dikurangi 20% (sebesar 80%) menjadi:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas kondisi sekarang} &= \text{Kapasitas desain} \times \text{efisiensi pompa} \\
 &= 2100 \text{ gpm} \times 80\% \\
 &= 1680 \text{ gpm} \\
 &= 57600 \text{ bpd}
 \end{aligned}$$

##### 2. *Make Up Water Feed Pump*

Kapasitas desain: 800 gpm (data lapangan)

Kapasitas pompa setelah efisiensi dikurangi 20% (sebesar 80%) menjadi:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas kondisi sekarang} &= \text{Kapasitas desain} \times \text{efisiensi pompa} \\
 &= 800 \text{ gpm} \times 80\% \\
 &= 640 \text{ gpm} \\
 &= 21942 \text{ bpd}
 \end{aligned}$$

3. *Make Up Water Pump*

Kapasitas desain: 1800 gpm (data lapangan)

Kapasitas pompa setelah efisiensi dikurangi 20% (sebesar 80%) menjadi:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas kondisi sekarang} &= \text{Kapasitas desain} \times \text{efisiensi pompa} \\
 &= 1800 \text{ gpm} \times 80\% \\
 &= 1440 \text{ gpm} \\
 &= 49371 \text{ bpd}
 \end{aligned}$$

4. *Treatment Pump*

Kapasitas desain: 3500 gpm (data lapangan)

Kapasitas pompa setelah efisiensi dikurangi 20% (sebesar 80%) menjadi:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas kondisi sekarang} &= \text{Kapasitas desain} \times \text{efisiensi pompa} \\
 &= 3500 \text{ gpm} \times 80\% \\
 &= 2800 \text{ gpm} \\
 &= 96000 \text{ bpd}
 \end{aligned}$$

5. *Floatation Feed Pit Pump*

Kapasitas desain: 2500 gpm (data lapangan)

Kapasitas pompa setelah efisiensi dikurangi 20% (sebesar 80%) menjadi:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas kondisi sekarang} &= \text{Kapasitas desain} \times \text{efisiensi pompa} \\
 &= 2500 \text{ gpm} \times 80\% \\
 &= 2000 \text{ gpm} \\
 &= 68571 \text{ bpd}
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.3 Hasil perhitungan pompa pendukung buffer system CGS Y**

Nama Pompa	Effisiensi Desain (%)	Effisiensi Sekarang (%)	Kapasitas Desain (gpm)	Kapasitas Sekarang (gpm)
Recycle Pump Cooling Pond	100	80	2100	1680
Make Up Water Feed Pump	100	80	800	640
Make Up Water Pump	100	80	1800	1440
Treatment Pump	100	80	3500	2800
Floatation Feed Pit Pump	100	80	2500	2000
<b>Total Kapasitas pompa pendukung buffer system</b>				<b>8560 gpm</b>
<b>Total Kapasitas pompa pendukung buffer system</b>				<b>293,485 bpd</b>

Dari hasil perhitungan kapasitas pompa pendukung buffer system ke lima pompa diperoleh sebesar 293,485 bpd, dimana dengan kapasitas ini mampu untuk mengatasi pemompaan dengan adanya penambahan jumlah produksi yang awalnya sebesar 180,000 bpd menjadi 230,000 bpd. Dari segi kemampuan pompa tidak ada permasalahan dalam mengatasi penambahan produksi yang terjadi di CGS Y.

#### 4.3 PERHITUNGAN KAPASITAS TANGKI PENDUKUNG BUFFER SYSTEM

Tangki pendukung *buffer system* adalah FWKOTank, Wash Tank, GFW Tank, Hot Water Tank dan Back Wash Tank. Tangki yang dapat dijadikan *Continuous Buffer* adalah tangki proses yang sedang *online*, seperti GFW tank dan *backwash tank*. Hal ini dikarenakan tangki tersebut memiliki ruang kosong dalam pengoperasiannya. Sebagai contoh pada saat pengoperasian GFW tank level optimumnya adalah 28 ft sementara level *overflow* adalah 37 ft sehingga tangki ini memiliki ruang kosong sebesar 9 ft sebagai *continuous buffer*.

Berikut kapasitas tangki pendukung tersebut:

$$1 \text{ ft}^3 = 0,178108 \text{ barrel}$$

1. FWKO tank

Dimensional:

Diameter 70 ft (data lapangan)

Tinggi 32 ft (data lapangan)

*Volume tanki = luas permukaan × Tinggi*

$$\begin{aligned}
 &= \pi r^2 \times t \\
 &= 3.14 \times 35^2 \times 32 \\
 &= 123088 \text{ ft}^3 \\
 &= 21922 \text{ barrel}
 \end{aligned}$$

2. Wash tank

Dimensional:

Diameter = 140 ft (data lapangan)

Tinggi = 24 ft (data lapangan)

*Volume tanki = luas permukaan × Tinggi*

$$\begin{aligned}
 &= \pi r^2 \times t \\
 &= 3.14 \times 70^2 \times 24 \\
 &= 369264 \text{ ft}^3 \\
 &= 65768 \text{ barrel}
 \end{aligned}$$

3. GFW tank

Dimensional:

Diameter = 52.5 ft (data lapangan)

Tinggi = 40 ft (data lapangan)

*Volume tanki = luas permukaan × Tinggi*

$$\begin{aligned}
 &= \pi r^2 \times t \\
 &= 3.14 \times 52.5^2 \times 40 \\
 &= 86546 \text{ ft}^3 \\
 &= 15414 \text{ barrel}
 \end{aligned}$$

4. Hot water tank

Dimensional:

Diameter = 42.5 ft (data lapangan)

Tinggi = 40 ft (data lapangan)

$$\begin{aligned}
 \text{Volume tanki} &= \text{luas permukaan} \times \text{Tinggi} \\
 &= \pi r^2 \times t \\
 &= 3.14 \times 42.5^2 \times 40 \\
 &= 56716 \text{ ft}^3 \\
 &= 10100 \text{ barrel}
 \end{aligned}$$

5. *Backwash tank*

Dimensional:

Diameter = 42.5 ft (data lapangan)

Tinggi = 40 ft (data lapangan)

$$\text{Volume tanki} = \text{luas permukaan} \times \text{Tinggi}$$

$$\begin{aligned}
 &= \pi r^2 \times t \\
 &= 3.14 \times 42.5^2 \times 40 \\
 &= 56716 \text{ ft}^3 \\
 &= 10100 \text{ barrel}
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.4 Hasil perhitungan tangki pendukung buffer system CGS Y**

Nama Tangki	Diametr (ft)	Tinggi (ft)	Kapasitas Desain Tangki (bls)
FWKO Tank	70	32	21922
Wash Tank	140	24	65768
GFW Tank	52,5	40	15414
Hot Water Tank	42,5	40	10100
Backwash Tank	42,5	40	10100
<b>Total Kapasitas Tangki</b>			<b>123,304 barrel</b>

Tabel 4.2 adalah hasil perhitungan untuk tangki pendukung di system buffer CGS Y, dimana dengan jumlah kapasitas sebesar 123,304 barrel ini adalah yang menjadi acuan dalam penanganan suatu kondisi abnormal yang terjadi pada CGS Y baik dari segi kerusakan pada fasilitas dan teknisnya.

#### 4.4 ANALISIS KEMAMPUAN BUFFER SYSTEM CGS Y UNTUK MENANGANI KONDISI ABNORMAL

Pada CGS Y ada dua jenis pengeluaran fluida untuk mentransfer fluida produksi keluar dari CGS diantara adalah pengeluarn *soft water* dan *effluent water* yang akan di alirkan ke stream line, dimana masing-masing besarnya jumlah fluida yang dikeluarkan *soft water* sebesar 150,000 *effluent water* barrel dan sebesar 70,000 barrel. *Soft water* adalah air hasil olahan dari proses penghilangan kadar kesadahan (*softening*) di unit softener pada fasilitas pengolahan water treating facilities. Sementara *effluent water* adalah air hasil olahan dari proses *deoilng* di *mechanical floatation unit* (MFU) tanpa menghilangkan kadar kesadahan untuk selanjutnya dikirimkan ke fasilitas injeksi area 10.

Pada sub bab ini dibahas adalah apabila terjadinya kerusakan atau kegagalan *system* pada CGS Y baik dari *system* pemompaan atau *system* pemipaan, perlu dilakukan analisis berapa lama kemampuan dari *buffer system* untuk menampung fluida yang tertumpuk, analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Pengeluaran *soft water* ke *stream line*

Total kapasitas seluruh tangki pendukung *buffer system* adalah sebesar 123,304 barrel, dengan analisis bila ada kerusakan pada *system* pemompaan dan *system* pemipaan di pengeluaran *soft water* fluida dapat ditampung selama:

$$\begin{aligned}\text{Waktu penampungan} &= ((\text{Jumlah total kapasitas tangki})/(\text{Total fluida } \textit{soft} \\ &\textit{water})) \times 24 \text{ jam} \\ &= (123,304 \text{ barrel} / 150,000 \text{ barrel}) \times 24 \text{ jam} \\ &= 19.73 \text{ jam}\end{aligned}$$

b. Pengeluaran *effluent water* ke *stream line*

Total kapasitas seluruh tangki pendukung *buffer system* adalah sebesar 123,304 barrel, dengan analisis bila ada kerusakan pada *system* pemompaan dan *system* pemipaan di pengeluaran *effluent water* fluida dapat ditampung selama:

$$\begin{aligned}\text{Waktu penampungan} &= ((\text{Jumlah total kapasitas tangki})/(\text{Total fluida } \textit{effluent} \\ &\textit{water})) \times 24 \text{ jam} \\ &= (123,304 \text{ barrel} / 70,000 \text{ barrel}) \times 24 \text{ jam} \\ &= 42.27 \text{ jam}\end{aligned}$$

#### 4.5 PEMBAHASAN

Dengan ditentukannya kapasitas kemampuan dari pada pomp-pompa yang digunakan dalam proses pemompaan fluida keluar dari CGS Y, kita dapat menentukan seberapa besar dari pada kemampuan CGS Y untuk bekerja. Dimana dengan kemampuan 293,485 bpd yang dimiliki seluruh pompa pendukung di buffer system CGS Y mampu untuk memompakan seluruh fluida yang ada atau yang masuk ke proses CGS Y sebesar 230,000 bpd (produksi normal 180,000 bpd + penambahan fluida dari area 2 sebesar 50,000 bpd) dengan kondisi seluruh system dan fasilitas dalam kondisi bagus, CGS Y tidak mengalami permasalahan dalam mentrasfer fluida.

Dengan menentukan kapasitas seluruh tangki pendukung yang ada dalam system buffer dengan memanfaatkan kekosongan ruang yang ada pada masing-masing tangki. Hal ini berguna untuk menentukan seberapa besar kemampuan dari pada CGS Y dengan system buffer untuk menampung fluida apa bila adanya permasalahan yang terjadi pada system pemompaan dan system pemipaan yang ada di CGS Y, dimana dari hasil perhitungan diatas kapasitas seluruh tangki pendukung system buffer pada CGS Y adalah sebesar 123,304 barrel, dengan terjadinya permasalahan pada system pemompaan atau system pemipaan pada pengeluaran *soft water* (150,000 barrel), tangki mampu menampung fluida selama 19,73 jam, dengan waktu yang telah didapatkan ini merupakan acuan kepada team maintenance untuk memperbaiki kerusakan adalah dibawah 19,73 jam. Begitu pula halnya yang Terjadi pada pengeluaran *effluent water*, dengan terjadinya permasalahan pada system pemompaan atau system pemipaan pada pengeluaran *soft water* (70,000 barrel), tangki mampu menampung fluida selama 42.27 jam, dengan waktu yang telah didapatkan ini merupakan acuan kepada team maintenance untuk memperbaiki kerusakan adalah dibawah 42.27 jam

## BAB V KESIMPULAN

### 5.1 KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan pembahasan diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan pemompaan pada system buffer di CGS Y adalah sebesar 293,485 bpd pada kondisi normal. Dan kapasitas penampungan seluruh tangki pendukung system buffer di CGS Y adalah sebesar 123,304 barrel.
2. Kemampuan dari tangki pendukung system buffer pada pengeluaran *soft water* untuk menampung fluida pada kondisi yang abnormal adalah selama 19.73 jam dan waktu perbaikan kerusakan dibawah dari pada 19.73 jam. Kemampuan dari tangki pendukung system buffer pada pengeluaran effluent water untuk menampung fluida pada kondisi yang abnormal adalah selama 42.27 jam dan waktu perbaikan kerusakan dibawah dari pada 42.27 jam.

### 5.2 SARAN

Dengan adanya analisis yang dilakukan di CGS Y, apabila estimasi perbaikan terhadap kerusakan memerlukan waktu yang lama dari hasil perhitungan di sarankan mengambil langkah alternatif lain untuk menangani permasalahan yang ada sebelum terjadinya limpahan air terproduksi (*water discharge*) di sekitar area CGS Y yang nantinya akan memberikan dampak buruk terhadap CGS Y itu sendiri dan lingkungan sekitarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2012). *Production Operation Modul 6B*. PT Chevron Pacific Indonesia.
- Antoni, Diana, 2008. "Laporan Kerja Praktek", PT. CHEVRON PACIFIC INDONESIA.
- Arnold, Ken dan Stewart. Maurice, 1986. *Surface Production Operations Volume 1*. Houston: Gulf Publishing Company.
- Asri, Silvia, 2010. "Laporan Kerja Praktek", PT. CHEVRON PACIFIC INDONESIA. Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru.
- Devold, H. (2006). *Oil and Gas Production Handbook*. Oslo: ABB.
- Fuji, Niki, 2011. "Laporan Kerja Praktek", PT. CHEVRON PACIFIC INDONESIA. Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru.
- Hidayati, betty, 2008. "Laporan Kerja Praktek", PT. CHEVRON PACIFIC INDONESIA. Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru.
- HK, A.-A., M, A., & MA, F. (2015). *Petroleum and gas field processing (2nd edn)*. Florida: CRC Press.
- Iskandar, Z. (2003). *Diktat Kuliah Proses Pengolahan Lapangan Fakultas Teknik Jurusan Teknin Perminyakan*. Pekanbaru: Universitas Islam Riau.
- J.D, U. (2012). *Chemical Treatment of Emulsion Problem in Crude Oil Production*. PGE.
- Kemendikbud. (2013). *Teknik Produksi Migas Semester 3*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Manning, F., & Richard, E. (1995). *Oilfield Processing Volume Two: Crude Oil*. Oklahoma: Penn Well Books.
- Mulyadi, A., 2007, *Manual 3, Oil Treating Plant, CHR Training Center, Duri*
- O. Urdahl, N., Wayth, H., & T.J Wiliam, A. (2001). *Encyclopedic Handbook of Emulsion Technlogy*. J. Sjoblom.
- PT CPI, 2011, "Standar Operational Process" DSF Project. Duri, Riau.
- Steward Maurice, 1998, *Equipment Piping*, New york.
- Team, O&MC. 2004. *Operation & Maintenance Certification, Production Operation. Modul 5. Human Resources Sumatra – PT. Chevron Pacific Indonesia*.

- Team, O&TC. 2006. Operation & Technician Certification, Production Operation. Modul 3A. HR Learning & Development – PT. Chevron Pacific Indonesia (Sub BAB 2.1.1 & 2.2.1 & 2.2.2. & 2.3).
- Team, Operational Philosophy. 2013. Operation Philosophy X Gathering Station. Revisi 1. Sumatera Light North Operations – PT. Chevron Pacific Indonesia.(untuk Gathering station)
- Wright, C.C., 1980. “Water Treatment Hand Book”, chevron Oil Field Research Company.

