



OPTIMASI PENGGUNAAN DEMULSIFIER DAN *LOW PRESSURE STEAM* UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS *JATIBARANG CRUDE OIL*

Dita Wahyu Pranata*

¹Production and Operation PT Pertamina EP Zona 7 OGT Field, Cirebon, Indonesia

*E-mail: gen.70dit@gmail.com

ABSTRAK

Proses bisnis PT Pertamina EP (PEP) Zona 7 adalah *Lifting Crude Oil* untuk PT. Kilang Pertamina Internasional (KPI) Refinery Unit VI Balongan. Proses jual beli minyak mentah yang dikenal dengan produk *Jatibarang Crude Oil* (JCO) ini wajib dilakukan sesuai syarat kualitas dan kuantitas yang telah di-sepakati oleh kedua belah pihak. Salah satunya adalah kadar *Basic Sedimen & Water* (BS&W) dan *Salt Content*. Berdasarkan kesepakatan *management* antara PT KPI RU VI dan PT PEP ditentukan bahwa kualitas *crude oil* yang bisa diterima adalah BS&W 0,5% dan *Salt Content* 18 PTB dengan kapasitas 300.000-400.000 Bbls/Month. Hal ini sejalan dengan rencana pengembangan kapasitas pengolahan yaitu Proyek *Refinery Development Master Plant* (RDMP) di RU VI ke depan. Kualitas minyak JCO dalam beberapa kali proses *lifting* memiliki kadar *Salt Content* diatas yang dipersyaratkan (>18 PTB). Dalam hal ini PEP melakukan optimasi perbaikan kualitas minyak JCO dengan melakukan proses *blending* minyak PEP melalui metode injeksi *demulsifier*, pengoperasian *desalter unit* dan pengoptimalan penggunaan LP *Steam* dalam proses *blending crude oil* di Terminal Balongan. Hal ini bertujuan untuk dapat menurunkan kadar *Salt Content* minyak HPPO dari lapangan Jatibarang dari nilai awal sebesar 150-200 PTB menjadi di bawah 20 PTB untuk memenuhi target *Lifting* ke Kilang RU VI Balongan. Selain itu, peningkatan kualitas minyak JCO juga dapat mengurangi klaim *off spec*, menurunkan biaya operasi sewa kapal tanker, dan juga meningkatkan harga ICP *Jatibarang Crude Oil*.

Kata kunci: *Lifting Crude Oil, Refinery Unit, Salt Content, Demulsifier*

ABSTRACT

The business process of PT Pertamina EP (PEP) Zone 7 is crude oil lifting for PT. Kilang Pertamina Internasional (KPI) Refinery Unit VI Balongan. The process of buying and selling crude oil, known as the *Jatibarang Crude Oil* (JCO) product, must be carried out according to the quality and quantity requirements agreed upon by both parties, one of which is the *Basic Sediment & Water* (BS&W) and *Salt Content* levels. Based on the management agreement between PT KPI RU VI and PT Pertamina EP, it is determined that the acceptable crude oil quality is BS&W 0.5% and *Salt Content* 18 PTB with a capacity of 300,000 - 400,000 Bbls/Month. This aligns with the plan to develop processing capacity, specifically the *Refinery Development Master Plant* (RDMP) Project at RU VI in the future. The quality of JCO oil in several lifting processes has a *Salt Content* level above the required (>18 PTB). In this case, PEP optimizes the improvement of JCO oil quality by blending PEP oil through the *demulsifier* injection method, operating the *desalter unit*, and optimizing the use of LP *Steam* in the crude oil blending process at the Balongan Terminal. This aims to reduce the *Salt Content* of HPPO oil from the Jatibarang field from an initial value of 150-200 PTB to below 20 PTB to meet the *Lifting* target to the RU VI Balongan Refinery. Improving the quality of JCO oil can also reduce off-spec claims, reduce the operating costs of tanker charters, and increase the ICP price of *Jatibarang Crude Oil*.

Keywords: *Lifting Crude Oil, Refinery Unit, Salt Content, Demulsifier*

1. PENDAHULUAN

Terminal Balongan (*Balongan Main Gathering Station & Terminal*) merupakan instalasi pusat pengumpul produksi terakhir di PT. Pertamina EP (PEP) Zona 7, khususnya untuk area Jatibarang, Subang, Tambun, dan Lapangan TAC Pertamina EP Zona 7. Unit ini berada dalam lingkup operasional *Oil & Gas Transportation* PT. Pertamina EP Zona 7. Terminal ini mempunyai dua fungsi utama, yaitu sebagai Pusat Penerima Produksi (PPP) serta sebagai Terminal titik serah (*Sales Point*) minyak bumi dari PEP Asset 3 ke tanker maupun PT. Kilang Pertamina Internasional (KPI) *Refinery Unit VI* Balongan. Dalam proses jual beli minyak mentah, yang dikenal dengan produk *Jatibarang Crude Oil* (JCO) ini, wajib dilakukan sesuai syarat kualitas dan kuantitas yang telah disepakati oleh kedua belah pihak, salah satunya adalah kadar *Basic Sediment and Water* (BS&W) sebesar 0,5% dan *Salt Content* sebesar 18 PTB [1]. Dalam rangka memenuhi hal ini, maka KPI *Refinery Unit VI* sepakat untuk menyerap *crude oil* sebesar 300.000-400.000 Bbls/*Month*. Hal tersebut sejalan dengan rencana pengembangan kapasitas pengolahan kilang RU VI Balongan yaitu Proyek *Refinery De Plant* (RDMP) ke depan yang membutuhkan kenaikan *supply* minyak mentah.

Minyak mentah secara umum bercampur dengan air selama produksi. Campuran minyak dan air selama aktivitas produksi dikenal dengan istilah emulsi. Emulsi air dalam minyak distabilkan berbagai bahan yang terdapat secara alami dalam minyak berat, seperti aspal, surfaktan alami dan lempung [2]. Emulsi dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu emulsi air dalam minyak, emulsi minyak dalam air dan emulsi multipel atau kompleks [3]. Karakterisasi emulsi meliputi analisis BS&W, SARA (jenuh, aromatik, resin, dan aspal), efek demulsifier dan aditif, suhu, *shear*, *watercut*, pencampuran minyak mentah yang berbeda, dan padatan yang berpengaruh terhadap stabilitas emulsi [4]. Pemisahan emulsi dilakukan menggu-

nakan bahan kimia yang melibatkan penambahan demulsifier dengan pertimbangan dosis tertentu untuk mengendalikan dampaknya terhadap lingkungan dan perekonomian dalam operasional perusahaan [5]. PT. Pertamina EP (PEP) Zona 7 melakukan proses pemurnian minyak mentah melalui optimasi injeksi demulsifier, dan pengoptimalan *Low Pressure (LP) Steam* di Terminal Balongan untuk meningkatkan kualitas JCO agar memenuhi target kualitas produk minyak mentah siap jual ke PT KPI *Refinery Unit VI* Balongan.

Permasalahan yang terjadi pada saat proses jual beli minyak mentah pada *Shipping Tanker* yaitu adanya perselisihan klaim *Cargo Off Specification* terhadap Product JCO dari KPI *Refinery Unit*. Kargo minyak mentah atau produk olahan dinyatakan tidak sesuai spesifikasi (*Cargo Off Specification*) jika tidak memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditetapkan oleh kontrak atau *charter party*. Sumber permasalahan bisa berasal dari Tanki Darat pada saat pemuatan ke Tanker, diatas Kapal Tanker pada perjalanan pengiriman dari Titik Serah ke Terminal Bongkar, ataupun pada saat proses pembongkaran dari Kapal Tanker ke titik terima di Tanki Kilang. Cara penyelesaian perselisihan *Cargo Off Spec* salah satunya dilakukan dengan penyesuaian harga produk. Penyesuaian harga produk dilakukan dengan menurunkan harga minyak sesuai kualitas minyak lain sejenis yang memenuhi produk *Off Spec* tersebut. Jika itu terjadi maka tentu saja menyebabkan kerugian secara langsung bagi perusahaan.

Beberapa klaim *Off Specification* yang terjadi yaitu munculnya *free water* pada proses pengiriman minyak via Tanker sampai proses *unloading cargo* minyak JCO pada saat penerimaan di Tanki Kilang, serta nilai *Salt Content* yang masih diatas yang dipersyaratkan pada saat pengiriman minyak *car-go* JCO via *pipeline* ke *Refinery Unit VI*. Hal tersebut bisa terjadi karena kurang optimumnya temperatur tanki, kurangnya *settling time* serta kurang optimumnya kinerja

injeksi *chemical demulsifier* pada saat proses *blending* minyak mentah di Tanki Terminal. Permasalahan lain adalah sumber produk minyak mentah di wilayah kerja PT. Pertamina EP Zona 7 berasal dari tiga lapangan minyak yang berbeda yaitu *Field Tambun* (meliputi Kabupaten Bekasi dan Karawang), *Field Subang* (Kabupaten Subang) dan *Field Jatibarang* (Kabupaten Indramayu) yang mempunyai karakteristik dan kualitas berbeda antara satu sama lain. Campuran minyak dari ketiga lapangan tersebut kemudian dilakukan *blending* sehingga menjadi satu produk yaitu *Jatibarang Crude Oil* yang merupakan campuran antara minyak *High Pour Point Oil* (HPPO) yang bersifat parafinis dengan kandungan *Salt Content* yang tinggi (> 40 PTB) dan *Low Pour Point Oil* (LPPO) yang bersifat asfaltis.

2. METODE

Metode demulsifikasi umumnya diklasifikasikan menjadi metode kimiawi, elektrik, dan mekanik. Dalam penelitian ini yang dilakukan adalah proses demulsifikasi kimiawi, yaitu menggunakan bahan kimia dimana metode ini merupakan metode yang paling sering diaplikasikan dalam memisahkan air dari emulsi minyak dan minyak dari emulsi air, dengan melibatkan penggunaan aditif kimia untuk mempercepat proses pemecahan emulsi.

Pada proses produksi minyak mentah di lapangan sumur minyak, biasanya air akan i-

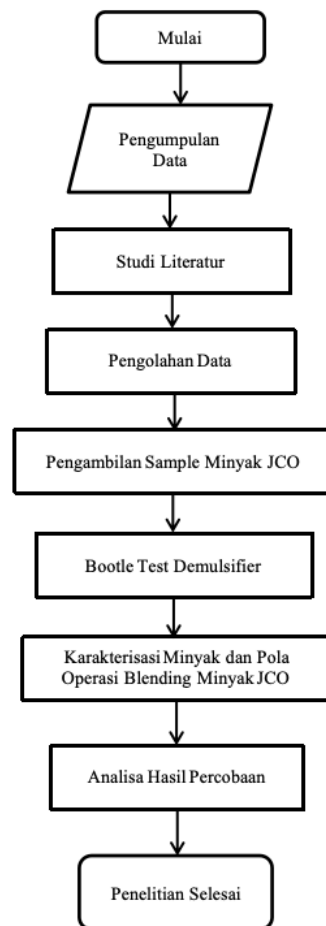
kut terproduksi bersama minyak selama proses produksi dari sumur tersebut. Dengan ikut terproduksinya air maka dapat menimbulkan masalah emulsi di permukaan. Berdasarkan hubungan antara air dan minyak yang diproduksi maka air dapat dibedakan menjadi dua yaitu air bebas dan air e-mulsi [6].

Tabel 1 merupakan standar pengujian pada penelitian ini. Sedangkan tahapan pelaksanaan *Bottle Test* demulsifier ini dipaparkan pada Gambar 1, yang dimulai dengan pengumpulan data dan pengambilan sample minyak bumi di beberapa titik sampling. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran karakteristik sample minyak bumi. Uji coba skala laboratorium, percobaan pengujian dosis demulsifier menggunakan metode *gravity settling* dan pengujian kadar BS&W menggunakan *Centrifuge*. Setelah semua data diperoleh, kemudian dilakukan evaluasi.

Penelitian ini hanya dititik beratkan pada minyak mentah produk JCO di PT. Pertamina EP Zona 7. Sesuai dengan kondisi operasional penerimaan produksi minyak di Terminal Balongan keterbatasan minyak LPPO hanya 30% dari produksi per hari adalah sebesar 9,182 bopd maka ditetapkan komposisi *blending mix* JCO maksimum sebesar 50% LPPO dan 50% HPPO. Kadar BS&W yang harus dicapai dalam proses pemurnian JCO maksimum sebesar 0,5 %. Sedangkan kadar *Salt Content* yang harus dicapai dalam proses pemurnian maksimum sebesar 18 PTB.

Tabel 1. Mata Uji dan Metode

No	Mata Uji	Metode
1	Analisis Kandungan Air Sedimen (BS&W) dengan cara pemusingan	ASTM-4007
2	Pengukuran <i>Specific Gravity</i>	ASTM-1298
3	Pengukuran Densitas	ASTM-5002
4	Distilasi Sampel	ASTM-285 (modified)
5	<i>Free Water</i>	ASTM-2892 (dehidrasi)



Gambar 1. Skema Penelitian - *Bottle test* demulsifier

3. PEMBAHASAN

Seiring dengan menguatnya standar keamanan dalam dunia migas, maka dibutuhkan suatu formulasi demulsifier yaitu dengan melakukan pengembangan demulsifier dari bahan lokal yang dapat diaplikasikan di lapangan [7]. Proses pemisahan emulsi fluida minyak bumi hasil produksi dilakukan dengan cara menginjeksikan demulsifier ke dalam pipa aliran masuknya fluida tersebut dari sumur minyak sebelum memasuki fasilitas produksi tanki penerima produksi di Stasiun Pengumpul (SP) maupun pada saat pemompaan minyak produksi dari tanki SP sebelum masuk fasilitas produksi tanki Pusat Pengumpul Produksi (PPP) dan Tangki Terminal.

Performance kinerja demulsifier dapat diukur/ditentukan dari hasil analisa nilai jumlah air dan sedimen yang masih tersisa

di dalam produk minyak bumi setelah proses pemurniannya. Semakin kecil nilai *Basic Sediment & Water* (BS&W) maka semakin baik performancenya, namun demikian kinerja demulsifier ini bersifat spesifik. Demulsifier hanya bekerja pada jenis minyak tertentu dan bisa tidak bekerja pada minyak jenis yang lain [8]. Pada proses pemurnian minyak bumi akan dipertimbangkan titik optimum operasional baik berupa pemberian ruang, panas dan *chemical* dengan batasan BS&W dalam produk minyak mentah kurang atau sama dengan 0.5% sesuai standard yang diinginkan oleh konsumen [9].

Ketika minyak mentah diproduksi dari reservoir minyak, minyak mentah akan mengandung sejumlah air bebas, serta zat-zat atau material padatan yang tersuspensi yang berasal dari formasi reservoir. Materi partikulat ini dikenal sebagai sedi-

men atau lumpur residu pengotor dalam minyak. Kandungan residu pengotor dalam minyak mentah yang tidak diinginkan inilah yang diukur sebagai BS&W. Dalam proses jual beli minyak mentah, prosentase kandungan BS&W menjadi salah satu syarat kualitas yang penting karena dapat menyebabkan korosi peralatan, timbunan padatan/skil serta memberikan masalah pemanasan berlebih pada saat proses pengolahan minyak mentah. Pengukuran kandungan BS&W di dalam minyak mentah dapat dilakukan dengan menggunakan metode seperti API MPMS *Chapter 10.2* dan ASTM D4007 [10]. Adapun metode peng-

ukurannya menggunakan *chemical* demulsifier untuk memisahkan *crude oil* dan BS&W serta dilakukan pemutaran dengan menggunakan *centrifuge* [11].

A. Bottle Test Demulsifier

Kondisi operasi *blending* minyak JCO sebelum dilakukan penelitian adalah dengan komposisi 30% LPPO dan 70% HPPO. Dosis injeksi demulsifier adalah 20 ppm sesuai pada Tabel 2. Komposisi sample minyak mentah yang akan digunakan sesuai dengan pola operasi injeksi demulsifier di lapangan sesuai tabel 3.

Tabel 2. Data Lifting JCO dan Demulsifier Tahun 2025

Periode Lifting	Komposisi JCO	Dosis Uji Lab	Volume Lifting	Volume Chemical	Dosis Actual	Biaya Chemical
	LPPO : HPPO	ppm	Bbls	Liter	ppm	Rp
Jan-25	35% : 65%	20	179,953	580	20	40,444,258
Feb-25	40% : 60%	20	213,452	762	22	53,106,278
Mar-25	50% : 50%	15	354,649	1,051	19	73,261,272
Apr-25	50% : 50%	15	103,293	260	16	18,109,57

Tabel 3. Prosentase Crude Oil Sesuai Titik Injeksi

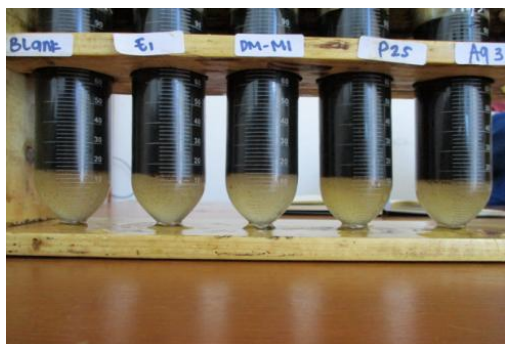
No	Minyak Sample	Mix Crude	CP-1	CP-2	CP-3	Jenis Minyak
1.	CMR	21%	100%	21%	-	HPPO
2.	JTB	16%	-	16%	52%	HPPO
3.	X-RAY	13%	-	13%	48%	HPPO
4.	SBG-TBN	50%	-	50%	-	LPPO

Uji *bottle test demulsifier* menyesuaikan pola operasi injeksi aktual dilakukan pada titik injeksi *chemical pump* 1, 2 dan 3. Suhu pemanasan pada saat *bottle test* adalah 40 - 60°C menyesuaikan kondisi minyak mentah. Demulsifier yang diuji sebanyak tujuh formula, yaitu EON, DM-M1, N1, O2, P25, AQ3 dan DMSO-15. Sample *bottle test* merupakan campuran minyak yang diambil dari Lapangan Jatibarang (T-25, T-20, T01-B), serta Lapangan Subang dan Tambun (T-18) dengan komposisi yaitu 50% LPPO dan 50% HPPO sesuai data Tabel 3. Simulasi *bottle test* yang

dilakukan ada 3 (tiga) yaitu, Simulasi 1, 2 dan 3.

Pada Simulasi 1, seluruh *crude oil* dicampur sesuai dengan komposisi, kemudian diinjeksi demulsifier sebanyak 15 ppm. Hasil simulasinya dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Simulasi 2, injeksi dilakukan bertahap sesuai dengan *flow process*, namun *free water* yang terbentuk setelah injeksi demulsifier di *chemical pump* 1 dan 3 dipisahkan dan tidak dimasukkan ke tahap selanjutnya. Hasil simulasi 2 dapat dilihat pada Gambar 3. Sedangkan pada Simulasi 3, injeksi bertahap

sesuai dengan *flow process*, namun tidak ada pemisahan *free water* setelah *chemical pump* 1 dan 3. Hasil simulasi 2 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Hasil Simulasi 1



Gambar 3. Hasil Simulasi 2



Gambar 4. Hasil Simulasi 3

Nilai BS&W setelah injeksi demulsifier adalah $< 0,5\%$. Berdasarkan hasil simulasi, antara injeksi bertahap sesuai dengan *flow process* atau injeksi satu kali di *mix crude* akhir, tidak terlihat perbedaan yang signifikan pada nilai BS&W setelah injeksi demulsifier, seluruhnya $< 0,5\%$. Dari hasil simulasi *bottle test* tersebut tampak bahwa jenis demulsifier yang paling optimal untuk minyak JCO adalah formula DM-M1 dan P-25 dengan konsentrasi dosis 15 ppm.

Dari kedua formulasi demulsifier DM-M1 dan P-25 ini kemudian dilakukan *mixing*

sehingga menjadi satu produk demulsifier dengan nama XY. Demulsifier XY selanjutnya diaplikasikan pada kondisi operasional pada masing-masing titik injeksi pompa *chemical*. Selanjutnya dilakukan monitoring analisa minyak rutin harian di Tanki Terminal T-2 pada proses pemurnian minyak JCO.

B. Pemanfaatan Low Pressure Steam

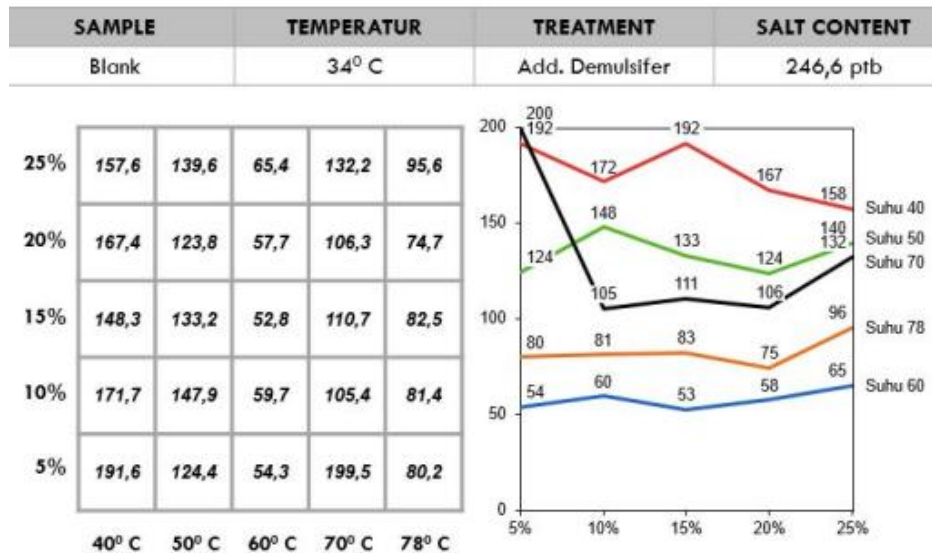
Dalam percobaan di laboratorium internal dilakukan uji *bottle test salt content* untuk minyak mentah *mix* JTB (T25) dengan *fresh water* menggunakan variasi temperature, dan prosentase *fresh water* injeksi, serta penambahan demulsifier dengan hasil seperti terlampir pada Gambar 5.

Dari hasil percobaan tersebut tampak bahwa pada kondisi temperature operasi sebesar 60°C dengan volume injeksi *free water* 5% dari volume minyak campuran dapat menurunkan kadar *Salt Content* dengan optimal. Berdasarkan hasil studi laboratorium dan percobaan di lapangan maka dilakukan desain engineering untuk pembuatan unit *static mixer* seperti tampak pada Gambar 6. *Static Mixer* ini menggunakan sistem *turbulence flow* dan spray nozzle type K18 dengan sudut 90° untuk menginjeksikan air panas yang memanfaatkan uap panas dari *Low Pressure Steam* dengan prinsip kerja yang pertama adalah merubah aliran laminar menjadi *turbulence* menggunakan 4 (empat) *blade* sebagai *static mixer*, kedua mengalirkan pemanasan *steam* ke dalam unit *static mixer* untuk memanaskan *condensate water* sebelum diinjeksikan, dan ketiga menginjeksikan *chemical demulsifier* pada *discharge* pompa transfer.

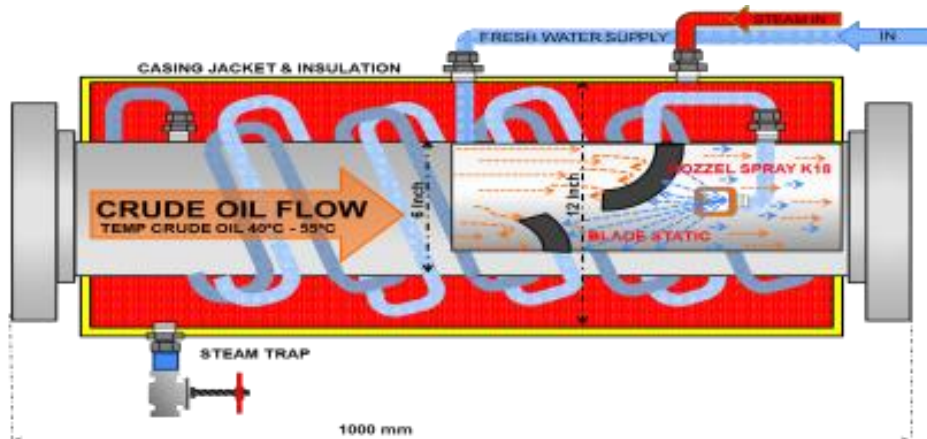
Condensate water diinjeksikan kedalam aliran fluida yang terpompa dengan tujuan untuk melakukan *water wash* yaitu teknik pencucian minyak menggunakan air panas untuk memecahkan dan mengikat kandungan garam tinggi yang masih terikat dalam fluida minyak. Kandungan garam ini diharapkan dapat terlarut dengan adanya *mixing* injeksi air panas pada saat pemompaan fluida ke tanki Terminal.

Pada dasarnya sistem kerja *static mixer* ini adalah untuk menginjeksikan *fresh water* panas kedalam fluida minyak mentah pada saat pemompaan untuk mengencerkan kadar garam dengan konsentrasi tinggi yang masih terikat didalam minyak menjadi konsentrasi

yang lebih rendah. *Salt content* perlu dipisahkan dari *crude oil* karena kandungan garam yang terikat dapat menyebabkan residu pada pemurnian, serta dapat menyebabkan korosi, dan pengotoran [12].



Gambar 5. Hasil *bottle test Salt Content T-25*



Gambar 6. Model Unit Static Mixer

Parameter keberhasilan didapatkan dari penurunan nilai BS&W dan *Salt Content* dari minyak campuran dari masing-masing sumber/tanki produksi yang telah diambil dan dianalisa sebelumnya sesuai komposisi blending/ pencampuran minyak yaitu 50% LPPO dan 50% HPPO pada tanki terminal. Nilai BS&W *mix crude* awal adalah sebesar 35% dan nilai *Salt Content* sebesar 47,1 ptb. Selanjutnya pada kondisi operasi pemurnian minyak dilakukan pemompaan dan injeksi

demulsifier dari tanki produksi ke tanki terminal dengan proses pemurnian cargo minyak JCO selama minimal 10 (sepuluh) hari.

Hasil analisa *Salt Content* didapat dari data hasil monitoring harian pada proses pemurnian minyak JCO dari tanggal 04 April 2025 sampai dengan 17 April 2025 se-lama kurang lebih 14 (empat belas) hari, nilai *Salt Content* sebelumnya sebesar 47.1 PTB turun menjadi 16 PTB.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan dosis injeksi demulsifier khususnya untuk minyak *Jatibarang Crude Oil* (JCO) dengan melakukan *blending*/pen campuran komposisi minyak mentah yaitu antara minyak HPPO 50% dan LPPO 50%. *Bootle test* dilakukan pada kondisi aktual operasional di lapangan untuk mengetahui jenis *chemical* demulsifier yang dapat bekerja optimal sesuai dosis yang diinginkan yaitu 15 ppm selama proses pemurnian penyiapan cargo JCO pada rentan waktu bulan Maret - April 2025.

Hasil simulasi *bootle test* menunjukkan bahwa jenis demulsifier yang paling optimal untuk minyak JCO yaitu DM-M1 dan P-25 dengan dosis 15 ppm. Untuk menurunkan nilai *Salt Content* dilakukan injeksi *fresh water* dengan konsentrasi 5% dari total volume minyak campuran pada suhu 60°C pada setiap pemompaan minyak dari tanki produksi ke tanki terminal. Titik injeksi demulsifier ditentukan pada posisi outlet pompa transfer setelah unit *static mixer*. Mengacu pada hasil analisa dan pengamatan nilai *Salt Content* pada proses pemurnian minyak JCO didapatkan penurunan nilai *Salt Content* yang dari 47.1 PTB menjadi 16 PTB.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pekerja dan mitra kerja dari *Main Oil Storage* Balongan - Indramayu yang telah membantu dalam pelaksanaan proyek jurnal penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Perjanjian Jual Beli Jatibarang Crude Oil”, PT. Pertamina EP Zona 7, 2000.
- [2] Oriji, A. B., & Appah, D. “Suitability of Local Demulsifier as an Emulsion Treating Agent in Oil and Gas Production”, SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition. 2012, <https://doi.org/10.2118/162989-MS>
- [3] Wylde, J. J., Coscio, S., & Barbu, V. A. “Case History of Heavy Oil Separation in Northern Alberta: A Singular Challenge of Demulsifier Optimization and Application”, 2008 SPE International Thermal Operations and Heavy Oil Symposium, 2008, 1–8.
- [4] Kokal, S., & Al-Juraied, J. “Quantification of Various Factors Affecting Emulsion Stability: Watercut, Temperature, Shear, Asphaltene Content, Demulsifier Dosage and Mixing Different Crudes”, SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 56641, 1999, <https://doi.org/10.2118/56641-MS>
- [5] Effendi, Dahrul & Fidya Varayesi, “Pengaruh Penambahan Konsentrasi Reverse Demulsifier Terhadap Nilai Oil Content dan Emulsion Block Pada Air Injeksi Lapangan Jambi”, 2022, PPPTMGB “Lemigas” Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi, 56(1):39-46.
- [6] Grace, R., “Commercial Emulsion Breaking, In Schramm, L.L., Emulsion Fundamentals & Application In The Petroleum Industry”, 1992, American Chemical Society. Washington DC. 313-338.
- [7] Zhou, H., Dismuke, K., Lett, N., Penny, G., “Development of More Environmentally Friendly Demulsifiers. SPE International Symposium and Exhibition on Formation Damage Control”, February 2012, 15–17. doi: <https://doi.org/10.2118/151852-MS>
- [8] Abdurahman, H. N., & Nuraini, M, “Chemical destabilization of water in crude oil emulsions”, 2010, World Academy of Science, Engineering and Technology.
- [9] Anggara, R. & Lutfiyana, N., “Analisis Faktor Kepuasan Konsumen Membeli BBM Pertamina Dan Paltalite Pada SPBU Lanji Kendal”, 2022, Jurnal Sistem Informasi, 11(1):7–12.
- [10] ASTM D 4007., “Standard Method for Water and Sediment in Crude Oil by the Centrifuge Method. Guide to ASTM Test Methods: 2nd Edition”, 2007
- [11] Arviansyah, Naufan., “Pengaruh Base Sediment And Water Terhadap Laju

- Korosi Pipa X52 dan A53 Pada Media Oil Sludge”, 2017, Jember: UJ.
- [12] Pranondo, D., “Analisis Salt Content dan Perhitungan Kompensasi Penyimpangan Salt Content (PSC) Minyak Serah Stasiun Pengumpul Utama (SPU) Limau Barat ke PPP Prabumulih di PT. Pertamina EP Asset 2 Field Limau”, 2020, Jurnal Teknik Patra Akademika, 11(01), 21–27
<https://doi.org/10.52506/jtpa.v11i01.10>