
Analisis Efisiensi Rasio Luas Dimensi Apda Separator C-3-08-A di Unit Hydrocracking Unibon Plant

Herry Setiawan¹, Andi Jumardi², Rohima Sera Afifah³, Irma Andrianti⁴, Dharma Arung Laby⁵, Ummul Haq⁶, Iin Darmiyati⁷

Sekolah Tinggi Teknologi Minyak dan Gas Bumi; Indonesia

correspondence e-mail*, zela.madani.1901107@gmail.com

Submitted:

Revised: 2022/05/01;

Accepted: 2022/05/21;

Published: 2022/06/15

Abstract

This study aims to evaluate the performance of the C-3-08A separator used in a hydrocracking unit within an industrial processing facility, in support of increased production targets. The primary focus is to calculate and analyze the Area Ratio (Rm), which represents the ratio of the separator's length to its inlet diameter, ensuring efficiency in the fluid separation process at a flow rate of 13,435 BFPD. The method applied involves manual calculations to determine the Rm value and propose improvements to the separator design based on parameters such as length and flow rate. Analysis results show that the initial Rm value of 2.527 does not meet the standard requirement, which stipulates an Rm range between 3 and 5. Recalculation suggests that extending the separator length to 36 ft yields an Rm of 3.015, meeting the standard. Additionally, reducing the flow rate to 8,000 BFPD while maintaining a separator length of 30.183 ft and diameter of 10.045 ft produces an Rm of 3.004, also within acceptable limits. In conclusion, recalculating and adjusting the separator design parameters can enhance fluid separation efficiency and support increased production outcomes.

Keywords

Separator C-3-08A, hydrocracking, Unibon Train A, Area Ratio (Rm), separator efficiency.



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas bumi memiliki peran strategis dalam mendukung perekonomian global melalui penyediaan energi bagi berbagai sektor¹. Salah satu komponen penting dalam proses produksinya adalah alat pemisah fluida atau separator, yang berfungsi untuk memisahkan campuran fluida hasil produksi menjadi fase cair dan gas². Proses pemisahan ini didasarkan pada perbedaan massa jenis antara kedua fase tersebut dalam kondisi tekanan dan temperatur tertentu. Efisiensi pemisahan yang tinggi sangat berpengaruh terhadap kualitas produk dan stabilitas

¹ Ikhwannur Adha, "RESERVOIR DI LAPANGAN CIPLUK KENDAL" 3, no. September (2021): 39–50.

² (Jamaluddin, 2021)

operasi unit produksi secara keseluruhan³.

Dalam sistem pemrosesan minyak dan gas, separator memainkan peran krusial terutama dalam menangani laju produksi fluida yang tinggi⁴. Salah satu jenis separator yang banyak digunakan adalah tipe horizontal, seperti Separator C-3-08A, yang dirancang untuk mengolah fluida dalam kapasitas besar, misalnya hingga 43.449 BFPD. Namun, seiring meningkatnya kebutuhan produksi, maka diperlukan evaluasi terhadap kinerja dan kapasitas separator yang ada guna memastikan kesesuaian dengan target produksi yang baru⁵. Permasalahan kinerja separator menjadi semakin penting ketika kapasitas aktualnya tidak lagi memadai untuk mendukung lonjakan volume produksi. Hal ini dapat menyebabkan penurunan efisiensi pemisahan, berpengaruh pada kualitas produk akhir, serta menimbulkan potensi gangguan terhadap operasi unit secara keseluruhan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis teknis terhadap kinerja separator yang digunakan saat ini, termasuk melakukan perhitungan ulang kapasitas maksimumnya berdasarkan parameter desain dan data operasional terkini.

Lebih lanjut, apabila hasil evaluasi menunjukkan ketidaksesuaian kapasitas, maka perancangan ulang atau modifikasi desain separator menjadi solusi teknis yang perlu dipertimbangkan. Kajian terhadap batas kapasitas maksimum dan rancangan separator baru menjadi sangat relevan untuk memastikan sistem produksi tetap berjalan optimal dan mampu memenuhi tuntutan kebutuhan energi yang terus meningkat⁶. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja separator yang ada, dengan fokus pada analisis rasio luas (Area Ratio) yang merupakan perbandingan antara panjang separator dan diameter inlet. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan analitis melalui perhitungan teknis yang mempertimbangkan berbagai parameter seperti tekanan, temperatur, dan massa jenis fluida. Selain mengevaluasi kapasitas separator yang digunakan saat ini, kajian ini juga akan memberikan rekomendasi desain separator baru yang mampu menangani kapasitas produksi yang lebih tinggi secara efisien.

Hasil dari kajian ini dapat memberikan kontribusi terhadap upaya optimalisasi peralatan produksi di sektor minyak dan gas, khususnya dalam konteks peningkatan efisiensi operasional dan pencapaian target produksi yang berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya penting dari sisi teknis, tetapi juga memiliki relevansi strategis dalam mendukung ketahanan

³ (Diba, 2021)

⁴ (Johanis, 2021)

⁵ (Kaunang, 2022)

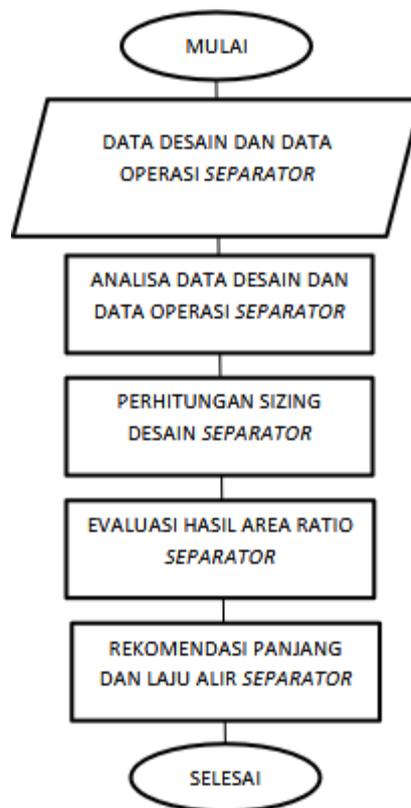
⁶ Denny Fatryanto Edyozoh Eko Widodo, "Analisa Performa Reservoir Tight Gas Menggunakan Analisa Decline Curve Metode Duong Pada Sumur Vertikal Dan Horizontal Multifrakturasi Menggunakan Simulasi Reservoir," *PETROGAS: Journal of Energy and Technology* 2, no. 1 (2020): 1–15, <https://doi.org/10.58267/petrogas.v2i1.28>.

energi nasional melalui pengembangan sistem produksi yang andal dan efisien.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif-analitis untuk mengkaji performa Separator C-3-08A yang digunakan pada salah satu unit hydrocracking di fasilitas pengolahan minyak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas desain separator dalam memenuhi target produksi melalui perhitungan ulang parameter teknis seperti Area Ratio (R_m) dan laju alir fluida inlet. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data primer dan sekunder, berupa informasi teknis separator seperti panjang alat, diameter inlet, laju alir fluida, dan efisiensi pemisahan. Data primer diperoleh dari dokumentasi operasional serta wawancara dengan personel yang memiliki keahlian teknis di bidang pengoperasian separator, sementara data sekunder berasal dari referensi teknis dan literatur yang relevan.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah perhitungan teknis menggunakan rumus standar yang berlaku dalam industri pemrosesan minyak dan gas. Langkah awal dilakukan dengan mengumpulkan seluruh data yang dibutuhkan, meliputi informasi mengenai panjang separator, laju alir fluida inlet, serta kondisi operasional aktual. Analisis kemudian dilakukan melalui serangkaian perhitungan, antara lain perhitungan nilai API gravity untuk mengetahui karakteristik fluida, waktu retensi (retention time), penentuan diameter separator berdasarkan sifat fluida, dan penghitungan nilai Area Ratio sebagai indikator efisiensi desain. Setelah itu, dilakukan evaluasi atas hasil perhitungan untuk menilai apakah desain separator yang ada saat ini masih sesuai dengan standar yang disyaratkan. Penelitian juga mencakup perhitungan ulang dengan variasi panjang separator dan laju alir fluida guna mengidentifikasi desain yang lebih optimal. Hasil analisis ini kemudian dibandingkan dengan standar desain industri untuk memastikan kesesuaian dan efektivitas separator dalam mendukung pencapaian target produksi. Untuk memperjelas tahapan penelitian ini secara sistematis, disusun sebuah diagram alir penulisan yang disajikan pada Gambar 1. Diagram tersebut menggambarkan alur kegiatan penelitian mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis teknis, hingga penarikan kesimpulan dan pemberian rekomendasi desain separator yang lebih efisien. Diagram ini diharapkan dapat membantu pembaca dalam memahami struktur dan arah dari keseluruhan proses penelitian secara lebih visual dan terstruktur.



Gambar 1. Diagram Alir Penulisan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Nilai Area Ratio Separator C-3-08A pada Hydrocracking Unibon Train A

Analisis terhadap nilai Area Ratio (R_m) pada Separator C-3-08A yang digunakan dalam salah satu unit hydrocracking menunjukkan bahwa nilai R_m yang diperoleh belum memenuhi standar efisiensi yang disyaratkan. Perhitungan Area Ratio dilakukan dengan membandingkan panjang separator terhadap diameter inlet, yang menjadi indikator utama efisiensi pemisahan fluida. Pada kondisi operasi dengan waktu retensi selama 5 menit, nilai R_m yang diperoleh adalah sebesar 2,527. Nilai ini berada di bawah batas minimum standar, yaitu 3. Ketika waktu retensi ditingkatkan menjadi 6 dan 7 menit, nilai R_m semakin menurun menjadi masing-masing 2,378 dan 2,259. Penurunan ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu retensi, efisiensi pemisahan semakin menurun akibat dimensi separator yang tidak lagi sesuai dengan laju alir fluida yang masuk. Nilai R_m yang berada di bawah ambang batas standar mengindikasikan bahwa desain separator saat ini belum mampu mengakomodasi beban fluida yang ada secara optimal.

Ketidaksesuaian ini dapat menyebabkan terjadinya pemisahan yang tidak sempurna, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan kualitas produk serta efisiensi keseluruhan proses operasi. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi ulang terhadap desain separator, khususnya pada aspek panjang separator dan kapasitas fluida masuk, agar dapat disesuaikan dengan kondisi operasi yang berkembang.

Langkah penting dalam mengoptimalkan kinerja separator adalah melakukan perhitungan ulang untuk memastikan bahwa nilai Area Ratio berada dalam rentang standar yang disarankan, yaitu antara 3 hingga 5. Penyesuaian terhadap panjang separator dan pengaturan laju alir fluida merupakan strategi utama yang dapat diterapkan untuk memperbaiki performa pemisahan. Upaya ini tidak hanya meningkatkan efisiensi alat, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap kelancaran proses pengolahan dan pencapaian target produksi yang lebih tinggi. Analisis menunjukkan bahwa penurunan nilai R_m pada waktu retensi yang lebih lama berkorelasi dengan menurunnya kecepatan proses pemisahan, sehingga diperlukan pengawasan lebih lanjut terhadap variabel laju alir fluida guna menghindari gangguan dalam kinerja alat. Selain pengaturan laju alir, kondisi operasional lainnya seperti tekanan dan suhu juga berperan penting dalam efektivitas pemisahan. Faktor-faktor ini harus dipertimbangkan secara cermat, karena dapat memengaruhi densitas fluida, laju pemisahan, dan efisiensi keseluruhan proses. Penyesuaian terhadap parameter tekanan dan suhu secara tepat akan membantu menjaga stabilitas nilai R_m dan mendukung pemisahan yang lebih efisien. Oleh karena itu, pengaturan operasional yang lebih presisi menjadi bagian integral dalam peningkatan performa separator. Untuk menunjang proses evaluasi dan redesign separator secara lebih akurat, pendekatan berbasis simulasi direkomendasikan. Penggunaan perangkat lunak simulasi teknik memungkinkan pemodelan kondisi operasi yang lebih realistis dan komprehensif, termasuk visualisasi aliran fluida dan interaksi antarfase dalam separator. Simulasi ini dapat memberikan gambaran mengenai respons separator terhadap berbagai skenario operasional, sehingga mempermudah perencanaan desain ulang yang lebih efektif dan sesuai kebutuhan produksi. Dengan demikian, peningkatan efisiensi separator melalui evaluasi Area Ratio dan penyesuaian parameter desain serta operasional menjadi langkah penting dalam mendukung proses pemisahan fluida yang andal dan berkelanjutan.

Perhitungan Panjang Separator dan Laju Alir Fluida Inlet yang Optimal

Perhitungan panjang separator dan laju alir fluida inlet yang optimal sangat penting untuk

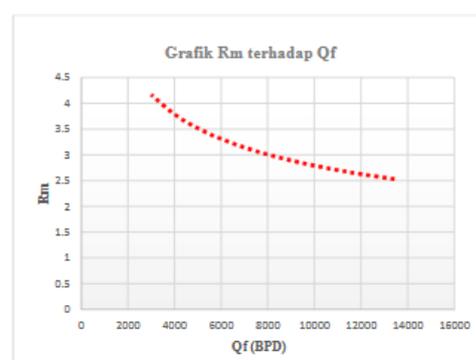
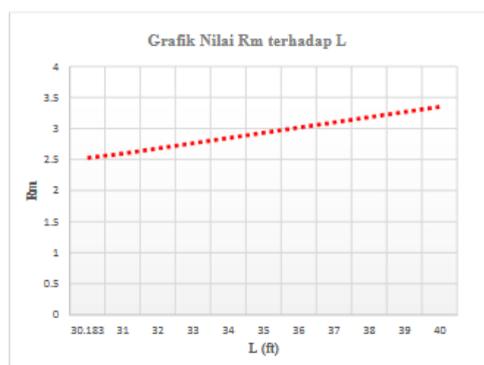
memastikan efisiensi dalam proses pemisahan antara cairan dan gas. Berdasarkan hasil analisis, untuk mencapai nilai Area Ratio (Rm) yang memenuhi standar industri, yaitu dalam kisaran 3 hingga 5, panjang separator perlu diperpanjang menjadi 36 kaki (ft) dengan laju alir fluida tetap sebesar 13.435 BPD. Dengan konfigurasi ini, nilai Rm yang diperoleh adalah sebesar 3,015, yang sudah berada dalam batas standar dan memenuhi ketentuan desain pemisahan fluida yang efektif. Perpanjangan panjang separator ini memberikan ruang pemisahan yang lebih optimal, sehingga memungkinkan fluida yang masuk untuk diproses dengan lebih stabil dan efisien. Selain perubahan dimensi panjang, penyesuaian pada laju alir fluida juga memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi pemisahan. Sebagai alternatif pendekatan, ketika laju alir fluida diturunkan menjadi 8.000 BPD, panjang separator yang semula dirancang sepanjang 30,183 ft dapat tetap dipertahankan. Dalam skenario ini, nilai Rm yang dihasilkan adalah sebesar 3,004, yang masih berada dalam rentang efisiensi yang ditetapkan. Penurunan laju alir ini dapat mengurangi beban kerja separator, menurunkan potensi terbentuknya turbulensi, serta menghindari terjadinya emulsifikasi, yang umumnya dapat menghambat proses pemisahan fase. Kedua pendekatan tersebut melalui penambahan panjang separator maupun pengurangan laju alir fluida menunjukkan bahwa desain dan pengaturan parameter operasional sangat memengaruhi performa separator dalam memisahkan fluida dengan efisien. Penyesuaian terhadap salah satu atau kombinasi dari kedua parameter tersebut memungkinkan separator bekerja lebih optimal dalam menangani kapasitas fluida yang ada. Dengan memastikan nilai Area Ratio berada dalam batas yang sesuai, proses pemisahan dapat berlangsung secara stabil, efisien, dan berkelanjutan. Strategi optimasi ini dapat diterapkan pada berbagai fasilitas pengolahan dengan kebutuhan produksi tinggi, sebagai bagian dari upaya peningkatan kinerja operasional dan efisiensi sistem pemisahan.

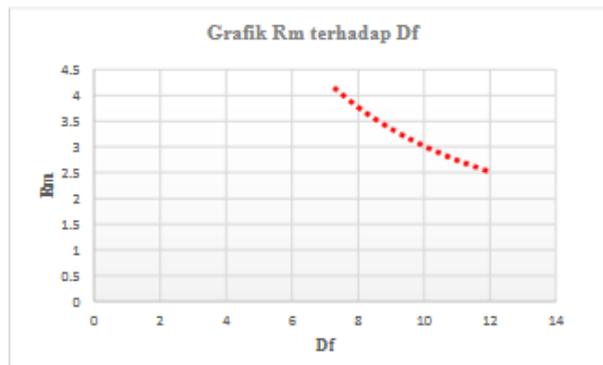
Evaluasi Efisiensi Area Ratio pada Separator C-3-08A

Evaluasi terhadap efisiensi Area Ratio (Rm) pada Separator C-3-08A menunjukkan bahwa, meskipun telah dilakukan penyesuaian desain dan perhitungan ulang terhadap panjang separator serta laju alir fluida, efisiensi yang dicapai masih belum memenuhi target ideal. Berdasarkan hasil analisis, efisiensi pemisahan yang diperoleh mencapai 84,23%, yang berarti masih berada di bawah standar efisiensi maksimum sebesar 100%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa upaya optimasi yang telah dilakukan belum sepenuhnya memaksimalkan potensi kinerja separator. Meskipun dimensi separator dan laju fluida telah disesuaikan untuk berada dalam batas Area Ratio yang

direkomendasikan, masih terdapat faktor-faktor lain yang memengaruhi performa keseluruhan sistem pemisahan. Beberapa parameter operasional yang berkontribusi terhadap efisiensi pemisahan, seperti waktu retensi dan tekanan operasi, perlu dievaluasi lebih lanjut. Waktu retensi yang cukup penting untuk memberikan kesempatan bagi cairan dan gas agar mencapai kesetimbangan dalam ruang pemisahan, sehingga kualitas pemisahan dapat ditingkatkan. Selain itu, stabilitas tekanan juga menjadi faktor krusial, karena fluktuasi tekanan dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam proses pemisahan yang pada akhirnya menurunkan efisiensi alat. Pengendalian yang lebih presisi terhadap parameter-parameter tersebut dapat menjadi kunci untuk mendekati target efisiensi optimal.

Walaupun separator telah memenuhi sebagian besar standar desain teknis dan beroperasi dalam kondisi yang mendekati ideal, pengoptimalan lanjutan terhadap variabel operasional tetap diperlukan. Upaya ini mencakup penyesuaian terhadap desain separator secara struktural maupun penyempurnaan terhadap kondisi operasional seperti tekanan, suhu, dan laju alir fluida. Dalam jangka panjang, peningkatan efisiensi ini akan memungkinkan separator untuk menangani volume fluida yang lebih besar tanpa mengorbankan kualitas pemisahan. Dengan mengintegrasikan pendekatan teknis dan operasional secara menyeluruh, separator dapat dioptimalkan secara signifikan untuk mendukung proses pemisahan yang lebih efisien dan andal. Hal ini menjadi penting, terutama dalam konteks kebutuhan produksi yang terus meningkat dan menuntut keandalan peralatan proses dalam jangka panjang. Oleh karena itu, langkah evaluasi berkelanjutan terhadap kinerja separator serta implementasi perbaikan yang berbasis data dan simulasi menjadi strategi yang direkomendasikan untuk mencapai performa maksimal.





Gambar 1. Grafik Perbandingan Nilai Area Ratio (Rm) terhadap Panjang Separator (L), Laju Alir (Qf), Diameter Inlet Separator (Df)

Dalam proses pengolahan data Separator C-3-08A, dilakukan perhitungan manual untuk memperoleh nilai diameter separator untuk fluida, panjang separator, serta laju alir fluida inlet yang sesuai berdasarkan nilai Area Ratio yang memenuhi syarat. Separator C- 3-08A merupakan separator bertekanan tinggi yang didesain untuk beroperasi pada tekanan sebesar 175,8 kg/cm² (2500,463 psi) dengan tekanan desain internal 184,6 kg/cm² (2651,231 psi). Desain separator ini memiliki panjang 30,183 ft, diameter separator 13,779 ft, diameter inlet 18 inch, diameter outlet minyak 10 inch, diameter outlet gas 12 inch, dan diameter outlet air 2 inch. Dalam kondisi operasi normal, separator ini memiliki laju alir fluida inlet 13.435 BPD, dengan level fluida sebesar 32%, tekanan aktual 164,6 kg/cm², dan suhu aktual 77,4°C

Berdasarkan data yang diperoleh, langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung Specific Gravity campuran fluida di separator, yang melibatkan data seperti specific gravity minyak, specific gravity air, dan kandungan air dalam fluida. Dari perhitungan ini, didapatkan nilai specific gravity fluida campuran sebesar 0,961. Kemudian, densitas cairan di separator dihitung dengan mengalikan specific gravity campuran dengan konstanta 62,4 lb/cuft, menghasilkan nilai sebesar 59,966 lb/cuft. Selanjutnya, untuk mengetahui berat jenis minyak, perhitungan °API dilakukan dengan menggunakan nilai specific gravity minyak yang diperoleh (0,89), menghasilkan nilai

°API sebesar 27,488. Setelah itu, waktu retensi (retention time) dihitung berdasarkan nilai

°API, yang menunjukkan bahwa waktu retensi optimal untuk separator ini berkisar antara

5 hingga 7 menit. Berdasarkan nilai ini, dilakukan perhitungan lebih lanjut untuk menghitung Reduced Liquid Capacity Factor (C), yang menghasilkan nilai C sebesar 0,782, yang kemudian digunakan untuk menghitung luas separator untuk fluida dan diameter separator

horizontal.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa luas separator untuk fluida bervariasi berdasarkan waktu retensi. Untuk waktu retensi 5 menit, luas separator yang diperlukan adalah 334,247 ft², sedangkan untuk waktu retensi 6 dan 7 menit masing-masing adalah 401,096 ft² dan 467,946 ft². Selanjutnya, diameter separator horizontal untuk fluida dihitung, dengan hasil untuk waktu retensi 5 menit sebesar 11,940 ft, untuk waktu retensi 6 menit sebesar 12,688 ft, dan untuk waktu retensi 7 menit sebesar 13,357 ft. Setelah itu, nilai Area Ratio (Rm) dihitung dengan membagi panjang separator dengan diameter separator untuk fluida. Hasilnya, nilai Rm untuk waktu retensi 5 menit adalah 2,527, untuk waktu retensi 6 menit 2,378, dan untuk waktu retensi 7 menit 2,259, yang semuanya kurang dari nilai minimum yang disyaratkan yaitu 3. Oleh karena itu, separator C-3-08A tidak memenuhi syarat dan perlu dilakukan penyesuaian pada panjang separator atau laju alir fluida inlet. Hasil percobaan menunjukkan bahwa untuk mencapai nilai Rm yang memenuhi syarat, panjang separator perlu diperpanjang menjadi 36 ft, dengan nilai Rm sebesar 3,015. Selain itu, penurunan laju alir fluida inlet menjadi 8.000 BPD dengan panjang separator tetap pada 30,183 ft menghasilkan nilai Rm sebesar 3,004, yang juga memenuhi syarat.

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap efisiensi desain Separator C-3-08A, diketahui bahwa nilai Area Ratio (Rm) awal belum memenuhi kriteria standar yang ditetapkan. Pada tahap perhitungan awal, dengan laju alir fluida sebesar 13.435 BFPD dan panjang separator 30,183 kaki, diperoleh nilai Rm sebesar 2,527. Nilai ini berada di bawah batas minimum yang disyaratkan, yaitu 3, yang menunjukkan bahwa dimensi panjang separator belum mencukupi untuk mendukung pemisahan fluida yang optimal. Ketidakesesuaian ini dapat menyebabkan peningkatan turbulensi serta risiko terbentuknya emulsifikasi antara fluida, yang dapat menurunkan efisiensi pemisahan. Solusi yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan meningkatkan panjang separator. Hasil simulasi menunjukkan bahwa panjang separator yang diperpanjang menjadi 36 kaki mampu menghasilkan nilai Rm sebesar 3,015, yang telah berada dalam rentang standar efisiensi yaitu 3 hingga 5. Dengan demikian, perubahan desain ini memungkinkan proses pemisahan berlangsung lebih efisien, sekaligus meningkatkan performa separator dalam menangani laju alir fluida tinggi secara stabil (Lv et al., 2021).

Selain modifikasi panjang, penyesuaian terhadap laju alir fluida juga menjadi strategi penting dalam optimasi separator. Dengan menurunkan laju alir fluida menjadi 8.000 BFPD dan mempertahankan panjang separator pada 30,183 kaki serta diameter sebesar 10,045 kaki, diperoleh

nilai Rm sebesar 3,004. Nilai ini menunjukkan bahwa efisiensi pemisahan tetap dapat dicapai meskipun panjang separator tidak ditingkatkan, selama laju alir fluida dikurangi. Penurunan laju alir membantu mengurangi turbulensi di dalam separator, memperlambat kecepatan aliran, dan memperbesar kemungkinan pemisahan sempurna antar fase cair dan gas. Langkah pengaturan laju alir juga berfungsi untuk menurunkan risiko emulsifikasi, yaitu terbentuknya campuran antar cairan yang sulit dipisahkan. Emulsifikasi ini merupakan salah satu kendala umum dalam sistem pemisahan fluida dan dapat menurunkan kualitas produk akhir. Dengan pengaturan laju alir yang lebih terkontrol, proses pemisahan menjadi lebih bersih dan efisien, sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil dan mendukung keberlanjutan operasional. Meskipun demikian, penyesuaian laju alir tidak dapat dilakukan secara sembarangan. Penurunan laju alir yang terlalu besar berpotensi mengurangi kapasitas throughput, yang dapat berdampak pada target produksi secara keseluruhan. Oleh karena itu, penentuan laju alir optimal harus mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi pemisahan dan kebutuhan kapasitas produksi. Analisis menyeluruh terhadap kondisi operasional diperlukan untuk memastikan bahwa separator tetap dapat beroperasi pada titik efisiensi tertinggi tanpa mengorbankan produktivitas. Dalam penelitian ini, efisiensi separator dihitung sebesar 84,23% dibandingkan dengan target efisiensi ideal sebesar 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun kinerja separator sudah cukup baik, masih terdapat ruang perbaikan, khususnya dalam pengaturan desain dan parameter operasional. Perhatian khusus terhadap nilai Area Ratio dan kondisi operasi seperti tekanan serta temperatur menjadi kunci untuk meningkatkan efisiensi sistem pemisahan secara menyeluruh. Meskipun desain ulang separator telah memenuhi syarat efisiensi berdasarkan nilai Rm, peningkatan efisiensi tambahan masih memungkinkan melalui optimasi variabel operasional lainnya. Misalnya, pengaturan ulang laju alir fluida yang lebih akurat dapat meningkatkan kebersihan hasil pemisahan dan mengurangi potensi kehilangan produksi akibat kualitas produk yang kurang optimal (Antonopoulos et al., 2021). Dengan demikian, langkah-langkah ini tidak hanya meningkatkan efisiensi teknis separator, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap efisiensi biaya dan produktivitas secara keseluruhan.

Lebih lanjut, hasil evaluasi ini dapat menjadi acuan penting dalam pengembangan dan pengoperasian separator sejenis pada fasilitas pengolahan lainnya. Temuan ini tidak hanya relevan untuk unit separator C-3-08A, tetapi juga dapat diaplikasikan pada sistem pemisahan fluida lainnya yang menghadapi tantangan serupa dalam hal efisiensi desain dan pengaturan

operasional. Sebagai rekomendasi, perlu dilakukan pengujian tambahan untuk mengetahui pengaruh variabel kondisi operasi lainnya, seperti suhu dan tekanan, terhadap efisiensi pemisahan. Pengembangan teknologi separator berbasis simulasi atau modifikasi struktural lainnya juga layak dipertimbangkan sebagai strategi lanjutan dalam meningkatkan performa pemisahan. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan pentingnya perhitungan dan evaluasi desain separator berbasis Area Ratio dalam mendukung peningkatan efisiensi pemisahan fluida. Dengan pengaturan dan penyesuaian parameter yang tepat, separator dapat dioptimalkan untuk bekerja lebih efisien, meningkatkan kualitas pemrosesan, serta mendukung pencapaian target produksi yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi mendalam terhadap efisiensi desain Separator C-3-08A yang beroperasi dalam salah satu unit hydrocracking, diperoleh beberapa temuan penting yang memberikan gambaran nyata mengenai kinerja peralatan ini dalam proses pemisahan fluida. Salah satu indikator utama yang dianalisis adalah Area Ratio (R_m), yakni perbandingan antara luas penampang pemisah dan parameter operasionalnya, yang menjadi acuan dalam menilai seberapa baik alat ini bekerja. Dalam pengujian pada tiga skenario waktu retensi masing-masing 5, 6, dan 7 menit diperoleh nilai R_m sebesar 2,527; 2,378; dan 2,259. Sayangnya, seluruh nilai tersebut berada di bawah batas minimum yang direkomendasikan dalam standar industri, yaitu 3. Kondisi ini menandakan bahwa dimensi panjang separator masih belum cukup mendukung terjadinya proses pemisahan fluida yang optimal. Area Ratio yang rendah memperbesar kemungkinan terjadinya aliran turbulen di dalam separator, yang pada gilirannya menyebabkan terbentuknya emulsi. Efek dari kondisi ini adalah menurunnya efisiensi proses pemisahan, karena fase-fase fluida tidak dapat terpisah dengan sempurna sesuai dengan karakteristik fisiknya.

Sebagai respons terhadap permasalahan ini, dilakukan analisis lebih lanjut guna menentukan solusi yang memungkinkan untuk meningkatkan efisiensi separator. Salah satu pendekatan adalah dengan menyesuaikan panjang separator. Pada skenario pertama, dengan mempertahankan laju alir fluida sebesar 13.435 barrel per day (BPD), maka panjang separator perlu ditingkatkan menjadi 36 kaki agar dapat mencapai nilai R_m sebesar 3,015 yang berada dalam rentang yang disarankan, yaitu antara 3 hingga 5. Skenario alternatif lainnya adalah dengan mengurangi laju alir fluida menjadi 8.000 BPD, sehingga dimensi separator tetap dapat dipertahankan seperti semula, yaitu panjang 30,183 kaki dengan diameter 10,045 kaki. Dengan

pengaturan ini, nilai Rm yang diperoleh adalah 3,004, yang juga memenuhi kriteria efisiensi desain. Hasil perhitungan efisiensi berdasarkan Area Ratio menunjukkan angka sebesar 84,23% dibandingkan dengan efisiensi ideal sebesar 100%. Angka ini menandakan bahwa meskipun separator telah menunjukkan performa yang relatif baik dalam kondisi aktual, masih terdapat ruang yang cukup signifikan untuk peningkatan kinerja. Oleh karena itu, perbaikan dapat ditempuh melalui dua pendekatan utama: desain ulang separator agar dimensinya lebih mendekati standar desain yang optimal, atau dengan mengatur ulang parameter operasional seperti laju alir dan waktu retensi untuk menyesuaikan kapasitas alat dengan batas efisiensinya.

REFERENCES

- Adha, Ikhwannur. "RESERVOIR DI LAPANGAN CIPLUK KENDAL" 3, no. September (2021): 39–50.
- Diba, Affikah Fara, M Nur Mukmin, and Rohima Sera Afifah. "Analisa Lumpur Pemboran Terhadap Swelling Clay Pada Sumur 'X' Lapangan 'Affikah.'" *PETROGAS: Journal of Energy and Technology* 1, no. 1 (2023): 46–56. <https://doi.org/10.58267/petrogas.v1i1.151>.
- Jamaluddin, Jamaluddin, Iwan Prabowo, and Maria Maria. "Karakteristik Fisik Mataair Panas Daerah Samboja, Kutai Kartanegara." *PETROGAS: Journal of Energy and Technology* 3, no. 2 (2021): 51–58. <https://doi.org/10.58267/petrogas.v3i2.70>.
- Johanis, Sheehan, Elisa Karamoy, Adelia Rohani, Sekolah Tinggi, and Teknologi Migas. "PENENTUAN FLOW RATE SUMUR LHD-SY WILAYAH KERJA PANAS BUMI LAHENDONG BERDASARKAN" 6, no. 2 (2024): 32–41.
- Kaunang, Imanuel, Program Studi Geologi, Sekolah Tinggi, and Teknologi Migas. "TERHADAP SISTEM HIDROTHERMAL DAERAH SAMBOJA" 7, no. 1 (2025): 9–19.
- Widodo, Deny Fatryanto Edyzoh Eko. "Analisa Performa Reservoir Tight Gas Menggunakan Analisa Decline Curve Metode Duong Pada Sumur Vertikal Dan Horizontal Multifrakturasi Menggunakan Simulasi Reservoir." *PETROGAS: Journal of Energy and Technology* 2, no. 1 (2020): 1–15. <https://doi.org/10.58267/petrogas.v2i1.28>.