



Volume 14 Nomor 2, Juni 2025

p-ISSN 1907-0438
e-ISSN 2614-7297

PETRO

JURNAL ILMIAH TEKNIK PERMINYAKAN



Fakultas Teknik Kebumihan dan Energi
Universitas Trisakti
Jakarta - Indonesia

Petro.

Vol. 14

No. 2

pp. 72-160

Jakarta,
Juni 2025

p-ISSN
1907-0438

Editorial Team

Editor in Chief

- Dr. Cahaya Rosyidan, S.Si, M.Sc  Mail (<mailto:cahayarosyidan@trisakti.ac.id>) | Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57213519380>) | Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?hl=en&user=LS4grvsAAAAJ>) | Sinta (Science and Technology Index) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/author/?mod=profile&p=stat>) | Universitas Trisakti, Indonesia

EDITORIAL BOARD

- Aqlyna Fattahanisa 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>) | Scopus ID [57211560350], Sinta ID [6704898], Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia, Indonesia
- Pauhesti 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>)
Google Scholar (https://scholar.google.com/citations?user=7_Df1CgAAAAJ&hl=id&oi=ao)
Scopus ID [57213518259], Sinta ID [5986495] (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5986495/?view=googlescholar#!>), Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Indonesia
- Ira Herawati 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>)
<https://uir.ac.id/> (<https://uir.ac.id/>) | Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?user=rz4aYxIAAAAJ&hl=en>) | Sinta (Science and Technology Index) (<https://sinta.ristekbrin.go.id/authors/detail?id=6020520&view=overview>)
- Mr. Raka Sudira Wardana 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>)
Universitas Pertamina, Indonesia Petroleum Engineering Universitas Pertamina
- Fidya Varayesi 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>)
Sinta (Science and Technology Index) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6146573&view=overview>)
Scopus ID [57208717936] | Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?user=9iikB0wAAAAJ&hl=en>) | Teknik Perminyakan, Universitas Tanri Abeng, Indonesia
- Wiwiek Jumiaty 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>)
Sinta (Science and Technology Index) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/author/?mod=profile&p=stat>) | Google Scholar (<https://scholar.google.com/citations?user=JGLAMOUAAAAJ&hl=en>) | Teknik Perminyakan, Institut Teknologi Sains Bandung (ITSB), Cikarang, Indonesia, Indonesia
- Ghanima Yasmaniar 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>)
Google Scholar (http://scholar.google.co.id/citations?user=9GnE_MMAAAAJ&hl=id)
Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia, Indonesia
- Havid Pramadika 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>)
Google Scholar (<http://scholar.google.co.id/citations?user=VEY8w2oAAAAJ&hl=en>)
Scopus ID [57214139896] Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Indonesia
- Widia Yanti 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>)
Scopus ID [57193695523] Teknik Perminyakan Universitas Trisakti

Peer Reviewer

- Dr.Ir. Imam Setiaji Ronoatmojo, M.T. 
(<mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d>)
Sinta (Science and Technology Index) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6653845&view=overview>) | Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&user=0OriOwsAAAAJ>) | Scopus ID [1915188] Teknik Geologi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia, Indonesia

- **Dr. Muhammad Taufik Fathaddin**  (mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61@%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d) Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia, Indonesia
- **Prof. Asri Nugrahanti**  Mail (mailto:hanti@trisakti.ac.id) Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&user=IIEHbwoAAAAJ>) | Sinta (Science and Technology Index) (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5982512>) Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia, Indonesia
- **Wirawan Widya Mandala, ST,MT**  Mail (mailto:mandal_wirawan@yahoo.com) Sinta (Science and Technology Index) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6020423&view=overview>) Teknik Perminyakan, Universitas Proklamasi 45, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia
- **Prof. Dr. Septoratto Siregar**  Mail (mailto:septo@tm.itb.ac.id) Sinta (Science and Technology Index) (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602618352>) | Scopus ID [6602618352] Teknik Perminyakan Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia
- **Dr. Boni Swadesi**  Mail (mailto:boniswadesi@upnyk.ac.id) Sinta (Science and Technology Index) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6665355&view=overview>) | Scopus ID [55001825300] Teknik Perminyakan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Indonesia, Indonesia
- **Dr. Eng Muslim Muslim**  Mail (mailto:muslim@eng.uir.ac.id) Sinta (Science and Technology Index) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=5998957&view=overview>) | Google Scholar (<http://scholar.google.com/citations?user=-5BNcU8AAAAJ&hl=en>) | Scopus ID [0000-0003-0584-861X] Universitas Islam Riau (UIR), Riau, Indonesia, Indonesia
- **Dr. Astra Agus Pramana DN**  Mail (mailto:astragus.p@universitaspertamina.ac.id) Scopus Id [36810174500] (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36810174500>) Universitas Pertamina, Jakarta, Indonesia, Indonesia
- **Dr. Rini Setiati**  Mail (mailto:rinisetiatidgm@gmail.com) Scopus ID [57200731324] (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200731324>) | Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?hl=en&user=3Q3ANrcAAAAJ>) Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia, Indonesia
- **Dr. Suryo Prakoso** Scopus ID [57200721321] (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200721321>) | Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?user=cOkGiJUAAAAJ&hl=en>) | Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia, Indonesia
- **Dr. Muhammad Burhannudinnur**  Mail (mailto:burhan@trisakti.ac.id) Scopus ID [6507677994] (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507677994>) | Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?user=C15AU24AAAAJ&hl=en&authuser=1>) | Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- **Dr. Kartika Fajarwati Hartono** Scopus ID [57194868115] (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194868115>) | Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?user=pXzySGgAAAAJ&hl=en>) | Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- **Dr. Reno Pratiwi, S.T., M.T.**  Mail (mailto:reno.pratiwi@trisakti.ac.id) Scopus ID [57211554484] (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211554484>) | Google Scholar (<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=AgYkbeMAAAAJ>) | Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

ACCREDITATION



Surat Nomor : 0173/C3/DT.05.00/2025 (https://drive.google.com/drive/folders/1NbKRaU0RTcifQrBqTNC_uEHaQZxlzs5F?usp=sharing)

POLICIES

1. Author Guideline (</index.php/petro/about/submissions#authorGuidelines>)



(<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/issue/view/1361>)

Published: 2025-06-10

Articles

ANALISIS CADANGAN MINYAK PADA LAPANGAN Z MENGGUNAKAN METODE MATERIAL BALANCE DENGAN SOFTWARE IPM-MBAL (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/22602>)

Irene Nabila Mano, Arinda Ristawati, **Prayang Sunny Yulia**, Muhammad Taufiq Fathaddin, Havidh Pramadika
72-81

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/22602/13122>)



Abstract: 0 |  PDF downloads:0

INTERPRETASI CASED HOLE LOG UNTUK MENENTUKAN REMAINING OIL SATURATION DAN INTERVAL PERFORASI PADA SUMUR R SUKOWATI FIELD (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/22172>)

Mukhammad Rizqi Ramadhan, Hadziqul Abror, Riska Laksmi Sari
82-96

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/22172/13123>)



Abstract: 0 |  PDF downloads:0

EVALUASI DAN OPTIMASI SUCKER ROD PUMP (SRP) SUMUR-Z, SUMUR-F, DAN SUMUR-M LAPANGAN NAWASENA PT. PERTAMINA HULU ROKAN. (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/20668>)

Weny Astuti, Zhilda Fiqi Mardiani
97-113

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/20668/13124>)



Abstract: 0 |  PDF downloads:0

MENENTUKAN ZONA HIDROKARBON DENGAN PARAMETER MUD LOGGING UNIT SUMUR "A" LAPANGAN "L"

ANALISIS CADANGAN MINYAK PADA LAPANGAN Z MENGUNAKAN METODE MATERIAL BALANCE DENGAN SOFTWARE IPM-MBAL

Irene Nabila Mano¹, Arinda Ristawati², Prayang Sunny Yulia^{3*}, Muhammad Taufiq Fathaddin⁴, dan Havidh Pramadika⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: prayang@trisakti.ac.id



Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode material balance dengan software IPM-MBAL untuk mengestimasi cadangan minyak di Lapangan Z secara akurat dan tepat. Penelitian bertujuan menghitung Original Oil in Place (OOIP), mengidentifikasi mekanisme penggerak reservoir, serta menentukan Remaining Reserves (RR), Estimated Ultimate Recovery (EUR), dan Recovery Factor (RF). Langkah ini penting mengingat meningkatnya kebutuhan energi dan menurunnya produksi dari sumur tua. Metode material balance dilakukan dengan menganalisis data tekanan reservoir, produksi kumulatif minyak dan air, serta parameter PVT dari 19 sumur aktif. Analisis menggunakan software IPM-MBAL melalui proses PVT matching untuk mendapatkan parameter fluida akurat dan history matching untuk mengestimasi OOIP serta mekanisme penggerak reservoir. Maka hasil penelitian menunjukkan nilai OOIP sebesar 47,9 MMSTB, dengan deviasi kurang dari 5% dibandingkan estimasi volumetrik sebelumnya sebesar 45,7 MMSTB. Mekanisme penggerak utama yang teridentifikasi adalah water drive, berdasarkan analisis energi reservoir dan metode Ganesh Thakur. Selain itu, Recovery Factor (RF) tercatat sebesar 42%, dan Remaining Reserves (RR) dihitung mencapai 1,38 MMSTB. Kesimpulannya yaitu metode material balance berbasis IPM-MBAL memberikan hasil estimasi yang akurat. Penelitian ini berkontribusi pada pengelolaan reservoir yang lebih efektif serta pengambilan keputusan strategis dalam pengembangan lapangan. Pemahaman yang lebih baik tentang cadangan minyak dan mekanisme penggerak reservoir mendukung efisiensi pengelolaan sumber daya hidrokarbon secara berkelanjutan.

Sejarah Artikel

- Diterima April 2025
- Revisi Mei 2025
- Disetujui Mei 2025
- Terbit Online Juni 2025

Kata Kunci:

- Cadangan Minyak
- Material Balance
- Water Drive

Abstract

This research uses the material balance method with IPM-MBAL software to estimate oil reserves in Field Z accurately and precisely. The research aims to calculate Original Oil in Place (OOIP), identify reservoir driving mechanisms, and determine Remaining Reserves (RR), Estimated Ultimate Recovery (EUR), and Recovery Factor (RF). This step is important given the increasing energy demand and declining production from old wells. The material balance method was conducted by analyzing reservoir pressure data, cumulative oil and water production, and PVT parameters from 19 active wells. The analysis used IPM-MBAL software through PVT matching process to obtain accurate fluid parameters and history matching to estimate OOIP and reservoir driving mechanism. The results showed an OOIP value of 47.9 MMSTB, with a deviation of less than 5% compared to the previous volumetric estimate of 45.7 MMSTB. The main driving mechanism identified is water drive, based on reservoir energy analysis and Ganesh Thakur method. In addition, the Recovery Factor (RF) was recorded at 42%, and Remaining Reserves (RR) were calculated at 1.38 MMSTB. The conclusion is that the IPM-MBAL-based material balance method provides accurate estimation results. This research contributes to more effective reservoir management and strategic decision-making in field development. A better understanding of oil reserves and reservoir drive mechanisms supports efficient management of hydrocarbon resources in a sustainable manner.

Keywords:

- Oil Reserves
- Material Balance
- Water Drive

Sitasi artikel ini:

Mano, I.N, Ristawati, A., Yulia, P.S., Fathaddin, M.T., & Pramadika, H.. 2025. Analisis Cadangan Minyak Pada Lapangan Z Menggunakan Metode Material Balance Dengan Software IPM-MBAL. *PETRO: Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan*. 14(2): 72-81. Doi: <https://doi.org/10.25105/petro.v14i2.22602>



I. PENDAHULUAN

Gas bumi dan minyak masih menjadi sumber energi utama di dunia hingga saat ini. Terlepas dari perkembangan sumber energi alternatif, terdapat banyak orang di seluruh dunia masih mengandalkan bahan bakar fosil yang tidak terbarukan. Sumber daya energi sangat dibutuhkan oleh manusia, jadi eksplorasi, eksploitasi, dan pengembangan lapangan minyak terus meningkat untuk mencapai tingkat produksi yang lebih tinggi. Ketergantungan pada energi minyak bumi masih sangat signifikan, terutama di Indonesia. Tetapi peningkatan permintaan untuk penyediaan minyak bumi tidak sebanding dengan kapasitas produksi minyak bumi. Pada tingkat produktivitas semakin turun dan sumur – sumur tua yang sebelumnya tidak layak produksi sedang ditinjau kembali. (Adrian, 2020) Terdapat tiga cara yang dapat digunakan untuk memperkirakan Original Oil in Place (OOIP) hidrokarbon di reservoir, antara lain analisis volumetrik, keseimbangan material, dan IPM-MBAL. Ketiga metode ini saling independen dan ketika menghasilkan hasil yang cukup mendekati, lebih yakin dengan nilai estimasi Original Oil in Place (OOIP). Estimasi Original Oil in Place (OOIP) dimulai ketika operator minyak dan gas mulai merencanakan pengembangan reservoir yang diminati. Dengan semua data statis yang diperoleh dari reservoir, perhitungan volumetrik merupakan langkah pertama dalam memperkirakan Original Oil in Place (OOIP) volumetrik. Perhitungan volumetrik merupakan kekuatan pendorong pengembangan lapangan ketika Original Oil in Place (OOIP) ekonomis dan menguntungkan dilaporkan dari estimasi sebelumnya. Estimasi volumetrik bergantung pada data geologi, petrofisika, dan PVT yang diterapkan pada tahap awal masa pakai reservoir. Metode volumetrik bersifat statis dan faktor pemulihan ditentukan secara acak Tujuan dari analisis cadangan minyak awal untuk memberikan hasil kadar minyak awal yang lebih akurat dari sebelumnya. Analisis ini menggunakan metode keseimbangan material dengan software IPM-MBAL dan membandingkannya hasil perhitungan volumetrik yang sudah ada. Keseimbangan material memanfaatkan data produksi, tekanan reservoir, dan PVT yang berlaku setelah beberapa saat produksi di mana 20% dari penipisan tekanan atau 10% dari cairan awal yang diproduksi dapat diamati. Dengan demikian, software IPM-MBAL mampu menghitung hidrokarbon di tempat dan menggambarkan mekanisme penggerak reservoir dengan data produksi yang memadai dan data penurunan tekanan reservoir rata-rata. Keseimbangan material bersifat dinamis dan faktor pemulihannya kemudian dapat dihitung.

II. METODOLOGI

Field research atau penggunaan data nyata dari ladang minyak yang diteliti, khususnya Lapangan Z adalah teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, sedangkan metode yang digunakan penelitian ini adalah simulation research yaitu mengolah data lapangan dengan menggunakan Microsoft Excel dan menggunakan software IPM-MBAL untuk menentukan Cadangan minyak dari 19 Well pada lapangan Z. Dengan menggunakan metode material balance pada software IPM-MBAL, data yang diperoleh dari data perusahaan akan dilakukan pengolahan data, setelah itu diperkirakan untuk menentukan volume minyak awal. Data tekanan yang tersedia akan disesuaikan waktunya berdasarkan data produksi sehingga diperoleh kesatuan data, yaitu waktu produksi, tekanan, kumulatif dari produksi minyak, air, dan gas yang diperlukan untuk analisis. Adapun prosedur kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Prosedur kerja yang paling utama adalah dimana mengumpulkan data-data yang diperlukan seperti : data tekanan, data produksi, dan data Reservoir.

2. Menganalisis data

Berdasarkan data yang diperoleh, data lapangan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup informasi mengenai tekanan awal dan suhu dari lapangan Z, yang kemudian dilakukan PVT matching pada software IPM-MBAL, dimana data ini akan memberikan gambaran kondisi awal dari lapangan Z. Kemudian dilakukan history matching sehingga mendapatkan nilai OOIP dan drive mechanism pada lapangan Z. Nilai EUR diperoleh dengan metode decline curve analysis dengan diketahui nilai b sebesar 0 berupa exponential decline curve. Lalu, dihitung q forecast hingga mencapai titik economic limit yang



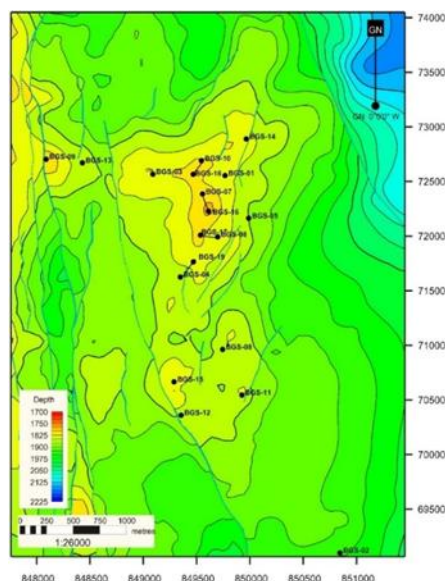
telah ditentukan. Setelah mengetahui data tersebut, dapat digunakan untuk perhitungan EUR, recovery factor, dan remaining reserve.

3. Pembuatan Skripsi dan Evaluasi Akhir

Data yang telah diperoleh dengan analisis dan perhitungan kemudian dimuat pada skripsi berdasarkan format yang telah ditentukan oleh Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Trisakti.

III. HASIL DAN DISKUSI

Pada perhitungan cadangan minyak awal pada software IPM-MBAL.



Gambar 1. Lokasi sumur pada lapangan Z

Lapangan ditemukan pada tahun 1976, dan dilakukan pemboran pertama kali pada tahun 1981 dengan luas lapangan 121 Acres. Nilai OOIP pada lapangan Z menggunakan metode volumetrik diketahui sebesar 45.7 STB.

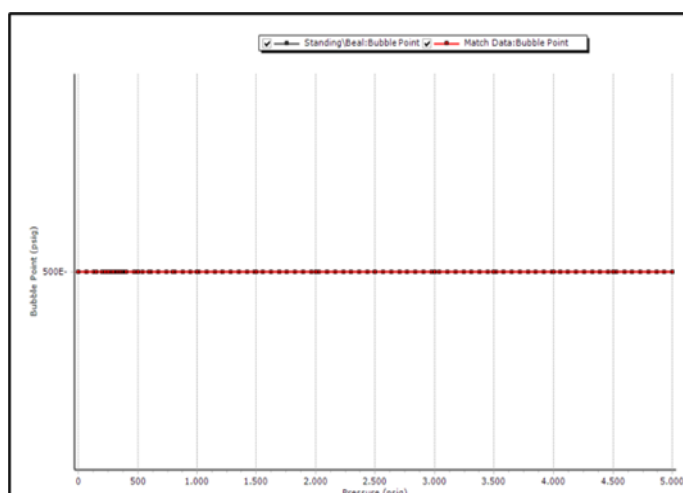
Tabel 1. Data Pressure, Kumulatif Produksi Minyak dan Kumulatif Produksi Air

Temperature	Pressure	Pb	GOR	Oil FVF	Viscosity
205	5000	370		1.0653	2.8745
205	4500	370		1.0692	2.7795
205	4000	370		1.0729	2.685
205	3500	370		1.0767	2.59
205	3000	370		1.0806	2.495
205	2500	370		1.0846	2.4
205	2000	370		1.0886	2.3095
205	1500	370		1.0926	2.2145
205	1000	370		1.0966	2.12
205	800	370		1.0984	2.0845
205	600	370		1.1003	2.045
205	500	370		1.1013	2.0256
205	400	370		1.1022	2.01
205	370	370	56	1.1023	2.0095

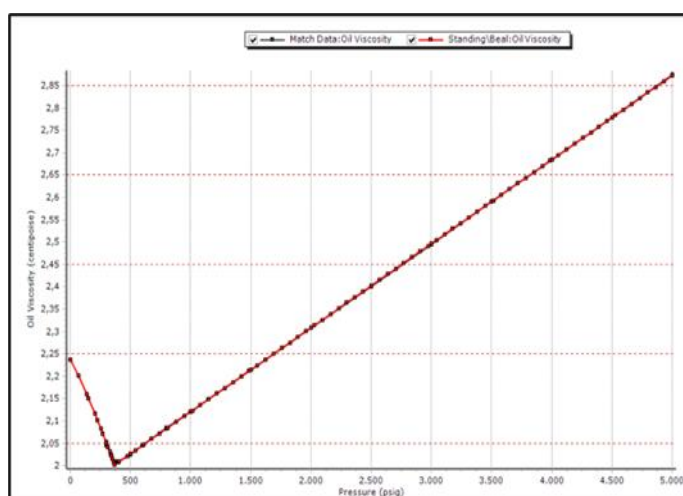


205	362	370			
205	350	370			
205	340	370			
205	328	370			
205	312	370			
205	300	370	50	1.0989	2.045
205	298	370			
205	254	370			
205	225	370			
205	150	370	30	1.0947	
205	0	370	0	1.0804	

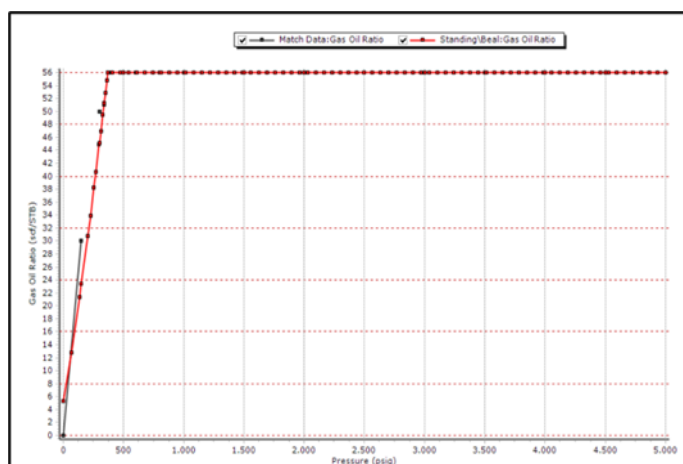
Tabel diatas merupakan data beberapa parameter PVT (Oil Viscosity, Pb, Bo) dengan berbagai tekanan pada temperatur 205 F. Data ini digunakan sebagai data input untuk melakukan PVT matching pada software IPM-MBAL. Hasil matching model PVT tersebut dapat dilihat pada gambar 2, 3, 4, dan 5.



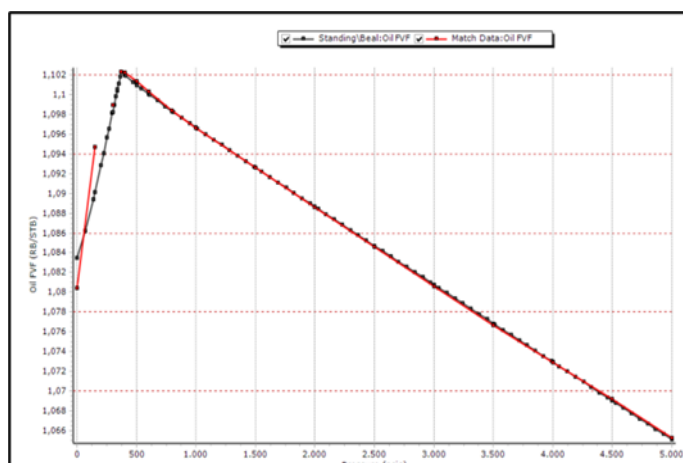
Gambar 2. Bubble Point



Gambar 3. Oil Viscosity



Gambar 4. GOR



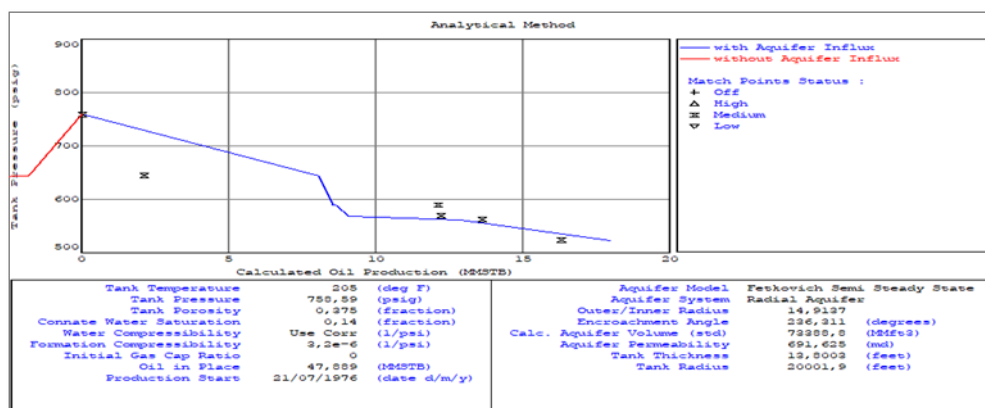
Gambar 5. Faktor Volume Formasi Minyak

Gambar-gambar diatas merupakan hasil dari PVT matching pada software IPM-MBAL, dimana hasilnya sudah mendekati keadaan di reservoir yang sebenarnya.

Tabel 2. Tank Data

Well No	Date	Pressure, Psi	Np, MMSTB	Wp, MMSTB
1	21/07/1976	758.59		0
6	16/07/1982	644.14	2,1	1.56
9	18/09/1992	589.43	12,1	31.68
10	25/09/1992	589.29	12,1	31.68
11	28/01/1993	569.31	12,2	32.64
12	16/09/1995	562.25	13,6	39.63
16	06/03/2005	523.56	16,3	71.63

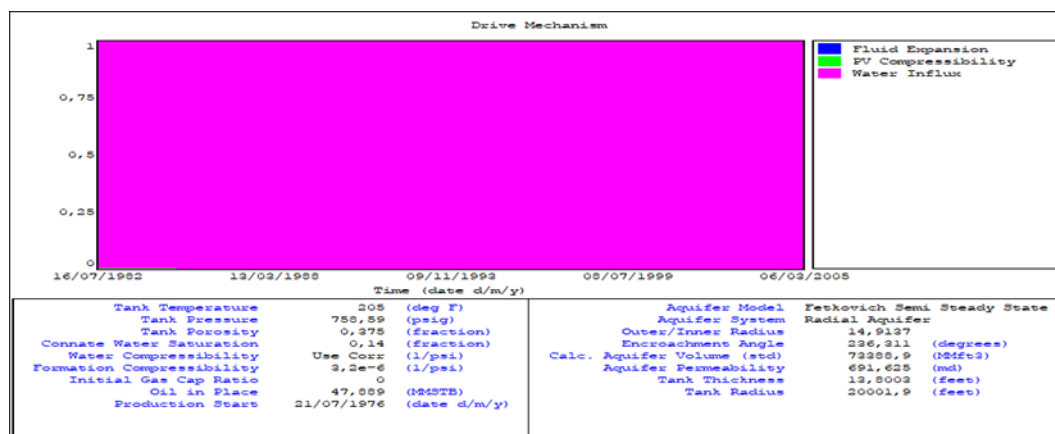
Tabel 2. merupakan data pressure dan produksi minyak dan air, data tersebut digunakan sebagai data tank data untuk dilakukan history matching dengan menggunakan metode material balance pada software IPM-MBAL.



Gambar 6. Matching Pressure Result

Gambar 6. merupakan hasil matching tekanan terhadap kumulatif produksi minyak, dalam proses history matching dilakukan perubahan nilai Aquifer Permeability, Enchroachment Angle, Porosity dengan hasil akhir history match pada lapangan Z menunjukan perbedaan antara data hasil nilai OOIP volumetrik dan software IPM-MBAL kurang dari 5%, yaitu hasil software IPM-MBAL sebesar 47,9 MMSTB dan nilai volumetrik 45,7 MMSTB.

Analisa driving mechnism dilakukan untuk mengetahui tenaga dorong pada lapangan Z. Penentuan tenaga dorong yang digunakan pada lapangan ini berdasarkan metode Ganesh Thakur dan Energy Plot pada software IPM-MBAL.



Gambar 7. Energy Plot

Berdasarkan gambar 7. terlihat bahwa tenaga dorong pada lapangan Z adalah water drive dengan sedikit fluid expantion dan FV compressibility yang tidak begitu signifikan.

Plot grafik antara tekanan reservoir per tekanan awal (P/P_i) dengan kumulatif produksi minyak per isi awal minyak di reservoir (N_p/N) digunakan untuk menentukan daya dorong dengan menggunakan metode Ganesh Thakur. Diketahui nilai N yang diperoleh metode volumetrik sebesar 45,7 MMSTB sedangkan nilai tekanan awal sebesar 775.5 Psi. Tabel 4. merupakan hasil perhitungan dari metode ganesh thakur.

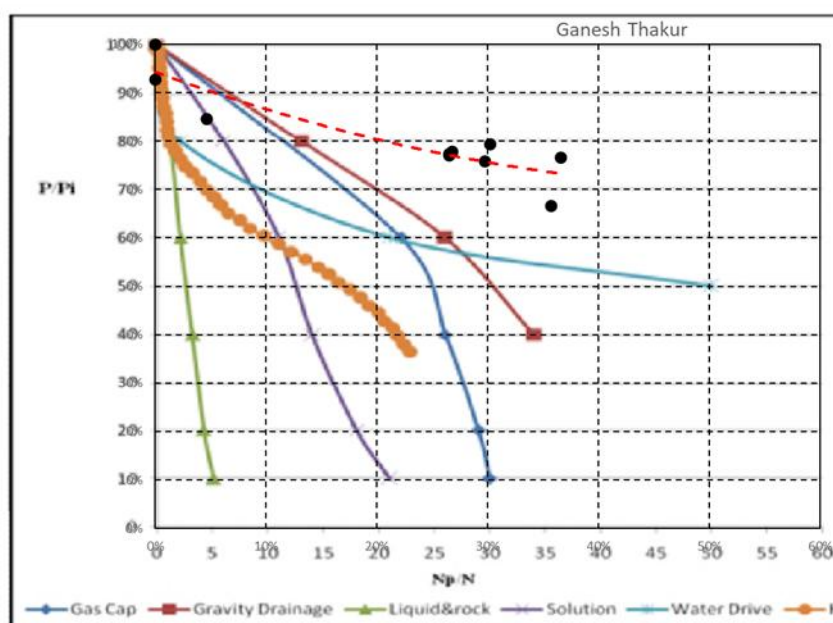
Tabel 3. Hasil Perhitungan Metode Ganesh Thakur

Pressure	Cum Oil Produced	N_p/N	P/P_i
775.5		0%	100%
720		0%	93%



656	2.11	5%	85%
599.9	12.12	27%	77%
597.55	12.12	27%	77%
604.183	12.24	27%	78%
588.333	13.59	30%	76%
616.333	13.79	30%	79%
516.443	16.30	36%	67%
593.93	16.71	37%	77%

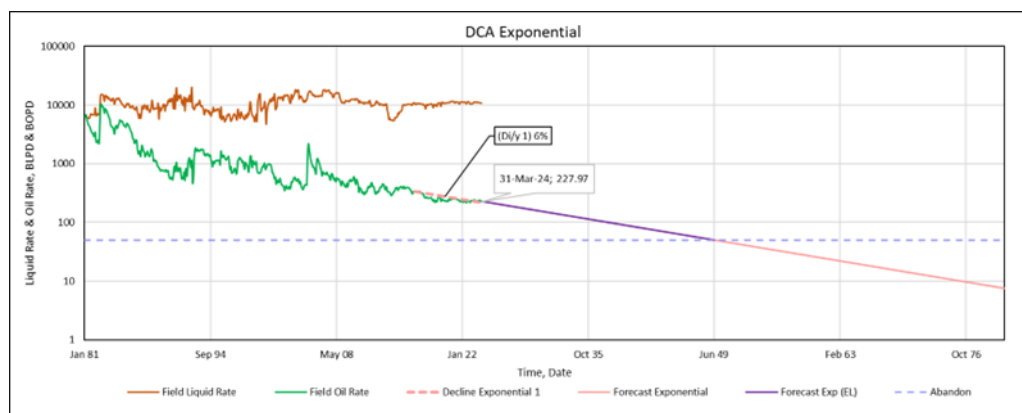
Gambar 8. merupakan plot grafik dari metode Ganesh Thakur pada lapangan Z.



Gambar 8. Ganesh Thakur

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel IV.4 diperoleh hasil perhitungan P/P_i dan N_p/N . Kemudian, data tersebut di-plot antara P/P_i dengan N_p/N . Hasil plot tersebut akan membentuk sebuah garis berupa titik. Lalu, hasil plot dilakukan overlay dengan grafik Ganesh Thakur seperti grafik pada gambar IV.8. Berdasarkan hasil plot grafik tersebut, garis warna ungu adalah tenaga dorong jenis liquid and rock expansion, garis berwarna coklat adalah tenaga dorong jenis solution gas drive, garis berwarna merah adalah tenaga dorong jenis gas cap expansion, garis berwarna hijau adalah tenaga dorong jenis gravity drainage, dan garis berwarna biru adalah tenaga dorong jenis water influx. Oleh karena itu, hasil plot data berupa titik-titik berwarna biru membentuk garis seperti berwarna biru, dapat disimpulkan bahwa tenaga dorong pada lapangan Z adalah water drive.

Pada lapangan Z, nilai Estimated Ultimate Recovery atau EUR diperoleh dengan metode Decline Curve Analysis atau DCA. Pada lapangan Z kumulatif minyak yang telah diproduksi sebesar 19.217 MMSTB dengan 17 sumur yang berproduksi dengan 10 sumur yang masih berproduksi hingga saat ini. Tipe decline yang digunakan adalah exponential decline curve dengan nilai economic limit sebesar 5 BOPD. Hal yang pertama dilakukan plot data laju alir dengan waktu sehingga akan terlihat decline.



Gambar 9. DCA Exponential

Berdasarkan gambar 9. pengambilan waktu decline curve analysis dimulai pada tanggal 31 Oktober 2016 hingga 31 Maret 2024 didapat nilai D_i per tahunnya 6% hasil dari sensitivitas. Untuk mendapatkan nilai EUR dilakukan forecast dengan metode exponential decline curve dengan nilai D_i pertahunnya 6% dan nilai economicnya 5 BOPD, maka masa produksi dapat berlangsung hingga 30 juni 2049.

Recovery Factor (RF) dihitung hingga mencapai economic limit yaitu 30 Juni 2049. Nilai Recovery Factor didapat dari perhitungan menggunakan rumus.

$$RF = \frac{EUR}{N}$$

$$RF = \frac{20,31}{47,9}$$

$$RF = 42\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan recovery factor, diperoleh nilai RF sebesar 42%.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai RF maka dapat diketahui nilai remaining reserves (RR) menggunakan rumus.

$$\begin{aligned} RR &= EUR - N_p \\ &= 20,61 - 19,23 \\ &= 1,38 \text{ STB} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan remaining reserves, didapatkan nilai RR sebesar 1,38 STB.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa pada lapangan Z sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan material balance pada software IPM-MBAL nilai original oil in place (OOIP) sebesar 47,9 MMSTB
2. Hasil metode ganesh thakur dan energy plot pada software IPM-MBAL menunjukan drive mechanism atau tenaga dorong pada lapangan Z adalah water drive
3. Dari decline curve analysis didapatkan nilai EUR sebesar 20,61 MMSTB, RR 1,38 MMSTB dan RF 42%.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur serta terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karuniaNya skripsi ini dapat selesai. Pada kesempatan ini ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.



VI. DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, P. (2020). Evaluasi Perhitungan Cadangan Minyak Menggunakan Metode Volumetrik dan DCA Pada Reservoir UIR SAND Area XYZ Lapangan AR. Universitas Islam Riau.
- Alhusseini, A. K., dan Hamd-Allah, S. (2022). Estimation of Initial Oil in Place for Buzurgan Oil Field by Using Volumetric Method and Reservoir Simulation Method. *Iraqi Geological Journal*, 55(2), 106–120. <https://doi.org/10.46717/igj.55.2C.9ms-2022-08-22>
- Damanik, M., Kasmungin, S., Sudibjo, R., Magister,), Perminyakan, T., dan Trisakti, U. (2018). Study Peningkatan Oil Recovery Pada Injeksi Surfaktan-Polimer Pada Batuan Karbonat. Dalam *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti* (Vol. 3, Nomor 1).
- Fattahanisa, A., dan Oetomo, H. K. (2020). Kolaborasi Metode Material Balance dan Software IPM Untuk Menentukan Kemampuan Reservoir. 4.
- Fikri, R. (2022). Penggunaan Synthetic Polymer Untuk Optimalisasi Sweep Efficiency pada Proses Enhanced Oil Recovery.
- Gibral Walay, M., Rosiani, D., dan Dwi Candra, A. (2022). Penentuan Cadangan Minyak Sumur F-14 Dengan Metode Decline Curve Analisis di Lapangan Volve (Vol. 2).
- HU, S., ZHAO, W., HOU, L., YANG, Z., ZHU, R., WU, S., BAI, B., dan JIN, X. (2020). Development potential and technical strategy of continental shale oil in China. *Petroleum Exploration and Development*, 47(4), 877–887. [https://doi.org/10.1016/S1876-3804\(20\)60103-3](https://doi.org/10.1016/S1876-3804(20)60103-3)
- Husla, R. (2023). Modul Studi Kasus Metode Material Balance P/Z Untuk Estimasi Original Gas in Place (1 ed., Vol. 1). Universitas Trisakti.
- Husla, R., Mahadika Putra, A., Nugrahanti, A., Kyai Tapa No, J., dan Barat, J. (2020). Penentuan Isi Awal Minyak di Tempat Menggunakan Software IPM-MBAL pada Lapisan R25 Lapangan RFR. *Jurnal Petro*, 9(3), 1–6.
- Leong Sau Hong, by. (2020). Application of Volumetric, Material Balance and Decline Analysis Methods for Gas Initially in Place Estimation.
- Melyssa, R., Masduki, A., dan Khalid, I. (2017). Analisa Dan Optimalisasi Recovery Perolehan Cadangan Gas Dengan Melihat Parameter Design Sumur Pada Struktur Musi Barat Di Lapangan Riyadh. *Journal of Earth Energy Engineering*, 6(2), 1–11.
- Nasar, A., dan Eldygha, H. (2023). Analysis of Pressure Build-Up Test of an Oil Field to Estimate Formation Permeability and Skin Factor by Using Different Methods.
- Nasar, A. O., Abusaleem, J., dan Tabar, E. M. (2018). Estimation Of Original Oil In Place For Belhedan Oil Field By Using Volumetric Method, Material Balance Equation Method, And Reservoir Simulation Method. 298–309. <https://doi.org/10.21467/proceedings.2.35>
- Nasrulloh, budiman. (2024). Menentukan Cadangan Minyak pada Lapangan H Menggunakan Metode Material Balance dengan Software Commercial.
- Nithyananda, Kasmungin, S., dan Ridaliani, O. (2017). Perhitungan Isi Awal Minyak dengan Metode Material Balance dan Peramalan Produksi pada Lapangan "IA." *Seminar Nasional Cendekiawan*, 1–7.
- Nugraha, F. P., Setiati, R., dan Fattahanisa, A. (2019). Comparison of gas initial in place calculation using MBAL and Artificial Intelligence methods. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/5/055106>



- Said, L., Wahyuni, S., dan Bobby, A. (2020). Perhitungan Isi Awal Minyak di Tempat dan Perhitungan Recovery Factor Sebelum dan Sesudah Injeksi Air pada Rerservoir ALFA. *Jurnal Petro*, 5(4), 1–9.
- Widiyaningsih, I., Pengajar Jurusan Teknik Perminyakan, S., dan Pembangunan Nasional, U. (2019). Penentuan Current Recovery Factor dan Cadangan Sisa Sumur "Alpha" Pada Lapisan "A" Dan Lapisan "B." *Jurnal OFFSHORE*, 3(2), 56–66.
- Yee, C. (2019). *Estimasi of Reservoir Parameters Using Material Balance Method [THESIS]*. Universiti Teknologi Petronas.
- Yulia, P. (2017). *Kajian Laboratorium Mengenai Pengaruh Salinitass, Jenis Surfaktan dan Konsentrasi Surfaktan Terhadap Recovery Factor dalam Sistem Injeksi Surfaktan Untuk Batuan Karbonat. Dalam Seminar Nasional Cendekiawan ke (Vol. 3)*.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
DIREKTORAT JENDERAL RISET DAN PENGEMBANGAN**

Jalan Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta 10270
Telepon (021) 57946104, Pusat Panggilan ULT DIKTI 126
Laman <https://kemdiktisaintek.go.id>

Nomor : 0173/C3/DT.05.00/2025

21 Maret 2025

Lampiran : 1 (satu) berkas

Hal : Pemberitahuan Hasil Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode I Tahun 2025

Yth.

1. Pimpinan Perguruan Tinggi
 2. Koordinator LLDikti I s.d. XVI
 3. Ketua Himpunan Profesi
 4. Pengelola Jurnal Ilmiah
- di seluruh Indonesia

Sehubungan dengan telah selesainya penilaian usulan akreditasi jurnal tahun 2024 dan berdasarkan Berita Acara Penetapan Hasil Akreditasi Jurnal Periode I Tahun 2025, telah diterbitkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Nomor 10/C/C3/DT.05.00/2025 tanggal 21 Maret 2025 tentang Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode I Tahun 2025, dengan hormat bersama ini kami sampaikan hasil akreditasi sebagaimana terlampir dan beberapa ketentuan sebagai berikut:

1. Bagi usulan akreditasi baru maka sertifikat akreditasi akan diterbitkan dan diberikan kepada pengelola jurnal dengan masa berlaku akreditasi dimulai dari volume dan nomor yang dinilai baik.
2. Bagi usulan akreditasi ulang yang hasil akreditasi peringkatnya tetap dan naik peringkat maka sertifikat akreditasi akan diterbitkan dan diberikan kepada pengelola jurnal dengan masa berlaku akreditasi dimulai dari volume dan nomor yang diajukan dan dinilai.
3. Bagi jurnal yang sudah terakreditasi dan namanya tercantum dalam SK sebelumnya serta belum memiliki sertifikat dapat meminta sertifikat terdahulu.
4. Penerbitan sertifikat dilakukan secara bertahap setelah pengumuman ini dan dilakukan pemutakhiran data di laman: <http://sinta.kemdikbud.go.id/journals> , sertifikat dapat diunduh langsung secara bertahap melalui akun pengusul di laman: <http://arjuna.kemdikbud.go.id/> .
5. Bagi jurnal yang tercantum dalam Surat Keputusan Direktur Jenderal Riset dan Pengembangan Nomor 10/C/C3/DT.05.00/2025, tanggal 21 Maret 2025 dapat mengajukan akreditasi ulang setelah menerbitkan 4 nomor terbaru dari nomor terakhir yang diajukan pada saat akreditasi terakhir melalui laman <http://arjuna.kemdikbud.go.id>.
6. Bagi jurnal yang telah terakreditasi wajib menjaga mutu artikel ilmiah yang direviu oleh mitra bestari dan tata kelola jurnal ilmiah, apabila ditemukan penurunan mutu artikel ilmiah dan tata kelola jurnal ilmiah maka peringkat akreditasi dapat diturunkan atau dicabut.

Demikian pemberitahuan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Direktur Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat,

TTD

I Ketut Adnyana
NIP 196805151994031004 

Tembusan:

1. Direktur Jenderal Riset dan Pengembangan
2. Kepala Sub Bagian Tata Usaha Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
DIREKTORAT JENDERAL RISET DAN PENGEMBANGAN

Jalan Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta 10270
Telepon (021) 57946104, Pusat Panggilan ULT DIKTI 126
Laman <https://kemdiktisaintek.go.id>

KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL RISET DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR **10** /C/C3/DT.05.00/2025

TENTANG

PERINGKAT AKREDITASI JURNAL ILMIAH PERIODE 1 TAHUN 2025

DIREKTUR JENDERAL RISET DAN PENGEMBANGAN,

Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 6 ayat (5) Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 9 Tahun 2018 tentang Akreditasi Jurnal Ilmiah dan berdasarkan Berita Acara Penetapan Hasil Akreditasi Jurnal Periode 1 Tahun 2025 pada tanggal 24 Februari 2025, perlu menetapkan peringkat akreditasi jurnal ilmiah Periode 1 Tahun 2025;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Keputusan Direktur Jenderal Riset dan Pengembangan tentang Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode 1 Tahun 2024;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);

3. Peraturan Presiden Nomor 189 Tahun 2024 tentang Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 386);
4. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 9 Tahun 2018 tentang Akreditasi Jurnal Ilmiah (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 428);
5. Peraturan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Nomor 1 Tahun 2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 1051);
6. Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Direktorat Riset, Teknologi Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 1096/E5/DT.05.00/2024 tentang Tim Asesor Manajemen Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode 4 Tahun 2024;
7. Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Direktorat Riset, Teknologi Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 1097/E5/DT.05.00/2024 tentang Tim Asesor Substansi Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode 4 Tahun 2024;
8. Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Nomor 134/E/KPT/2021 tentang Pedoman Akreditasi Jurnal Ilmiah;

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL RISET DAN PENGEMBANGAN TENTANG PERINGKAT AKREDITASI JURNAL ILMIAH PERIODE 1 TAHUN 2025.
- KESATU : Menetapkan peringkat akreditasi jurnal ilmiah Periode 1 Tahun 2025 sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Keputusan Direktur Jenderal ini.
- KEDUA : Peringkat akreditasi Jurnal Ilmiah sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU berlaku selama 5 (lima) tahun mulai Volume, Nomor dan Tahun Terbitan sampai Volume, Nomor dan Tahun terbitan sesuai Lampiran Keputusan Direktur Jenderal ini.
- KETIGA : Jurnal Ilmiah sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dapat mengajukan kembali kenaikan peringkat akreditasi setelah menerbitkan paling sedikit 4 (empat) nomor penerbitan.
- KEEMPAT : Jurnal ilmiah yang telah memiliki peringkat akreditasi sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU wajib:
- a. mencantumkan masa berlaku akreditasi, dengan menuliskan tanggal penetapan dan tanggal akhir masa berlaku akreditasi; dan
 - b. menampilkan sertifikat akreditasi.
- KELIMA : Setelah ditetapkannya Keputusan Direktur Jenderal ini, maka Keputusan Direktur Jenderal Riset dan Pengembangan tentang Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah yang telah terbit sebelum keputusan ini sudah tidak berlaku.
- KEENAM : Apabila setelah ditetapkannya Keputusan Direktur Jenderal ini ditemukan ketidaksesuaian antara jurnal ilmiah sebagaimana Diktum KESATU dengan Pedoman Akreditasi Jurnal Ilmiah, peringkat akreditasi jurnal ilmiah dapat diturunkan atau dicabut.

KETUJUH : Keputusan Direktur Jenderal ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 21 Maret 2025

DIREKTUR JENDERAL RISET DAN
PENGEMBANGAN,



MOHAMMAD FAUZAN ADZIMAN

LAMPIRAN
KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL
RISET DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, TINGGI,
SAINS, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK
INDONESIA
NOMOR 10 /C/C3/DT.05.00/2025
TENTANG
PERINGKAT AKREDITASI JURNAL
ILMIAH PERIODE 1 TAHUN 2025

PERINGKAT AKREDITASI JURNAL ILMIAH PERIODE 1 TAHUN 2025

No	Nama Jurnal	EISSN	Penerbit	Peringkat
Peringkat 1				
1	Communication in Biomathematical Sciences	25492896	Indonesian Biomathematical Society	Akreditasi Naik Peringkat dari Peringkat 2 ke Peringkat 1 mulai Volume 5 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 9 Nomor 2 Tahun 2026
2	Journal of Biomedicine and Translational Research	25032178	Universitas Diponegoro	Reakreditasi Naik Peringkat dari Peringkat 2 ke Peringkat 1 mulai Volume 10 Nomor 2 Tahun 2024 sampai Volume 15 Nomor 1 Tahun 2029
3	SQUALEN BULLETIN OF MARINE AND FISHERIES POSTHARVEST AND BIOTECHNOLOGY	24069272	Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BBRPPBKP)	Reakreditasi Tetap di Peringkat 1 mulai Volume 19 Nomor 1 Tahun 2024 sampai Volume 23 Nomor 2 Tahun 2028
4	ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences	24067598	Departemen Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro dan Himpunan Ahli Pengelolaan Pesisir	Reakreditasi Tetap di Peringkat 1 mulai Volume 29 Nomor 2 Tahun 2024 sampai Volume 34 Nomor 1 Tahun 2029

No	Nama Jurnal	EISSN	Penerbit	Peringkat
				sampai Volume 15 Nomor 1 Tahun 2028
567	PALAR PAKUAN LAW REVIEW	26141485	Universitas Pakuan	Reakreditasi Naik Peringkat dari Peringkat 5 ke Peringkat 3 mulai Volume 9 Nomor 3 Tahun 2023 sampai Volume 14 Nomor 2 Tahun 2028
568	Zawiyah: Jurnal Pemikiran Islam	2579955X	Pascasarjana Institut Agama Islam Negeri Kendari	Akreditasi Naik Peringkat dari Peringkat 4 ke Peringkat 3 mulai Volume 7 Nomor 2 Tahun 2021 sampai Volume 12 Nomor 1 Tahun 2026
569	Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem	24431354	Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri (FATEPA) Universitas Mataram dan Perhimpunan Teknik Pertanian (PERTETA) Cabang NTB	Reakreditasi Turun Peringkat dari Peringkat 2 ke Peringkat 3 mulai Volume 11 Nomor 1 Tahun 2023 sampai Volume 15 Nomor 2 Tahun 2027
Peringkat 4				
1	Nomos : Jurnal Penelitian Ilmu Hukum	27750388	Actual Insight	Akreditasi Baru Peringkat 4 mulai Volume 3 Nomor 1 Tahun 2023 sampai Volume 7 Nomor 2 Tahun 2027
2	Takwil: Journal of Quran and Hadith Studies	28301900	Institut Agama Islam Negeri Kerinci	Akreditasi Baru Peringkat 4 mulai Volume 1 Nomor 2 Tahun 2022 sampai Volume 6 Nomor 1 Tahun 2027
3	Jurnal Pendidikan Madrasah	25276794	Pusat Pengembangan Madrasah (PPM) Kanwil	Akreditasi Tetap di Peringkat 4 mulai Volume 7 Nomor 2 Tahun 2022

No	Nama Jurnal	EISSN	Penerbit	Peringkat
				Tahun 2022 sampai Volume 11 Nomor 2 Tahun 2026
992	TAUJIHAT: Jurnal Bimbingan Konseling Islam	2723276X	Fakultas Ushuluddin, Adab, dan Dakwah - Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda	Akreditasi Baru Peringkat 4 mulai Volume 3 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 7 Nomor 2 Tahun 2026
993	Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)	26552000	Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya	Akreditasi Naik Peringkat dari Peringkat 5 ke Peringkat 4 mulai Volume 7 Nomor 2 Tahun 2022 sampai Volume 12 Nomor 1 Tahun 2027
994	Jurnal Ilmiah Komputasi	25497227	Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat STMIK Jakarta STI&K	Akreditasi Tetap di Peringkat 4 mulai Volume 21 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 25 Nomor 2 Tahun 2026
995	Indonesian Journal of Digital Public Relations	29637740	Universitas Telkom	Akreditasi Baru Peringkat 4 mulai Volume 1 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 5 Nomor 2 Tahun 2026
996	Sustainable : Jurnal Akuntansi	28077318	Universitas Muhammadiyah Surabaya	Akreditasi Baru Peringkat 4 mulai Volume 2 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 6 Nomor 2 Tahun 2026
997	Bisma: Jurnal Bisnis dan Manajemen	26230879	Universitas Jember	Akreditasi Tetap di Peringkat 4 mulai Volume 16 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 20 Nomor 2 Tahun 2026
998	PETRO	26147297	Universitas	Akreditasi Naik

No	Nama Jurnal	EISSN	Penerbit	Peringkat
			Trisakti	Peringkat dari Peringkat 5 ke Peringkat 4 mulai Volume 10 Nomor 3 Tahun 2021 sampai Volume 15 Nomor 2 Tahun 2026
999	Jurnal Mesin Nusantara	26219506	Universitas Nusantara PGRI Kediri	Reakreditasi Tetap di Peringkat 4 mulai Volume 6 Nomor 2 Tahun 2023 sampai Volume 11 Nomor 1 Tahun 2028
1000	Legacy: Jurnal Hukum dan Perundang-undangan	2776205X	Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung	Akreditasi Baru Peringkat 4 mulai Volume 2 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 6 Nomor 2 Tahun 2026
1001	Jurnal Elementer (Elektro dan Mesin Terapan)	24605263	Politeknik Caltex Riau	Akreditasi Tetap di Peringkat 4 mulai Volume 8 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 12 Nomor 2 Tahun 2026
1002	Journal of Tropical Mycorrhiza	2829467X	Asosiasi Mikoriza Indonesia	Akreditasi Baru Peringkat 4 mulai Volume 1 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 5 Nomor 2 Tahun 2026
1003	The Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan (Journal of Archive in Civil Engineering and Planning)	26151340	Universitas Syiah Kuala	Akreditasi Turun Peringkat dari Peringkat 3 ke Peringkat 4 mulai Volume 5 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 9 Nomor 2 Tahun 2026
1004	JOURNEY: Journal of English Language and Pedagogy	26545586	IKIP Budi Utomo Malang	Akreditasi Tetap di Peringkat 4 mulai Volume 5 Nomor 2 Tahun 2022 sampai Volume 10 Nomor 1 Tahun 2027

No	Nama Jurnal	EISSN	Penerbit	Peringkat
241	Jurnal Eksis	27229327	Politeknik Negeri Samarinda	Akreditasi Baru Peringkat 6 mulai Volume 18 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 22 Nomor 2 Tahun 2026
242	JURNAL EKONOMI BISNIS DAN MANAJEMEN (EKO-BISMA)	29622026	ABISATYA DINAMIKA ISWARA PUBLISHING	Akreditasi Baru Peringkat 6 mulai Volume 1 Nomor 1 Tahun 2022 sampai Volume 5 Nomor 2 Tahun 2026

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 21 Maret 2025
DIREKTUR JENDERAL RISET DAN
PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,
SAINS DAN TEKNOLOGI,



MOHAMMAD FAUZAN ADZIMAN

Paper

by Prayang Sunny Yulia

Submission date: 17-Jun-2025 12:14PM (UTC+0700)

Submission ID: 2268666868

File name: 22602-Paper_Petro_071001800051_Irene_Nabila_Mano.pdf (846.42K)

Word count: 3211

Character count: 18608

ANALISIS CADANGAN MINYAK PADA LAPANGAN Z MENGUNAKAN METODE MATERIAL BALANCE DENGAN SOFTWARE IPM-MBAL

Irene Nabila Mano¹, Arinda Ristawati², Prayang Sunny Yulia^{3*}, Muhammad Taufiq Fatha⁴, dan Havidh Pramadika⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: prayang@trisakti.ac.id



Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode material balance dengan software IPM-MBAL untuk mengestimasi cadangan minyak di Lapangan Z secara akurat dan tepat. Penelitian bertujuan menghitung **Original Oil in Place (OOIP)**, mengidentifikasi mekanisme penggerak reservoir, serta menentukan **Remaining Reserves (RR)**, **Estimated Ultimate Recovery (EUR)**, dan **Recovery Factor (RF)**. Langkah ini penting mengingat meningkatnya kebutuhan energi dan menurunnya produksi dari sumur tua. Metode material balance dilakukan dengan menganalisis data tekanan reservoir, produksi kumulatif minyak dan air, serta parameter PVT dari 19 sumur aktif. Analisis menggunakan software IPM-MBAL melalui proses PVT matching untuk mendapatkan parameter fluida akurat dan history matching untuk mengestimasi OOIP serta mekanisme penggerak reservoir. Maka hasil penelitian menunjukkan nilai OOIP sebesar 47,9 MMSTB, dengan deviasi kurang dari 5% dibandingkan estimasi volumetrik sebelumnya sebesar 45,7 MMSTB. Mekanisme penggerak utama yang teridentifikasi adalah water drive, berdasarkan analisis energi reservoir dan metode Ganesh Thakur. Selain itu, Recovery Factor (RF) tercatat sebesar 42%, dan Remaining Reserves (RR) dihitung mencapai 1,38 MMSTB. Kesimpulannya yaitu metode material balance berbasis IPM-MBAL memberikan hasil estimasi yang akurat. Penelitian ini berkontribusi pada pengelolaan reservoir yang lebih efektif serta pengambilan keputusan strategis dalam pengembangan lapangan. Pemahaman yang lebih baik tentang cadangan minyak dan mekanisme penggerak reservoir mendukung efisiensi pengelolaan sumber daya hidrokarbon secara berkelanjutan.

Abstract

This research uses the material balance method with IPM-MBAL software to estimate oil reserves in Field Z accurately and precisely. The research aims to calculate **Original Oil in Place (OOIP)**, identify reservoir driving mechanisms, and determine **Remaining Reserves (RR)**, **Estimated Ultimate Recovery (EUR)**, and **Recovery Factor (RF)**. This step is important given the increasing energy demand and declining production from old wells. The material balance method was conducted by analyzing reservoir pressure data, cumulative oil and water production, and PVT parameters from 19 active wells. The analysis used IPM-MBAL software through PVT matching process to obtain accurate fluid parameters and history matching to estimate OOIP and reservoir driving mechanism. The results showed an OOIP value of 47.9 MMSTB, with a deviation of less than 5% compared to the previous volumetric estimate of 45.7 MMSTB. The main driving mechanism identified is water drive, based on reservoir energy analysis and Ganesh Thakur method. In addition, the Recovery Factor (RF) was recorded at 42%, and Remaining Reserves (RR) were calculated at 1.38 MMSTB. The conclusion is that the IPM-MBAL-based material balance method provides accurate estimation results. This research contributes to more effective reservoir management and strategic decision-making in field development. A better understanding of oil reserves and reservoir drive mechanisms supports efficient management of hydrocarbon resources in a sustainable manner.

Sitasi artikel ini:

Mano, I.N, Ristawati, A., Yulia, P.S., Fathaddin, M.T., & Pramadika, H.. 2025. Analisis Cadangan Minyak Pada Lapangan Z Menggunakan Metode Material Balance Dengan Software IPM-MBAL. *PETRO: Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan*. 14(2): 72-81. Doi :<https://doi.org/10.25105/petro.v14i2.22602>

Sejarah Artikel

- Diterima April 2025
- Revisi Mei 2025
- Disetujui Mei 2025
- Terbit Online Juni 2025

Kata Kunci:

- Cadangan Minyak
- Material Balance
- Water Drive

Keywords:

- Oil Reserves
- Material Balance
- Water Drive



I. PENDAHULUAN

Gas bumi dan minyak masih menjadi sumber energi utama di dunia hingga saat ini. Terlepas dari perkembangan sumber energi alternatif, terdapat banyak orang di seluruh dunia masih mengandalkan bahan bakar fosil yang tidak terbarukan. Sumber daya energi sangat dibutuhkan oleh manusia, jadi eksplorasi, eksploitasi, dan pengembangan lapangan minyak terus meningkat untuk mencapai tingkat produksi yang lebih tinggi. Ketergantungan pada energi minyak bumi masih sangat signifikan, terutama di Indonesia. Tetapi peningkatan permintaan untuk penyediaan minyak bumi tidak sebanding dengan kapasitas produksi minyak bumi. Pada tingkat produktivitas semakin turun dan sumur – sumur tua yang sebelumnya tidak layak produksi sedang ditinjau kembali. (Adrian, 2020) Terdapat tiga cara yang dapat digunakan untuk memperkirakan Original Oil in Place (OOIP) hidrokarbon di reservoir, antara lain analisis volumetrik, keseimbangan material, dan IPM-MBAL. Ketiga metode ini saling independen dan ketika menghasilkan hasil yang cukup mendekati, lebih yakin dengan nilai estimasi Original Oil in Place (OOIP). Estimasi Original Oil in Place (OOIP) dimulai ketika operator minyak dan gas mulai merencanakan pengembangan reservoir yang diminati. Dengan semua data statis yang diperoleh dari reservoir, perhitungan volumetrik merupakan langkah pertama dalam memperkirakan Original Oil in Place (OOIP) volumetrik. Perhitungan volumetrik merupakan kekuatan pendorong pengembangan lapangan ketika Original Oil in Place (OOIP) ekonomis dan menguntungkan dilaporkan dari estimasi sebelumnya. Estimasi volumetrik bergantung pada data geologi, petrofisika, dan PVT yang diterapkan pada tahap awal masa pakai reservoir. Metode volumetrik bersifat statis dan faktor pemulihan ditentukan secara acak Tujuan dari analisis cadangan minyak awal untuk memberikan hasil kadar minyak awal yang lebih akurat dari sebelumnya. Analisis ini menggunakan metode keseimbangan material dengan software IPM-MBAL dan membandingkannya hasil perhitungan volumetrik yang sudah ada. Keseimbangan material memanfaatkan data produksi, tekanan reservoir, dan PVT yang berlaku setelah beberapa saat produksi di mana 20% dari penipisan tekanan atau 10% dari cairan awal yang diproduksi dapat diamati. Dengan demikian, software IPM-MBAL mampu menghitung hidrokarbon di tempat dan menggambarkan mekanisme penggerak reservoir dengan data produksi yang memadai dan data penurunan tekanan reservoir rata-rata. Keseimbangan material bersifat dinamis dan faktor pemulihannya kemudian dapat dihitung.

II. METODOLOGI

Field research atau penggunaan data nyata dari ladang minyak yang diteliti, khususnya Lapangan Z adalah teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, sedangkan metode yang digunakan penelitian ini adalah simulation research yaitu mengolah data lapangan dengan menggunakan Microsoft Excel dan menggunakan software IPM-MBAL untuk menentukan Cadangan minyak dari 19 Well pada lapangan Z. Dengan menggunakan metode material balance pada software IPM-MBAL, data yang diperoleh dari data perusahaan akan dilakukan pengolahan data, setelah itu diperkirakan untuk menentukan volume minyak awal. Data tekanan yang tersedia akan disesuaikan waktunya berdasarkan data produksi sehingga diperoleh kesatuan data, yaitu waktu produksi, tekanan, kumulatif dari produksi minyak, air, dan gas yang diperlukan untuk analisis. Adapun prosedur kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data
Prosedur kerja yang paling utama adalah dimana mengumpulkan data-data yang diperlukan seperti : data tekanan, data produksi, dan data Reservoir.
2. Menganalisis data
Berdasarkan data yang diperoleh, data lapangan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup informasi mengenai tekanan awal dan suhu dari lapangan Z, yang kemudian dilakukan PVT matching pada software IPM-MBAL, dimana data ini akan memberikan gambaran kondisi awal dari lapangan Z. Kemudian dilakukan history matching sehingga mendapatkan nilai OOIP dan drive mechanism pada lapangan Z. Nilai EUR diperoleh dengan metode decline curve analysis dengan diketahui nilai b sebesar 0 berupa exponential decline curve. Lalu, dihitung q forecast hingga mencapai titik economic limit yang



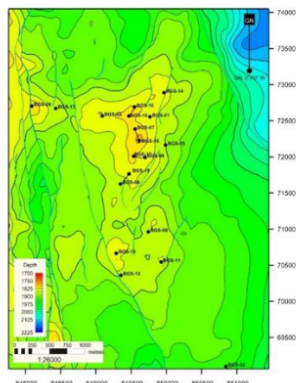
telah ditentukan. Setelah mengetahui data tersebut, dapat digunakan untuk perhitungan EUR, recovery factor, dan remaining reserve.

3. Pembuatan Skripsi dan Evaluasi Akhir

Data yang telah diperoleh dengan analisis dan perhitungan kemudian dimuat pada skripsi berdasarkan format yang telah ditentukan oleh Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Trisakti.

III. HASIL DAN DISKUSI

Pada perhitungan cadangan minyak awal pada software IPM-MBAL



Gambar 1. Lokasi sumur pada lapangan Z

Lapangan ditemukan pada tahun 1976, dan dilakukan pemboran pertama kali pada tahun 1981 dengan luas lapangan 121 Acres. Nilai OOIP pada lapangan Z menggunakan metode volumetrik diketahui sebesar 45.7 STB.

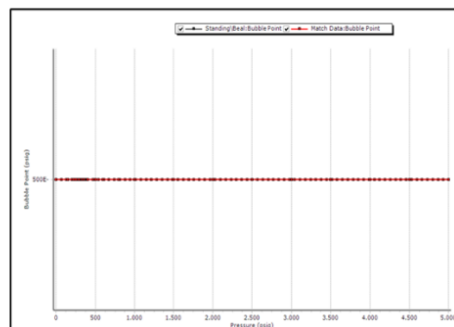
Tabel 1. Data Pressure, Kumulatif Produksi Minyak dan Kumulatif Produksi Air

Temperature	Pressure	Pb	GOR	Oil FVF	Viscosity
205	5000	370		1.0653	2.8745
205	4500	370		1.0692	2.7795
205	4000	370		1.0729	2.685
205	3500	370		1.0767	2.59
205	3000	370		1.0806	2.495
205	2500	370		1.0846	2.4
205	2000	370		1.0886	2.3095
205	1500	370		1.0926	2.2145
205	1000	370		1.0966	2.12
205	800	370		1.0984	2.0845
205	600	370		1.1003	2.045
205	500	370		1.1013	2.0256
205	400	370		1.1022	2.01
205	370	370	56	1.1023	2.0095

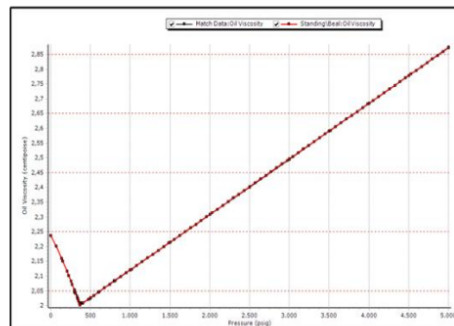


205	362	370			
205	350	370			
205	340	370			
205	328	370			
205	312	370			
205	300	370	50	1.0989	2.045
205	298	370			
205	254	370			
205	225	370			
205	150	370	30	1.0947	
205	0	370	0	1.0804	

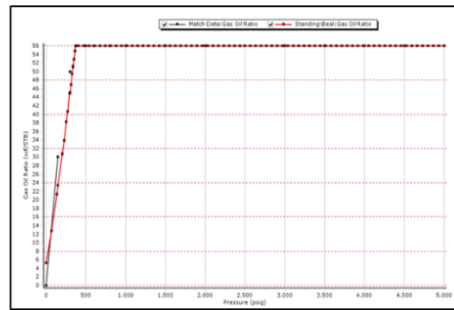
Tabel diatas merupakan data beberapa parameter PVT (Oil Viscosity, Pb, Bo) dengan berbagai tekanan pada temperatur 205 F. Data ini digunakan sebagai data input untuk melakukan PVT matching pada software IPM-MBAL. Hasil matching model PVT tersebut dapat dilihat pada gambar 2, 3, 4, dan 5.



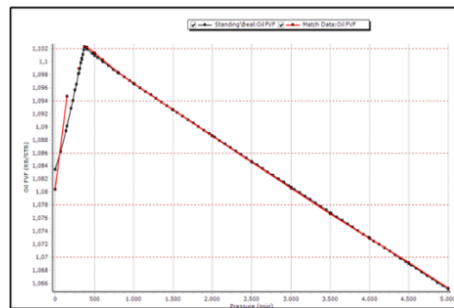
Gambar 2. Bubble Point



Gambar 3. Oil Viscosity



Gambar 4. GOR



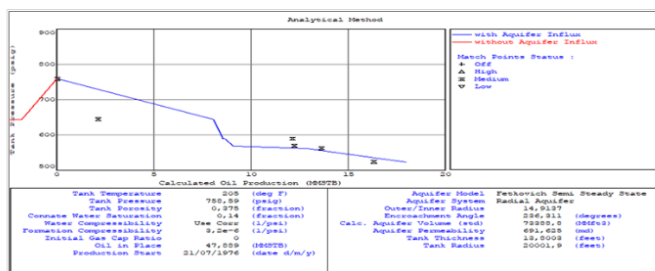
Gambar 5. Faktor Volume Formasi Minyak

Gambar-gambar diatas merupakan hasil dari PVT matching pada software IPM-MBAL, dimana hasilnya sudah mendekati keadaan di reservoir yang sebenarnya.

Tabel 2. Tank Data

Well No	Date	Pressure, Psi	Np, MMSTB	Wp, MMSTB
1	21/07/1976	758.59		0
6	16/07/1982	644.14	2,1	1.56
9	18/09/1992	589.43	12,1	31.68
10	25/09/1992	589.29	12,1	31.68
11	28/01/1993	569.31	12,2	32.64
12	16/09/1995	562.25	13,6	39.63
16	06/03/2005	523.56	16,3	71.63

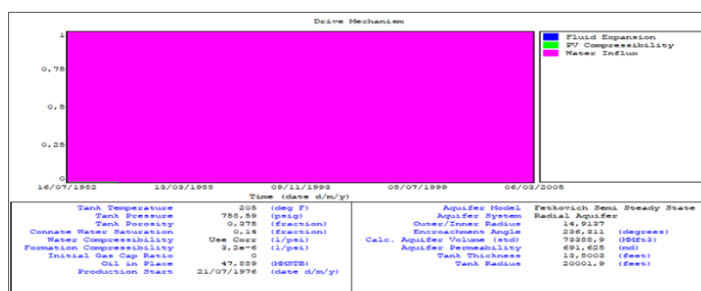
Tabel 2. merupakan data pressure dan produksi minyak dan air, data tersebut digunakan sebagai data tank data untuk dilakukan history matching dengan menggunakan metode material balance pada software IPM-MBAL.



Gambar 6. Matching Pressure Result

Gambar 6. merupakan hasil matching tekanan terhadap kumulatif produksi minyak, dalam proses history matching dilakukan perubahan nilai Aquifer Permeability, Enchroachment Angle, Porosity dengan hasil akhir history match pada lapangan Z menunjukkan perbedaan antara data hasil nilai OOI volumetrik dan software IPM-MBAL kurang dari 5%, yaitu hasil software IPM-MBAL sebesar 47,9 MMSTB dan nilai volumetrik 45,7 MMSTB.

Analisa driving mechnism dilakukan untuk mengetahui tenaga dorong pada lapangan Z. Penentuan tenaga dorong yang digunakan pada lapangan ini berdasarkan metode Ganesh Thakur dan Energy Plot pada software IPM-MBAL.



Gambar 7. Energy Plot

Berdasarkan gambar 7. terlihat bahwa tenaga dorong pada lapangan Z adalah water drive dengan sedikit fluid expantion dan FV compressibility yang tidak begitu signifikan. Plot grafik antara tekanan reservoir per tekanan awal (P/Pi) dengan kumulatif produksi minyak per isi awal minyak di reservoir (Np/N) digunakan untuk menentukan daya dorong dengan menggunakan metode Ganesh Thakur. Diketahui nilai N yang diperoleh metode volumetrik sebesar 45,7 MMSTB sedangkan nilai tekanan awal sebesar 775.5 Psi. Tabel 4. merupakan hasil perhitungan dari metode ganesh thakur.

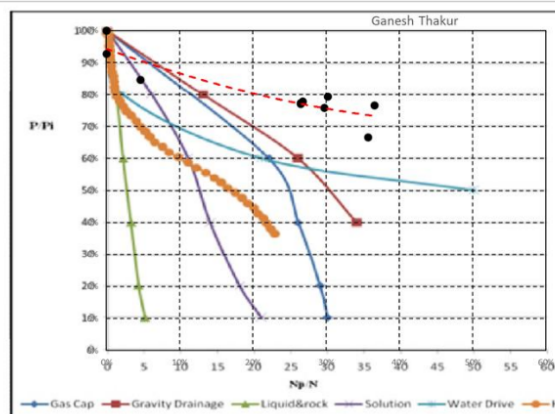
Tabel 3. Hasil Perhitungan Metode Ganesh Thakur

Pressure	Cum Oil Produced	Np/N	P/Pi
775.5		0%	100%
720		0%	93%



656	2.11	5%	85%
599.9	12.12	27%	77%
597.55	12.12	27%	77%
604.183	12.24	27%	78%
588.333	13.59	30%	76%
616.333	13.79	30%	79%
516.443	16.30	36%	67%
593.93	16.71	37%	77%

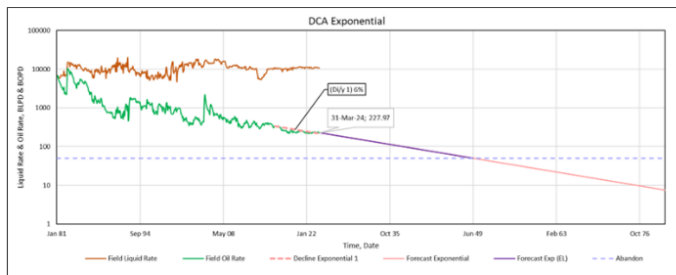
Gambar 8. merupakan plot grafik dari metode Ganesh Thakur pada lapangan Z.



Gambar 8. Ganesh Thakur

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel IV.4 diperoleh hasil perhitungan P/P_i dan N_p/N . Kemudian, data tersebut di-plot antara P/P_i dengan N_p/N . Hasil plot tersebut akan membentuk sebuah garis berupa titik. Lalu, hasil plot dilakukan overlay dengan grafik Ganesh Thakur seperti grafik pada gambar IV.8. Berdasarkan hasil plot grafik tersebut, garis warna ungu adalah tenaga dorong jenis liquid and rock expansion, garis berwarna coklat adalah tenaga dorong jenis solution gas drive, garis berwarna merah adalah tenaga dorong jenis gas cap expansion, garis berwarna hijau adalah tenaga dorong jenis gravity drainage, dan garis berwarna biru adalah tenaga dorong jenis water influx. Oleh karena itu, hasil plot data berupa titik-titik berwarna biru membentuk garis seperti berwarna biru, dapat disimpulkan bahwa tenaga dorong pada lapangan Z adalah water drive.

Pada lapangan Z, nilai Estimated Ultimate Recovery atau EUR diperoleh dengan metode Decline Curve Analysis atau DCA. Pada lapangan Z kumulatif minyak yang telah diproduksi sebesar 19.217 MMSTB dengan 17 sumur yang berproduksi dengan 10 sumur yang masih berproduksi hingga saat ini. Tipe decline yang digunakan adalah exponential decline curve dengan nilai economic limit sebesar 5 BOPD. Hal yang pertama dilakukan plot data laju alir dengan waktu sehingga akan terlihat decline.



Gambar 9. DCA Exponential

Berdasarkan gambar 9. pengambilan waktu decline curve analysis dimulai pada tanggal 31 Oktober 2016 hingga 31 Maret 2024 didapat nilai D_1 per tahunnya 6% hasil dari sensitivitas. Untuk mendapatkan nilai EUR dilakukan forecast dengan metode exponential decline curve dengan nilai D_1 pertahunnya 6% dan nilai economicnya 5 BOPD, maka masa produksi dapat berlangsung hingga 30 juni 2049.

Recovery Factor (RF) dihitung hingga mencapai economic limit yaitu 30 Juni 2049. Nilai Recovery Factor didapat dari perhitungan menggunakan rumus.

$$RF = \frac{EUR}{N}$$

$$RF = \frac{20,31}{47,9}$$

$$RF = 42\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan recovery factor, diperoleh nilai RF sebesar 42%.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai RF maka dapat diketahui nilai remaining reserves (RR) menggunakan rumus.

$$RR = EUR - N_p$$

$$= 20,61 - 19,23$$

$$= 1,38 \text{ STB}$$

Berdasarkan hasil perhitungan remaining reserves, didapatkan nilai RR sebesar 1,38 STB.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa pada lapangan Z sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan material balance pada software IPM-MBAL nilai original oil in place (OOIP) sebesar 47,9 MMSTB
2. Hasil metode ganesh thakur dan energy plot pada software IPM-MBAL menunjukan drive mechanism atau tenaga dorong pada lapangan Z adalah water drive
3. Dari decline curve analysis didapatkan nilai EUR sebesar 20,61 MMSTB, RR 1,38 MMSTB dan RF 42%.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur serta terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karuniaNya skripsi ini dapat selesai. Pada kesempatan ini ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.



VI. DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, P. (2020). Evaluasi Perhitungan Cadangan Minyak Menggunakan Metode Volumetrik dan DCA Pada Reservoir UIR SAND Area XYZ Lapangan AR. Universitas Islam Riau.
- Alhusseini, A. K., dan Hamd-Allah, S. (2022). Estimation of Initial Oil in Place for Buzurgan Oil Field by Using Volumetric Method and Reservoir Simulation Method. *Iraqi Geological Journal*, 55(2), 106–120. <https://doi.org/10.46717/igi.55.2C.9ms-2022-08-22>
- Damanik, M., Kasmungin, S., Sudibjo, R., Magister, J., Perminyakan, T., dan Trisakti, U. (2018). Study Peningkatan Oil Recovery Pada Injeksi Surfaktan-Polimer Pada Batuan Karbonat. Dalam *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti* (Vol. 3, Nomor 1).
- Fattahanisa, A., dan Oetomo, H. K. (2020). Kolaborasi Metode Material Balance dan Software IPM Untuk Menentukan Kemampuan Reservoir. 4.
- Fikri, R. (2022). Penggunaan Synthetic Polymer Untuk Optimasi Sweep Efficiency pada Proses Enhanced Oil Recovery.
- Gibril Walay, M., Rosiani, D., dan Dwi Candra, A. (2022). Penentuan Cadangan Minyak Sumur F-14 Dengan Metode Decline Curve Aanalysis di Lapangan Volve (Vol. 2).
- HU, S., ZHAO, W., HOU, L., YANG, Z., ZHU, R., WU, S., BAI, B., dan JIN, X. (2020). Development potential and technical strategy of continental shale oil in China. *Petroleum Exploration and Development*, 47(4), 877–887. [https://doi.org/10.1016/S1876-3804\(20\)60103-3](https://doi.org/10.1016/S1876-3804(20)60103-3)
- Husla, R. (2023). Modul Studi Kasus Metode Material Balance P/Z Untuk Eestimasi Original Gas in Place (1 ed., Vol. 1). Universitas Trisakti.
- Husla, R., Mahadika Putra, A., Nugrahanti, A., Kyai Tapa No, J., dan Barat, J. (2020). Pnentuan Isi Awal Minyak di Tempat Menggunakan Software IPM-MBAL pada Lapisan R25 Lapangan RFR. *Jurnal Petro*, 9(3), 1–6.
- Leong Sau Hong, by. (2020). Application of Volumetric, Material Balance and Decline Analysis Methods for Gas Initially in Place Estimation.
- Melyssa, R., Masduki, A., dan Khalid, I. (2017). Analisa Dan Optimasi Recovery Perolehan Cadangan Gas Dengan Melihat Parameter Design Sumur Pada Struktur Musi Barat Di Lapangan Riyadh. *Journal of Earth Energy Engineering*, 6(2), 1–11.
- Nasar, A., dan Eldygha, H. (2023). Analysis of Pressure Build-Up Test of an Oil Field to Estimate Formation Permeability and Skin Factor by Using Different Methods.
- Nasar, A. O., Abusaleem, J., dan Tabar, E. M. (2018). Estimation Of Original Oil In Place For Belhedan Oil Field By Using Volumetric Method, Material Balance Equation Method, And Reservoir Simulation Method. 298–309. <https://doi.org/10.21467/proceedings.2.35>
- Nasrulloh, budiman. (2024). Menentukan Cadangan Minyak pada Lapangan H Menggunakan Metode Material Balance dengan Software Commercial.
- Nithyananda, Kasmungin, S., dan Ridaliani, O. (2017). Perhitungan Isi Awal Minyak dengan Metode Material Balance dan Peramalan Produksi pada Lapangan "IA." Seminar Nasional Cendekiawan, 1–7.
- Nugraha, F. P., Setiati, R., dan Fattahanisa, A. (2019). Comparison of gas initial in place calculation using MBAL and Artificial Intelligence methods. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/5/055106>



- 9
Said, L., Wahyuni, S., dan Bobby, A. (2020). Perhitungan Isi Awal Minyak di Tempat dan Perhitungan Recovery Factor Sebelum dan Sesudah Injeksi Air pada Rerservoir ALFA. Jurnal Petro, 5(4), 1–9.
- 18
Widiyaningsih, I., Pengajar Jurusan Teknik Perminyakan, S., dan Pembangunan Nasional, U. (2019). Penentuan Current Recovery Factor dan Cadangan Sisa Sumur "Alpha" Pada Lapisan "A" Dan Lapisan "B." Jurnal OFFSHORE, 3(2), 56–66.
- 10
Yee, C. (2019). Estimasi of Reservoir Parameters Using Material Balance Method [THESIS]. Universiti Teknologi Petronas.
- 11
Yulia, P. (2017). Kajian Laboratorium Mengenai Pengaruh Salinitass, Jenis Surfaktan dan Konsentrasi Surfaktan Terhadap Recovery Factor dalam Sistem Injeksi Surfaktan Untuk Batuan Karbonat. Dalam Seminar Nasional Cendekiawan ke (Vol. 3).

Paper

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.sttmigas.ac.id Internet Source	4%
2	www.coursehero.com Internet Source	2%
3	Submitted to University of Aberdeen Student Paper	2%
4	repository.trisakti.ac.id Internet Source	1%
5	media.neliti.com Internet Source	1%
6	nlistsp.inflibnet.ac.in Internet Source	1%
7	doaj.org Internet Source	1%
8	journal.uir.ac.id Internet Source	1%
9	www.karyailmiah.trisakti.ac.id Internet Source	1%
10	utpedia.utp.edu.my Internet Source	1%
11	Firdha Meidya Buana, Listiana Satiawati, Prayang Sunny Yulia. "Variation of palm oil MES surfactant concentrations using CMG	1%

software", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2025

Publication

12	Ulil Amri, M Taufiq Fathaddin, Andon Insani, Fachrurrozi Akbar. "Performance of SLS Surfactant with Imbibition Methode: Literature Review", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022	1 %
----	--	-----

Publication

13	link.springer.com	1 %
----	---	-----

Internet Source

14	pepsic.bvsalud.org	<1 %
----	---	------

Internet Source

15	www.researchgate.net	<1 %
----	---	------

Internet Source

16	Submitted to Universitas Jember	<1 %
----	---------------------------------	------

Student Paper

17	ejournal.unsrat.ac.id	<1 %
----	---	------

Internet Source

18	ejournal.up45.ac.id	<1 %
----	---	------

Internet Source

19	library.universitaspertamina.ac.id	<1 %
----	---	------

Internet Source

20	www.collegesidekick.com	<1 %
----	---	------

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 15 words

Exclude bibliography On

Paper

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

/0

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10