

Penentuan Zona Prospek Pada Kerja Ulang Pindah Lapisan Dengan Analisis Log Pada Lapangan X Sumur T

Aly Rasyid^{1,*}, M Mahlil Nasution¹, Edy Soesanto¹, Harrizki Afindera¹

¹ Fakultas Teknik; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl. Perjuangan 81, Marga Mulya, Bekasi Utara, 02188955882; e-mail: aly.rasyid@dsn.ubharajaya.ac.id, mahlilubharanasution@gmail.com, edy.soesanto@dsn.ubharajaya.ac.id, harrizkiafindera74@gmail.com

* Korespondensi: e-mail: aly.rasyid@dsn.ubharajaya.ac.id

Submitted: 05/05/2021; Revised: 13/08/2021; Accepted: 09/09/2021; Published: 30/09/2021

Abstract

Location of the Field X is in Province of West Java, in the North of West Java basin. This field is in Tambun area Asset III of PT Pertamina EP. Naturally, as life of production, the water will come slowly and will become higher. The last record of water production in this field is 95%. Therefore the workover is needed in this case, in order to maximize the hydrocarbon production from other layer or formation in this well. Workover need to open another layer or move from existing layer to potential layer that contain certain amount of hydrocarbon, this work also named as KUPL (kerja ulang pindah lapisan). To determine the layer that contain of hydrocarbon, in this study was done collection of log data, petrophysic data, and performed both qualitative and quantitative analysis, so that by this method come up with the result from calculation of volume of shale, porosity effective, as well as saturation of water. From calculation of the prospect layer found of Vshale of 0.19, porosity effective is 0.19 and Saturation of Water is 0.65. In addition to the technical calculation, the economic feasibility was done for the BEP (break event point) as well as NPV (net present value) calculation. Therefore KUPL is feasible to be performed in this well.

Keywords: Prospect of Hydrocarbon, Log Analysis, Interest Zone, Petrophysics, Workover

Abstrak

Lokasi Lapangan X merupakan lapangan yang berada di provinsi Jawa Barat, merupakan basin Jawa Barat bagian Utara yang merupakan wilayah kerja Lapangan Tambun Aset 3 Perusahaan PT Pertamina EP. Semakin usia produksi yang terus bertambah maka *water production* pada sumur di lapangan tersebut akan semakin meningkat, sebaliknya dengan *gas production* yang akan semakin menurun berbanding lurus dengan penurunan *pressure*. Data terakhir diperoleh bahwa kadar air (*Water cut*) pada lapangan X sudah berada pada level 95%. Untuk mengoptimalkan produksi hidrokarbon, maka perlu dilakukan KUPL (Kerja Ulang Pindah Lapisan). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan zona prospek pada formasi Reservoir pada lapangan X yang belum diproduksi. Metode yang dilakukan adalah pengumpulan data log, data petrofisika, data produksi. Selanjutnya melakukan pengolahan data yaitu identifikasi litologi, normalisasi log dan identifikasi tipe clay. Setelah pengolahan data dilakukan interpretasi secara kualitatif dan kuantitatif, interpretasi kualitatif untuk menentukan zona prospek. Setelah itu dilakukan interpretasi secara kuantitatif, analisisnya menggunakan data petrofisika yang meliputi perhitungan volume shale, porositas efektif, dan saturasi air. Terakhir adalah menentukan zona untuk dilakukan KUPL. Berdasarkan hasil analisa petrofisik didapat nilai Vsh 0,28, porositas efektif sebesar 0,19 nilai dari Sw sebesar 0,65. Sebagai tambahan justifikasi selain analisis teknis, juga dilakukan berdasarkan perhitungan

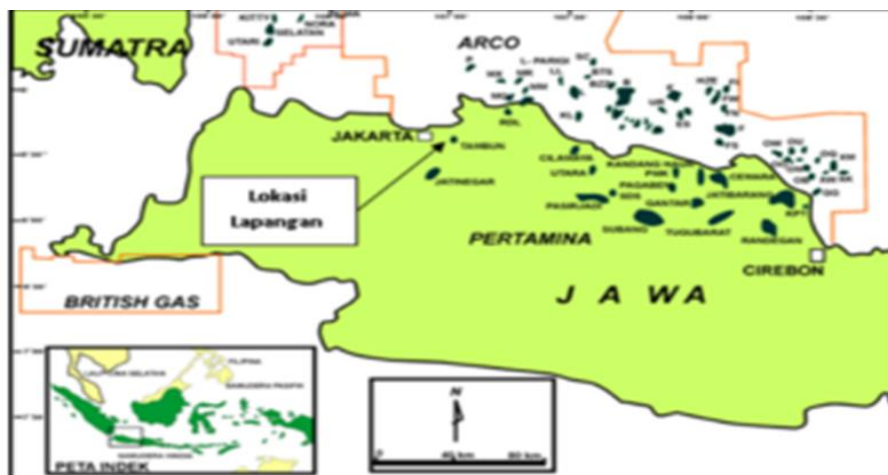
keekonomian dengan nilai break event point dan net present value. Dari hasil analisis teknis dan ekonomik tersebut maka ulang pindah lapisan pada sumur ini layak untuk dilakukan.

Kata kunci: Prospek Hidrokarbon, Analisis Log, *Pay Zone*, Petrofisik, Kerja Ulang

1. Pendahuluan

Penilaian formasi merupakan kegiatan yang penting dilakukan di dalam kegiatan eksplorasi dan eksploitasi minyak bumi. Penelitian formasi merupakan metode untuk menentukan karakteristik formasi di dalam sumur. Dengan adanya penilaian formasi pada tahap eksplorasi, penilaian formasi dapat menentukan prospek hidrokarbon, serta menentukan besar cadangan minyak dan gas. Pada bentuk formasi yang berbentuk lensa-lensa, maka penurunan produksi cepat terjadi. Hal ini mengakibatkan usia produksi pada suatu upaya harus dilakukan untuk menjaga sumur agar tetap memproduksi minyak. Kerja ulang pindah lapisan merupakan suatu upaya terbaik pada kasus ini agar sumur tetap memproduksi. Dalam hal ini penilaian formasi dapat memberikan informasi terkait keberhasilan pekerjaan tersebut salah satu metode dalam penilaian formasi adalah dengan interpretasi data log. Metode ini dilakukan dengan menurunkan peralatan kedalam lubang sumur untuk merekam kondisi dan karakteristik formasinya. Dengan menginterpretasi data log, diharapkan dapat menentukan nilai – nilai petrofisika. Nilai – nilai petrofisika ini yang nantinya dapat menentukan karakteristik sumur seperti lithologi, saturasi, porositas dan besarnya cadangan.

Sumur “T” Lapangan “X” merupakan suatu lapangan minyak yang telah memproduksi sejak tahun 1993. Namun seiring dengan berjalannya waktu terdapat cairan yang ikut terproduksi semakin meningkat. Sehingga pada tahun 2016 tidak dapat gas yang terproduksi. Hal ini menyebabkan dilakukannya Kerja Ulang Pindah Lapisan (KUPL). Tujuan utama yang ingin dicapai dari Kerja Ulang Pindah Lapisan ialah untuk menentukan zona prospek yang ada, lalu memproduksikannya, sehingga diperoleh peningkatan angka produksi. Lapangan X, berada di lokasi Kabupaten Bekasi, provinsi Jawa Barat, seperti terlihat pada peta di Gambar 1 (Map of World, 2020).

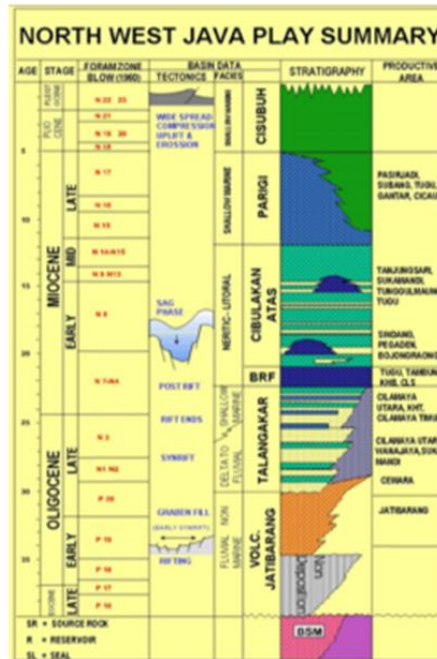


Sumber: Map of world (2020)

Gambar 1. Lokasi Lapangan “X”

Penentuan Zona Prospek Pada Kerja Ulang Pindah Lapisan Dengan Analisis Log Pada Lapangan X Sumur T

Berdasarkan urutan konsep stratigrafi formasi reservoir yang ada di lapangan X dapat dibagi lagi menjadi delapan. Masing-masing dibatasi oleh ketidaksesuaian atau konformasi korelatifnya. Konsep ini sangat membantu dalam memahami distribusi reservoir, distribusi facies dan diagenesis, serta variabilitas dari kinerja produksi. Gambar 2, menunjukkan urutan dari sejarah play zone regional di North West pulau Jawa (Anugrah, 2015).



Sumber: (Anugrah, 2015)

Gambar 2. North West Java Play Summary

Kerja Ulang Pindah Lapisan adalah salah satu kegiatan usaha untuk meningkatkan produktivitas dengan cara menutup lapisan produksi yang sebelumnya dengan laju yang sudah turun kemudian membuka lapisan prospek hidrokarbon baru. Reperforating adalah pekerjaan menembakan gun untuk membuat lubang perforasi pada lapisan yang akan dibuka. Plugging Back adalah proses penutupan lubang perforasi dengan dilakukan penyemenan (*Squeeze Cementing*) (Basri, 2016).

Wireline logging merupakan alat elektronik yang dapat melakukan pencatatan atau mendapatkan data perofisik sumur dengan menggunakan kabel yang dilakukan pada open hole setelah operasi pengeboran dilakukan dan drill pipe serta BHA telah keluar dari sumur. Kegiatan operasi wireline logging merupakan operasi yang dimulai dari memasukkan alat yang disebut sonde ke dalam lubang sumur yang terbuka (*open hole*) sampai ke target depth atau kedalaman dasar sumur (Fernando, 2015).

LWD atau *logging while drilling* adalah suatu cara perekaman data log yang mana logging dilaksanakan bersama-sama dengan operasi pemboran. Peralatan LWD logging biasanya dimasukan bersama dengan *bottom hole assembly* (BHA). *Electric log* adalah salah satu log untuk melakukan pengukuran sifat-sifat dari kelistrikan formasi batuan, yaitu resistivitas atau tahanan jenis batuan dan potensial diri dari batuan. Log SP (Log Spontaneous Potential)

adalah pencatatan rekaman suatu perbedaan potensial listrik antara elektroda di permukaan dengan elektroda yang terdapat di lubang bor yang bergerak ke atas dan ke bawah. Agar log SP dapat berfungsi dengan baik maka seluruh isi sumur harus diisi oleh lumpur yang bersifat konduktif. *Resistivity* atau tahanan jenis suatu batuan formasi adalah suatu kemampuan batuan formasi untuk dapat menghambat jalannya arus listrik yang mengalir melalui batuan tersebut. Nilai resistivitas rendah apabila batuan lebih mudah untuk mengalirkan arus listrik, sedangkan nilai resistivitas tinggi apabila batuan sukar dalam mengalirkan arus listrik. Log Gamma Ray adalah pencatatan radioaktivitas alamiah. Radioaktivitas alamiah yang ada di formasi timbul dari elemen-elemen berikut yang ada dalam batuan formasi, adalah Potasium (K), Uranium (U), Thorium (Th). *Porosity Log* dipakai untuk mengetahui karakteristik/ sifat dari *litology* yang memiliki pori-pori, dengan memanfaatkan sifat-sifat fisika batuan yang diperoleh dari sejumlah interaksi fisika di dalam lubang sumur. *Caliper log* merupakan alat berguna dalam mengukur ukuran dan bentuk lubang sumur. Alat mekanik sederhana caliper mengukur profil vertikal diameter lubang sumur. Log kaliper digunakan sebagai kontributor informasi untuk keadaan kondisi litologi (Maulana, Utama, & Hilyah, 2016).

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tulisan ini adalah metode penelitian analisis kuantitatif dengan mengambil suatu case study, berdasarkan pengalaman aktual di lapangan X.

Analisis kuantitatif dari lapangan X ini adalah analisis yang dilakukan berdasarkan data log sumur dengan menggunakan suatu persamaan matematis untuk memperoleh data parameter petrofisika sehingga karakteristik suatu formasi dapat diketahui. Sehingga didalam penelitian ini, hasil analisis dan perhitungan petrofisika dapat digunakan untuk membantu mulai dari penentuan jenis litologi. Hasil yang diperoleh berupa analisis litologi berdasarkan petrofisika dan perhitungan petrofisika meliputi volume serpih (V_{sh}), porositas (ϕ), resistivitas air formasi (R_w), saturasi air (S_w), dan permeabilitas (K). Analisa petrofisika dilakukan dengan menggunakan persamaan rumus dalam mencari nilai – nilai sifat fisik batuan yang nantinya akan berguna dalam perhitungan cadangan hidrokarbon perhitungan Volume serpih dalam melakukan analisis komposisi serpuh disini dihitung berdasarkan beberapa indikator yaitu log GR dari setiap sumur dan GR gabungan seluruh sumur serta indikator yaitu dari kombinasi log neutron – density (Basri, 2016).

3. Hasil dan Pembahasan

Nilai R_w didapatkan dengan cara mencari lapisan reservoir yang terisi penuh dengan air ($S_w = 1$). Kemudian digunakan metode Picket plot dalam perhitungan atau dengan menggunakan persamaan 1, dalam contoh kasus porositas $\phi = 19\%$ dan $R_t = 0,9$, sehingga diperoleh nilai R_w :

$$\begin{aligned} R_w &= \phi R_t \dots\dots\dots(1) \\ &= 19 \times 0,9 = 17 \end{aligned}$$

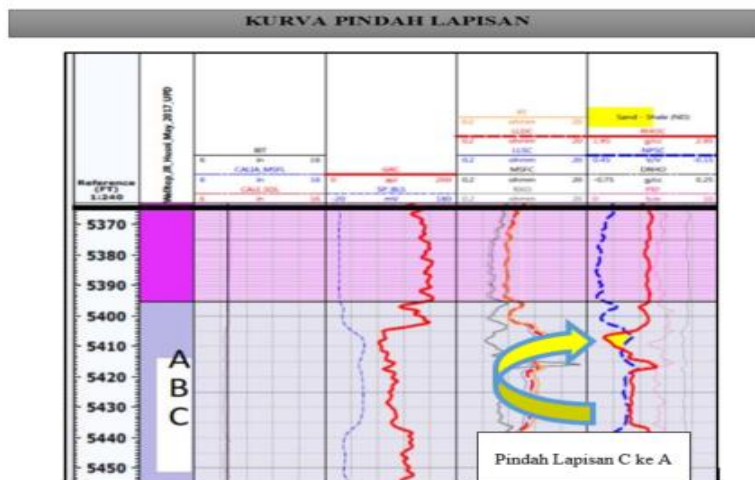
Dan menggunakan data analisis lab berupa berupa nilai $a = 1$, $m = 1,7$ dan $n = 2$. Dilihat dari nilai volume serpihnya maka metode yang digunakan adalah metode Archie dengan persamaan 2, sebagai berikut :

$$S_w^n = \frac{a.R_w}{\phi^m . R_t} \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{1 \cdot 17}{1 \cdot 1,7 \cdot 0,9} = 0,584 = 60\%$$

Reservoir merupakan tempat terakumulasinya hidrokarbon atau air. Batuan reservoir umumnya terdiri dari batuan sedimen, yang berupa batuan pasir dan karbonat. Data yang diperoleh berupa log resistivity, log densitas dan log neutron. Log gamma ray digunakan untuk menentukan zona reservoir dan non-reserviar. Kemudian log resistivitas digunakan untuk menentukan atau mendeteksi keberadaan hidrokarbon. Serta kombinasi log densitas dan neutron digunakan untuk menentukan jenis hidrokarbon (Minyak atau Gas) . Pada Gambar 2, log gamma ray dapat di lihat pada track 3, log resistivitas pada track 4 dan log densitas-neutron pada track 5 (gambar 4.1). Untuk penentuan zona reservoir ini digunakan sumur T sebagai acuan. Dari Hasil interpretasi secara kualitatif dapat dilihat zona reservoir pada sumur T, yang ditunjukkan oleh pembacaan log gammar ray sedang yaitu berkisar ± 70 gAPI berada pada kedalaman 5395 – 5460 m. Kemudian zona reservoir yang mengandung hidrokarbon dapat dilihat pada log resistivitas yang mana kurva MSFC menunjukkan nilai yang tinggi karena tersaturasi oleh hidrokarbon pada uninvaed zone dan kurva RXO menunjukkan nilai yang karena multifiltrate-nya (*salt water*) memiliki resistivitas yang rendah mengintrusi invided zone (Varhaug, 2016). Zona yang mengandung hidrokarbon terdapat pada kedalaman 5395 – 5460 m.

Pindah lapisan baru dilakukan ketika pada lapisan yang lama sudah tidak ekonomis untuk diproduksi , menurut interpretasi data log pada Gambar 3.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 3. Pindah Lapisan dari Lapisan C ke Lapisan A

Lapisan C sudah tidak ekonomis karena kurva log densitas – log neutron saling berhimpit yang mengindikasikan dilapisan tersebut kadar airnya sudah sangat tinggi dan sudah tidak ekonomis untuk diproduksi maka dari itu dilakukan pindah lapisan ke lapisan A (Wagoner, Mitchum, Campion, & Rahmanian, 1990). yang mana dilihat dari kurva RHOC dan kurva NPSC nya terjadi crossover yang besar menandakan dilapisan tersebut mempunyai indikasi terdapat hidrokarbon berupa gas. Dan akan dilakukan perforasi di lapisan tersebut dan akan dilanjutkan produksi.

Data Chromatograph yang terdapat dalam mud log dapat digunakan untuk pengujian kemurnian zat tertentu, atau memisahkan komponen yang berbeda yang berbeda dari campuran dengan jumlah relatif komponen tersebut juga dapat ditentukan.

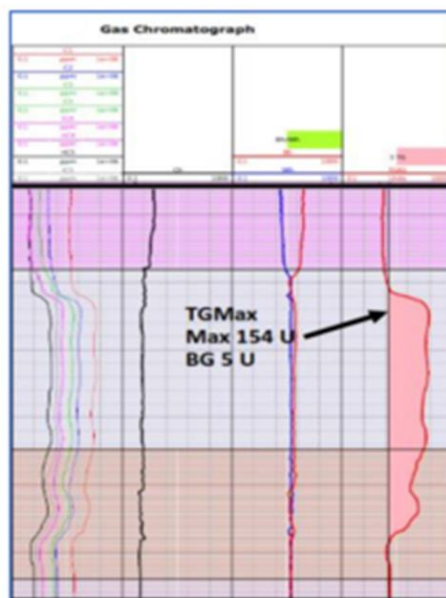
Chromatograph dapat digunakan dalam mengidentifikasi senyawa. Berdasarkan Tabel 1, kolom gas chromatograph pada mud log terdapat grafik gas C1 (metana) sebagai gas dasar, grafik gas C2 (etana) grafik gas C3 (propana), grafik gas nC4 (n-butana), dan grafik gas iC4 (i-butana).

Tabel 1. Nilai total Gas Chromatograph (ppm) Sumur

Nilai Total Gas Chromatograph (ppm) Pada Sumur T					
Kedalaman (feet)	C1 (ppm)	C2 (ppm)	C3 (ppm)	iC4 (ppm)	nC4 (ppm)
5404	58.000	41250	38000	26000	26100
5414	68.500	61000	58000	41200	41300

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2021)

Untuk total gas yang merupakan total grafik gas C1-C4, yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Sumber: Data Penelitian (2021)

Gambar 4. Grafik Nilai Total Gas Keseluruhan (C1-C4)

Penyebaran komposisi gas chromatograph pada sumur T pada kedalaman 5404 feet terlihat bahwa keterdapatan komposisi gas pada C1 (metana) memiliki intensitas yang paling

tinggi yaitu 58.000 ppm. Sedangkan keterdapatan komposisi gas pada iC4 (i-butana) memiliki intensitas gas paling rendah sebesar 26.000 ppm. Sedangkan penyebaran komposisi gas chromatograph pada sumur T pada kedalaman 5414 feet terlihat bahwa keterdapatan komposisi gas pada C1 (metana) memiliki intensitas gas yang paling tinggi sebesar 68.500 ppm. Sedangkan keterdapatan komposisi gas iC4 (i-butana) memiliki intensitas paling rendah yaitu 41.200 ppm. Pada data chromatograph tersebut terdapat jumlah total gas kedalaman 5404 feet sebesar 154 unit sedangkan pada kedalaman 5414 feet sebesar 134.6 unit.

Sebelum dilakukan perhitungan net pay, maka harus dilakukan pencarian nilai *cutoff* dari porositas, volume *clay* dan saturasi air sebagai batasan yang akan digunakan dalam perhitungan. Kalkulasi *cutoff* didapat dari *cross plot* antara besaran petrofisika. Berikut besar *cutoff* porositas 19% , *cutoff* Saturasi air 60% dan *cutoff* volume shale 28%.

Proses berikutnya adalah proses well pix untuk membuat zona baru yang kemudian dilakukan kalkulasi untuk *Reservoir Property Summation*. Zona-zona digambarkan berdasarkan setiap lapisan hidrokarbon dari setiap kedalaman. Setelah mengidentifikasi lapisan hidrokarbon, kemudian dilakukan perhitungan potensi hidrkarbon memakai *cutoff* sebagai batasannya untuk mendapatkan besar ney pay dari sumur T.

Dari 3 Zona lapisan A,B dan C dianggap potensial yang merupakan reservoir batupasir Formasi yang akan dianalisa. Dari hasil pengolahan dan analisa data, maka diketahui bahwa sumur T berpotensi akan kandungan hidrokarbonnya. Pada sumur T lapangan X , produksi dilakukan sejak November 2019 pada kedalaman 5410 - 5440 ft dari data produksi sumur T. Berikut hasil produksi sumur T terhitung sejak 18-24 November 2019 seperti yg tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi Sumur T

No	Tanggal	Gas (MMSCFD)	Kadar Air (%)
1	18-Nov-19	2.10	56
2	19-Nov-19	1.90	61
3	20-Nov-19	4.81	46
4	21-Nov-19	2.49	34
5	22-Nov-19	2.52	25
6	23-Nov-19	2.52	25
7	24-Nov-19	1.35	36
Rata-Rata		2.53	

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2021)

Dengan menggunakan Tabel 2, Kadar air untuk Sumur T, dihitung berdasarkan rumus berikut ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air rata - rata} &= \frac{\sum Ka}{\sum n} \\
 &= \frac{258}{7} = 36,58\%
 \end{aligned}$$

Jadi , kadar air rata rata pada kedalaman 5410 – 5440 ft dari produksi sumur T adalah sebesar 36,85 %. Pada penelitian ini, zonasi dibuat berdasarkan pembacaan langsung kurva

log dan komposisi litologi dari tiap kedalaman, sehingga didapatkan 3 zona , yaitu zona A : 5370 s/d 5390 ft , zona B : 5390 s/d 5460 ft , dan zona C : 5460 s/d 5510 ft.

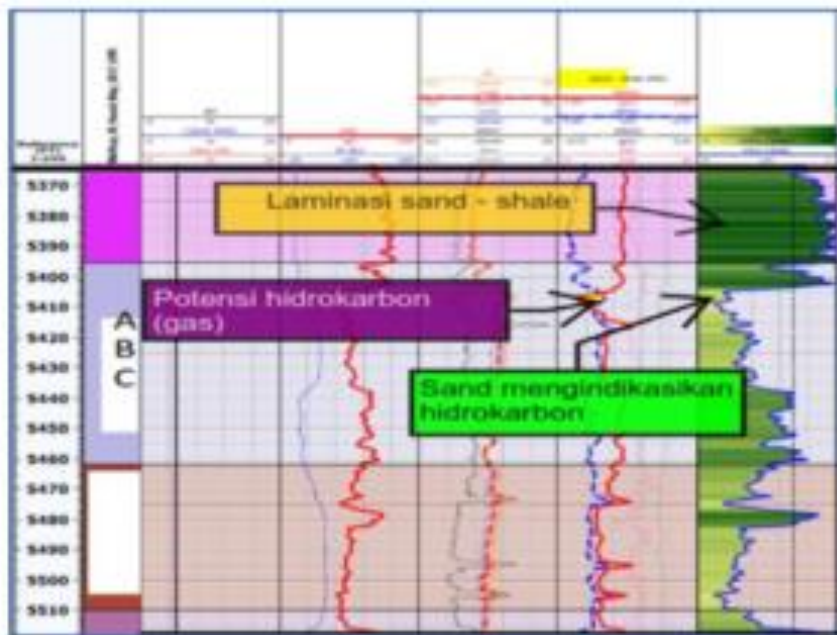
Gross merupakan ketebalan dari seluruh zona reservoir, dalam hal ini merupakan ketebalan Sandstone yang masih mengandung shale, sedangkan Net merupakan ketebalan dari lapisan yang tidak mengandung shale (clean sand), bersifat porous, dan mengandung potensi hidrokarbon (Krygowski, 2003). Net gross ratio (NTG) merupakan perbandingan antara Net dan Gross. Hasil dari perhitungannya dapat digunakan untuk menghitung Initial Gas in place dan initial oil in place. Hasil perhitungan untuk zona ABC. Pada Tabel 3 merupakan hasil dari perhitungan Zona ABC memiliki ketebalan zona (Gross) 64 feet, ketebalan reservoir (Net) 17 – 51 feet, presentasi Net Gross Ratio 0.33 % - 1%, porositas rata – rata 12% - 19%, saturasi air rata – rata 60% - 74%.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Petrofisik Zona A,B dan C

Hasil Perhitungan Zona ABC										
Zone	Flag Name	Top	Bottom	Unit	Gross	Net	NTG	Vsh	PHIE	SW
A	Rock	5390	5454	Ft	64	51	1.00	0.42	0.12	0.74
B	Res	5390	5454	Ft	64	32,5	0.64	0.32	0.16	0.71
C	Pay	5390	5454	Ft	64	17	0.33	0.28	0.19	0.60

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2021)

Gambar 5, menunjukkan hasil perhitungan dalam bentuk grafik untuk setiap kedalaman.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 5. Grafik Hasil Perhitungan Ptrofisik Zona A,B,C

Perkiraan produksi Lapisan C, dihitung dengan membandingkan tinggi h (net pay zone), secara proporsional antara Lapisan A dan Lapisan C, maka perkiraan produksi untuk Lapisan C adalah sebagai berikut, (perhitungan *water cut* dianggap diabaikan)

Penentuan Zona Prospek Pada Kerja Ulang Pindah Lapisan Dengan Analisis Log Pada Lapangan X Sumur T

H.a = 4 ft

H.c = 5 ft

P.a = 2.53 mmscfd

Maka, Produksi lapisan C = P.c = $5/4 \times 2.53,035 = 3.16$ MMSCFD.

Ket : H.a : Ketebalan Lapisan A

H.c : Ketebalan Lapisan C

P.a : Produksi Lapisan A

P.c : Produksi Lapisan C

Dengan asumsi harga gas: 6 USD/MSCF, Produksi gas hasil perhitungan 3.16 MMSCFD, perkiraan lama produksi 15 tahun. Dengan asumsi biaya rig : 15,000/hari, biaya services : USD 7,000/hari, kemudian lama pekerjaan pindah lapisan pada sumur T selama 10. Maka dapat dihitung, Nilai BEP (*break event point*) adalah selama 11,6 hari. Untuk perhitungan BEP, nilai besarnya biaya operasi tidak diikut sertakan.

Suatu nilai uang sekarang yang disebut juga dengan *Net Present Value* (NPV) merupakan istilah dalam sistem perhitungan keuangan dimana nilai waktu menjadi turut diperhitungkan sebagai nilai atau disebut juga dengan *time value of money* (Wikihow, 2020).

Untuk perhitungan NPV dalam penelitian ini, digunakan asumsi-asumsi berikut ini: (1) lama produksi adalah 15 tahun, (2) harga gas 6 USD/MSCF, (3) Biaya operasi (opex) sebesar 2 USD/MSCF, (4) Tidak ada eskalasi untuk harga gas, (5) Lama produksi per tahun adalah 350 hari, 15 hari untuk maintenance/shut down, (6) Tidak ada biaya investasi lain, selain investasi di awal untuk biaya capex kerja ulang pindah lapisan ("Cara Menghitung NPV di Excel," 2020).

Maka hasil perhitungan NPV untuk Produksi total sumur dapat kita tentukan dengan langkah kerja yang sama untuk setiap tahunnya. Sehingga didapatkan total NPV sebesar : USD 33,694,736. Untuk hasil perhitungan NPV setiap tahun dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Net Present Value (NPV)

Tahun	Investasi (Capex)	Harga Gas USD/ MSCF	Produksi Gas MMSCF	Opex (2 USD/ MSCF)	Gross Revenue USD	Net Revenue USD	NPV USD
0	220,000	6	66	132,720	398,160	45,440	45,440
1		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	4,021,818
2		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	3,656,198
3		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	3,323,817
4		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	3,021,652
5		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	2,746,956
6		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	2,497,233
7		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	2,270,212
8		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	2,063,829
9		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	1,876,208
10		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	1,705,644
11		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	1,550,585
12		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	1,409,623
13		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	1,281,475
14		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	1,164,977
15		6	1106	2,212,000	6,636,000	4,424,000	1,059,070
TOTAL							33,694,736

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa petrofisika, lithologi penyusun zona reservoir lapangan T didominasi oleh sandstones (batuan pasir) dan shale (batuan serpih). Sedangkan jenis fluida penyusunnya adalah air dan gas. Dari hasil analisis petrofisika pada zona – zona reservoir, Lapangan T memiliki nilai volume lempung (V_{sh}) sebesar 0.28, saturasi air (S_w) sebesar 0.60 dan porositas (\emptyset) sebesar 0.19. Dari hasil analisis data log sumut T, daerah pengembangannya dilakukan di zona C dimana disana terdapat beberapa indikasi adanya hidrokarbon karna porositas cukup tinggi dan saturasi air yang terbilang cukup rendah 60%, dan juga crossover antara kurva log densitas dan log neutron cukup besar. Dari perhitungan keekonomian, dengan melakukan KUPL, maka dapat dihitung tambahan cash flow bagi perusahaan sebesar NVP : USD 24,464,776. dalam kurun 15 tahun produksi, dan BEP pada hari ke 11,6. Dengan melihat nilai keekonomian tersebut, maka KUPL dari lapisan A ke Lapisan C layak untuk dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Anonim. (2020). Map of World. Retrieved from <http://www.mapsworld.com>
- Anugrah, P. A. (2015). *Evaluasi Formasi Bekasap dan Bangko pada Lapangan Mandala di Cekungan Sumatera Tengah dengan Metode Deterministik*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Basri, F. (2016). *Optimasi Pada Kerja Ulang Pindah Lapisan*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Cara Menghitung NPV di Excel. (2020). Retrieved December 18, 2021, from Wikihow website: <https://id.wikihow.com/Menghitung-NPV-di-Excel>
- Fernando. (2015). Analisa Petrofisis. Retrieved September 20, 2020, from Jurnal Fernando website: <http://www.jurnalfernando.com>
- Krygowski, D. A. (2003). *Guide to Petrophysical Interpretation*. USA: Austin Texas.
- Maulana, M. I., Utama, W., & Hilyah, A. (2016). Analisis Petrofisika dan Penentuan Zona Potensi Hidrokarbon Lapangan “Kapasida” Formasi Baturaja Cekungan Sumatera Selatan. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.18238>
- Salawati, J. O. B. (2018). *Laporan tahunan JOB Pertamina Petrochina Salawati*. Jakarta.
- Varhaug, M. (2016). *Basic well Log Interpretation*. Schlumberger: Oilfield Review.
- Wagoner, J. . Van, Mitchum, R. ., Champion, K. ., & Rahmanian, V. . (1990). Siliciclastic Sequence Stratigraphy in Well Logs, Cores, and Outcrops: Concepts for High Resolution Correlation of Time and Facies. *AAPG Methods in Exploration*, 7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1306/Mth7510>
- Wikihow, Cara Menghitung NPV di Excel, <https://id.wikihow.com/Menghitung-NPV-di-Excel>, di akses tanggal 18 Desember 2020.