

PENENTUAN LAPISAN PROSPEK SUMUR WD-57 PADA PT. PERTAMINA HULU ROKAN LIMAU *FIELD*

Widiana Marsiana¹, Gerry Sasanti Nirmala^{1*}, Gilang Bagaskara Harlis²

¹Teknik Produksi Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Cepu 58315

²PT. Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 4 Limau Filed, Prabumulih 31122

E-mail: gerry.nirmala@esdm.go.id

ABSTRAK

Sumur WD-57 merupakan salah satu sumur baru di PT Pertamina Hulu Rokan Limau *Field* yang mengalami penurunan produksi. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan jumlah produksi adalah dengan *well shutdown* selama 2 minggu. Upaya tersebut membuahkan hasil yang awalnya *gross* 20 bfpd dan *nett* 7 bopd menjadi 393 bfpd dan *netnya* terus bertambah dari yang awalnya 18 bopd menjadi 28 dan menjadi 30 bopd. Namun setelah sebulan diproduksi kembali mengalami penurunan yang drastis dan sedangkan *water cutnya* semakin meningkat. Selanjutnya dilakukan optimasi lanjutan untuk meningkatkan *production rate* dengan metode Kerja Ulang Pindah Lapisan yang dilakukan pada lapisan dibawah lapisan eksistingnya. Langkah awal yang dilakukan dalam Kerja Ulang Pindah Lapisan adalah analisa *log petrophysic* untuk mengidentifikasi lapisan reservoir. Dimana hasil dari analisa *logging* ini didapatkan lapisan prospek ada pada lapisan S1 yang berada dibawah lapisan eksisting yaitu pada kedalaman 1627-1630 ft. Didukung dengan hasil interpretasi *Gamma ray log* yang mengindikasikan adanya formasi *sandstone* dengan kurva log 55 GAPI. SP Log mengindikasikan lapisan *permeable*. Dan pada *track 2 Resistivity Log* menunjukkan hasil *resistivity* pada kisaran 2-5 ohm meter yang menandakan pada lapisan tersebut terisi oleh *hydrocarbon*. *Neutron Log* dan *Density Log* menunjukkan adanya *crossover* pada kedalaman 1627,3-1630 ft yang menunjukkan adanya kandungan *hydrocarbon*.

Kata Kunci: Penurunan produksi, *shutdown*, Kerja Ulang Pindah Lapisan, *logging*, lapisan prospek

1. PENDAHULUAN

Sumur WD-57 merupakan salah satu sumur baru di PT. Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 4 Limau *Field* yang lebih tepatnya di Limau *Field* bagian barat yang terindikasi mengalami penurunan *rate* produksi pada beberapa bulan terakhir. Pada bulan Mei 2024 sumur WD-57 mengalami penurunan produksi sehingga harus di *shutdown* untuk menaikkan kembali *pressure* dan juga jumlah produksi dari sumur tersebut selama kurang lebih dua minggu.

Upaya *shutdown* tersebut membuahkan hasil, dibuktikan adanya kenaikan *rate* produksi dengan *gross* yang semula hanya 20 bopd dan *nett oil* 7 bopd dan setelah dibuka kembali *gross* rata-rata menjadi 393 bfpd dan *netnya* terus menunjukkan peningkatan dari yang awalnya 18 bopd menjadi 28 hingga 30 bopd. Namun setelah sebulan *net oil* yang terproduksi terus mengalami penurunan sedangkan *water cutnya* semakin meningkat. Tabel 1 adalah data produksi Sumur WD-57.

Langkah yang diambil untuk menjaga kestabilan produksi sumur ini adalah metode optimasi dengan melakukan Kerja Ulang Pindah Lapisan atau yang biasa disebut dengan *New Zone Behind Pipe* tanpa menutup lapisan eksistingnya. Tahapan awal yang dilakukan dalam optimasi sumur dengan KUPL ini adalah analisa *log petrophysic* yang bertujuan untuk mengidentifikasi lapisan reservoir. Dengan diketahui bagaimana sifat fisik pada reservoir tersebut maka dapat ditentukan lapisan prospeknya yang dapat membuat sumur berproduksi secara optimal [1].

Tabel 1. Data Produksi Sumur WD-57 Sebelum KUPL

Date	Gross (BFPD)	WC (%)	Nett Oil (BOPD)	Date	Gross (BFPD)	WC (%)	Nett Oil (BOPD)
01/01/2024 00:00	58	12	51	6/19/2024 0:00	164	91	15
1/21/2024 0:00	61	20	49	6/20/2024 0:00	153,8	91	14
02/04/2024 00:00	44	15	37	6/21/2024 0:00	135	91	12
2/22/2024 0:00	11	16	9	6/22/2024 0:00	164	91	15
2/23/2024 0:00	26	16	22	6/23/2024 0:00	98	90	10
03/05/2024 00:00	26	16	22	6/24/2024 0:00	98	90	10
03/06/2024 00:00	23	18	19	6/25/2024 0:00	98	90	10
3/31/2024 0:00	26	18	21	6/26/2024 0:00	93,9	90	9
04/01/2024 00:00	26	18	21	6/27/2024 0:00	98	90	10
4/18/2024 0:00	15	18	12	07/10/2024 00:00	98	85	15
4/19/2024 0:00	20	18	16	07/11/2024 00:00	72,5	85	11
4/29/2024 0:00	20	18	16	07/12/2024 00:00	256,5	90	26
4/30/2024 0:00	20	18	7	7/13/2024 0:00	262	90	26
05/01/2024 00:00	0	0	0	7/16/2024 0:00	262	90	26
5/15/2024 0:00	0	0	0	7/17/2024 0:00	262	90	26
5/16/2024 0:00	0	0	0	7/18/2024 0:00	229	76	55
5/17/2024 0:00	385.7	100	0	08/06/2024 00:00	229	92	18
5/18/2024 0:00	357.5	93	18	08/07/2024 00:00	219,5	92	18
5/19/2024 0:00	393	93	28	8/13/2024 0:00	229	92	18
5/25/2024 0:00	393	93	28	8/14/2024 0:00	262	98	5
5/26/2024 0:00	393	93	28	8/23/2024 0:00	196	98	4
5/27/2024 0:00	431	93	30	09/02/2024 00:00	196	98	4
06/02/2024 00:00	431	93	30	09/03/2024 00:00	295	98	6
06/03/2024 00:00	147	95	7	09/04/2024 00:00	295	98	6
06/10/2024 00:00	147	95	7	09/05/2024 00:00	295	98	6
06/11/2024 00:00	164	90	16	09/06/2024 00:00	295	98	6
6/15/2024 0:00	164	90	16	09/07/2024 00:00	295	98	6
6/16/2024 0:00	133,3	90	13	09/08/2024 00:00	295	98	6
6/17/2024 0:00	164	91	15	09/09/2024 00:00	295	98	6
6/18/2024 0:00	164	91	15	09/10/2024 00:00	295	98	6

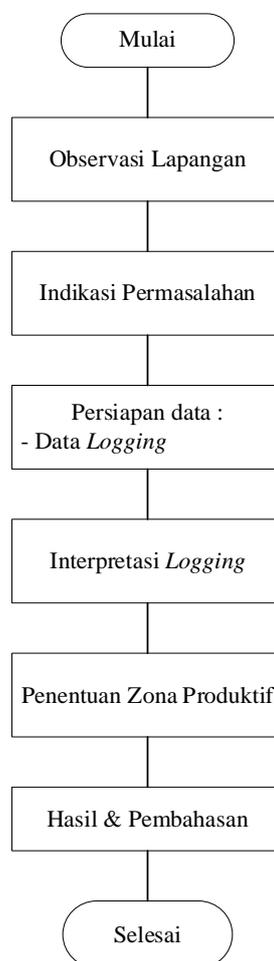
Sifat fisik reservoir pada setiap lapisan dapat diinterpretasi dari data yang ditunjukkan pada kurva log pada masing-masing tracknya pada track 1 terdapat kurva hasil dari *Caliper Log*, *Spontaneous Potential (SP) Log*, dan juga *Gamma Ray Log*. Dari kurva *caliper* dapat diketahui seberapa besar diameter ukuran *hole* sedangkan data SP Log dapat mengukur potensial Listrik yang dihasilkan dari perbedaan salinitas antara *drilling fluid* dengan *formation fluid* [2]. SP Log juga dapat mengidentifikasi lapisan permeabel dan memprediksi jenis fluida dalam lapisan. Apabila nilai dari kurva yang dihasilkan dari SP Log memiliki nilai negatif maka hal tersebut mengindikasikan adanya fluida yang konduktif seperti *salt water*. Dan jika nilai yang dihasilkan 0-100 mV mengindikasikan adanya fluida yang *resistivity* tinggi seperti air tawar dan gas. Sedangkan apabila nilai yang dihasilkan mendekati nol mengindikasikan lapisan tersebut merupakan lapisan non-permeabel seperti *shale* yang tidak menunjukkan potensial listrik yang signifikan.

Gamma Ray mengukur natural *radioactivity* yang terkandung didalam batuan pada setiap lapisan yang dihasilkan berupa informasi mengenai litologi batuan serta dapat mengidentifikasi lapisan permeabel maupun non-permeabel utamanya lapisan *shale* dan *sandstone*. Nilai GR Log dibawah 50 GAPI mengindikasikan adanya formasi *sandstone*, *limestone*, maupun *dolomite*. Sedangkan nilai dengan rentang 75-100 GAPI mengindikasikan adanya lapisan *shale* ataupun *clay*. Pembacaan GR sebenarnya dari formasi target, lapisan di sekitarnya, radius lubang sumur, dan jarak pusat lubang dari batas-batas lapisan [3]

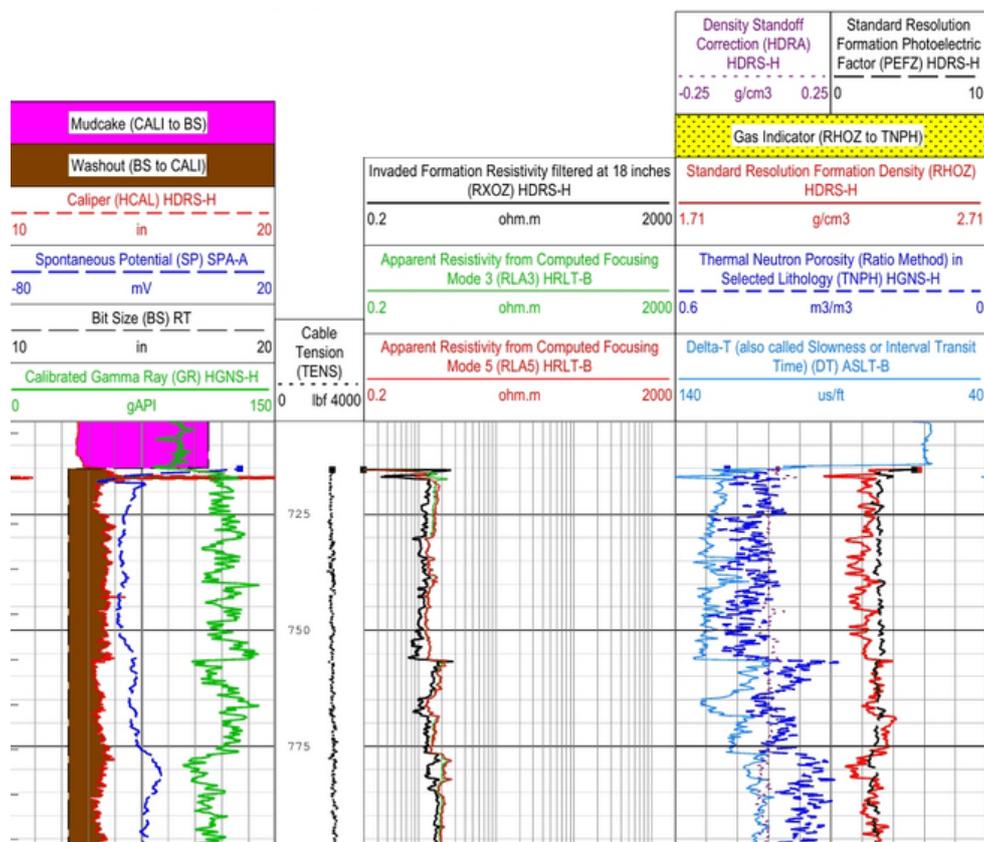
Sedangkan pada *Track 2* memuat data dari *resistivity log* yang dapat memberikan informasi terkait resistivitas dari fluida formasi sehingga dapat ditentukan saturasi air dan hidrokarbon. *Resistivity log* diukur dengan alat yang memiliki *transmitter* dan juga *receiver* yang berbeda sesuai dengan jarak jangkauan dari pengamatannya. Pengukuran berjarak dekat (*shallow investigation*); Pengukuran berjarak sedang (*medium investigation*) dan Pengukuran berjarak jauh (*deep investigation*).

Pada *track 3* berisi data *Density Log* dan juga *Neutron Log*. Prinsip kerja dari *Density Log* adalah dengan memancarkan sinar gamma ke secara kontinu ke formasi yang akan bertabrakan dengan elektron-elektron dan pengukuran akan dipengaruhi oleh *bore hole size*, *mud cake* dan juga jenis dari formasi [1]. *Density log tools* merupakan azimuth terfokus yang berarti alat ini membaca nilai densitas dalam arah yang difokuskan [5]. Sedangkan *Neutron Log* merupakan jenis log yang merekam formasi dengan neutron energetik. Dimana neturon yang dipancarkan dengan kecepatan dan energi yang tinggi akan mengalami tabrakan di sepanjang lubang bor dan formasi. Sehingga akan dibaurkan ke segala arah serta kehilangan sebagian energinya. Jika inti yang ada tersebut adalah hidrogen, maka neutron dilepaskan secara cepat kemudian ditangkap oleh *capturing element*. *Detector* mengukur neutron yang lolos dari formasi. Sehingga jumlah neutron yang lolos ke *detector* tergantung kepada jumlah atom hidrogen yang terdapat pada formasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengukuran antara lain keadaan sumur, formasi dan kecepatan logging.

2. METODE



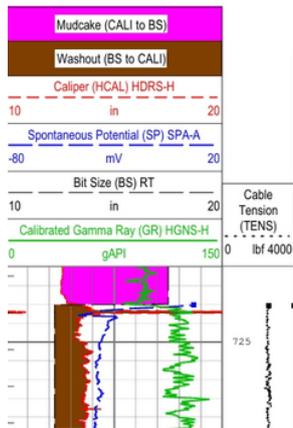
Gambar 1 *FlowCart*



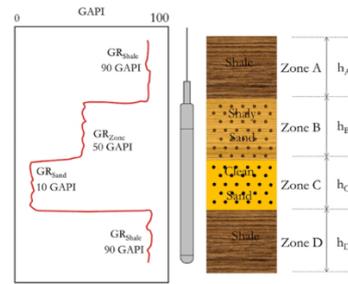
Gambar 2. Data Logging Sumur WD-57

Gambar 1 merupakan alur penelitian. Data yang digunakan dalam penentuan lapisan prospek pada sumur WD-57 ini merupakan data logging yang diambil dari *wireline logging* yang dilakukan pada Agustus 2023. Sedangkan metode yang digunakan adalah interpretasi atau pembacaan data log yang nantinya dapat ditentukan lapisan prospeknya. Interpretasi hasil data logging dilakukan dengan menginterpretasikan kurva log pada masing-masing tracknya seperti pada Gambar 2 pada track 1 terdapat kurva hasil dari *Caliper Log*, *Spontaneous Potential (SP) Log*, seperti Gambar 3, dan juga *Gamma Ray Log* seperti Gambar 4. Sehingga dapat diketahui seberapa besar diameter ukuran *hole*, dapat mengidentifikasi lapisan permeabel dan memprediksi jenis fluida dalam lapisan. Apabila nilai dari kurva SP Log negatif maka mengindikasikan fluida yang konduktif. Dan jika nilai yang dihasilkan 0-100 mV mengindikasikan adanya fluida yang resistivity tinggi. Sedangkan apabila *Gamma Ray* dibawah 50 GAPI mengindikasikan adanya formasi yang permeable dan jika nilai dengan rentang 75-100 GAPI mengindikasikan adanya lapisan *shale* ataupun *clay*.

Selanjutnya pada Track 2 pada Gambar 5, dari *resistivity log* mencari informasi terkait resistivitas dari fluida formasi sehingga dapat ditentukan saturasi air dan hidrokarbon. Dan pada track 3 berisi data *Density Log* dan juga *Neutron Log* dimana kita dapat mengidentifikasi jenis hidrokarbon yang mengisi reservoir dan hasil *crossover* yang di hasilkan.

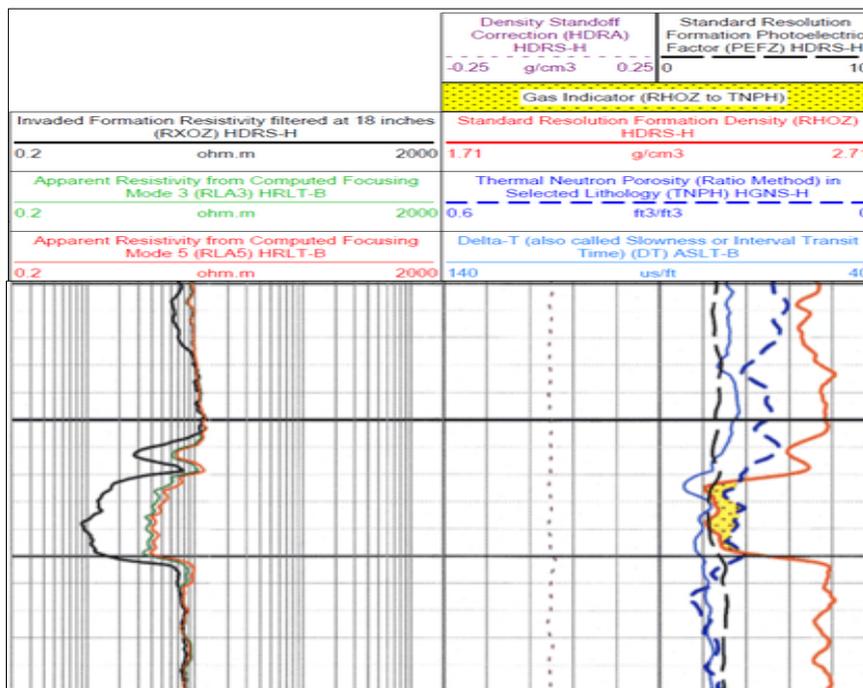


Gambar 3. Data Logging Track 1



Gambar 4. Gamma Ray Log & Litologi [4]

Gambar 5. Data Logging Track 2&3

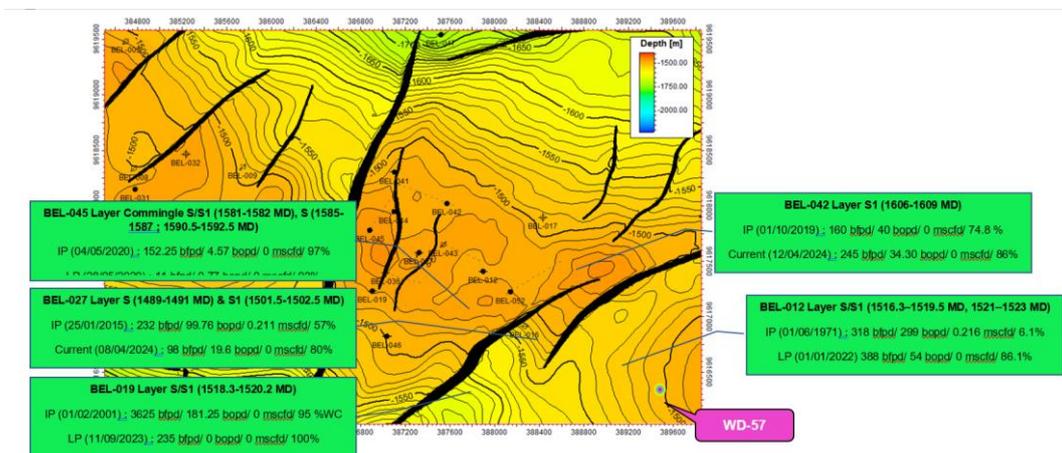


3. PEMBAHASAN

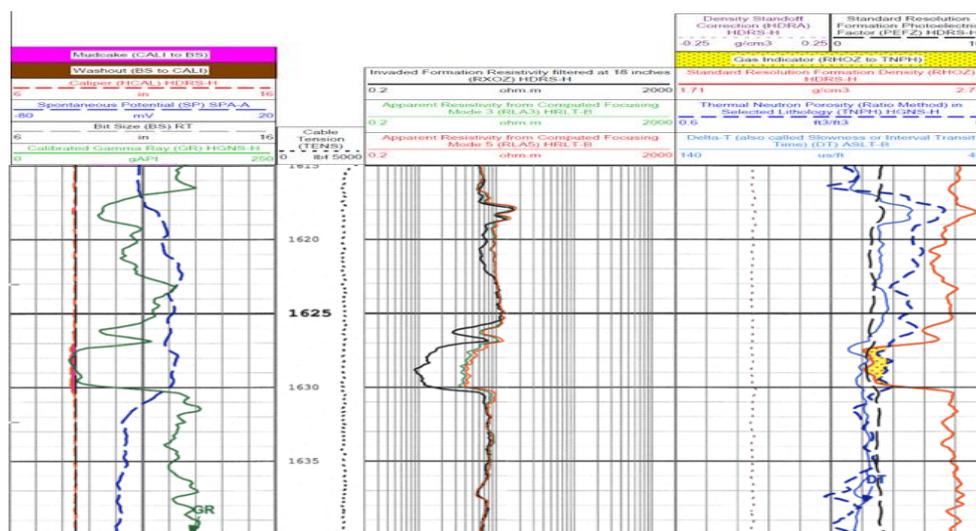
Gambar 6 merupakan peta yang menunjukkan lokasi dari sumur WD-57 yang merupakan sumur yang akan dilakukan pengembangan dengan melakukan perforasi pada lapisan baru yaitu pada lapisan S1. Dengan tujuan untuk membuka lapisan baru dan menambah jumlah produksi yang dilakukan dengan pembukaan lapisan baru diharapkan sumur dapat berproduksi secara optimal sesuai dengan *potential rate* yang sudah ditentukan. Optimasi dilakukan dengan metode Kerja Ulang Pindah Lapisan (KUPL) dengan tidak menutup lapisan eksistingnya, yaitu lapisan R4 yang ada pada kedalaman 1565-2568 mMD.

Optimasi tersebut dilakukan karena terdapat indikasi adanya penurunan *production rate* yang dapat dilihat pada Gambar 1 mengingat sumur tersebut merupakan sumur baru dan

berproduksi kurang lebih satu tahun. Namun penurunan produksi secara drastis sudah terlihat. Berikut merupakan Langkah awal yang dapat dilakukan untuk menjaga produksi sumur supaya tetap optimal. Gambar 7 merupakan data yang didapat dari pekerjaan *logging* sebelumnya sebagai salah satu data pendukung yang dapat digunakan untuk mencari lapisan prospek sebagai sasaran berikutnya sebelum dilakukannya analisa fluida dan dilakukan perforasi pada lapisan.



Gambar 6. Peta Lokasi Sumur WD-57



Gambar 7. Data Logging Sumur WD-57

Dari visualisasi data *logging* yang dimana pada *track 1* terdapat kurva *Caliper*, *SPlog*, dan juga *Gamma Ray*. Dan pada *track 2* terdapat kurva hasil dari *Resistivity Log*, sedangkan pada *track 3* terdapat *Density Log*, dan *Neutron Porosity Log*. Dimana dari kurva diatas dapat ditentukan bahwa hasil *logging* menyatakan bahwa sumur tersebut memiliki diameter lubang bor yang seragam dari kedalaman 1615 ft hingga kedalaman 1640 ft yang ditunjukkan oleh hasil *caliper log*. Sedangkan hasil dari GR Log daerah yang potensi sebagai lapisan prospek sekitar 3,5 ft yang ada pada kedalaman 1627 hingga 1630,5 yang menandakan lapisan tersebut adalah lapisan *non shale*, dengan porositas yang tinggi dengan GR senilai 55 GAPI menunjukkan bahwa pada lapisan tersebut merupakan lapisan *shaly sand*. Serta didukung dengan hasil dari interpretasi SP Log yaitu sebesar -17 mV. Nilai SP Log negatif menunjukkan bahwa adanya perbedaan potensial yang signifikan antara fluida dalam formasi dan *mud*

filtrate, yang dapat digunakan untuk menentukan sifat litologi dan fluida di dalam lubang bor. Dimana perubahan nilai SP Log yang *negative* menunjukkan adanya lapisan yang *permeable*.

Dari *track 2* yang merupakan hasil dari *resistivity log* menunjukkan bahwa pada kedalaman 1627 - 1630,5 ft lapisan ini menunjukkan nilai resistivitas yang cukup rendah karena kurva cenderung ke arah kiri pada kisaran 6-11 menunjukkan kemungkinan adanya fluida yang berisi air, karena jika reservoir berisikan air maka resistivitasnya berada pada kisaran 2-5 Ohm meter. Karena apabila *resistivity* berada dibawah 1 ohm meter maka fluida yang terkandung merupakan air. Sedangkan *resistivity* dari *hydrocarbon* berada di kisaran 10-1000 ohm meter.

Hasil dari *Neutron Log* dan *Density Log* menghasilkan *crossover* pada kedalaman 1627,3-1630 ft. Dimana *crossover* tersebut menunjukkan adanya kandungan *hydrocarbon*. Dari hasil interpretasi beberapa data logging diatas menunjukkan bahwa lapisan prospek yang dijadikan lapisan produktif ada pada kedalaman 1627-1630 ft.

Sehingga pada lapisan 1627-1630 ft merupakan daerah prospek dan potensial. Dimana tahapan selanjutnya adalah dilakukan pembukaan lapisan S1 dengan dilakukannya perforasi guna membuktikan apakah lapisan tersebut terdapat *hydrocarbon* atau sebaliknya. Sehingga belum dapat dipastikan upaya tersebut berhasil atau tidak, karena belum terdapatnya data produksi setelah dilakukan optimasi.

4. SIMPULAN

Dari hasil interpretasi dapat disimpulkan bahwa lubang bor memiliki diameter yang seragam dari kedalaman 1615 hingga 1640 ft. Sedangkan daerah prospek diperkirakan berada pada rentang kedalaman 1627-1630 ft. Hal ini didukung dengan hasil interpretasi dari SP log yang menunjukkan pada kedalaman tersebut memiliki nilai -17 mV dimana angka *negative* pada hasil SP log merupakan daerah yang prospek. Serta dari hasil interpretasi *Resistivity Log* menyatakan bahwa lapisan tersebut memiliki *resistivity* yang cukup tinggi berkisar 2-5 ohm meter yang menandakan lapisan tersebut terisi oleh *hydrocarbon*. Dan hasil dari *Neutron Log* dan *Density Log* menghasilkan *crossover* pada kedalaman 1627,3-1630 ft yang menunjukkan adanya kandungan *hydrocarbon*. Namun belum dapat dibuktikan upaya tersebut berhasil atau tidak, karena perlu dilakukannya perforasi dan diperlukannya adanya data produksi setelah dilakukan optimasi sebagai hasil dari upaya optimasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ellis D (1987) Well logging for earth scientists. Elsevier Science Publishing Company, Amsterdam, p 197
- [2] Fadhie. M., Evaluasi Formasi Sumur Gjn untuk Penentuan Cadangan Gas Awal (Ogip) pada Lapangan "X", Universitas Trisakti. Jakarta, 2015.
- [3] Hidayat. M.Taufik, "Optimasi Produksi Sumur MT PT Pertamina Hulu Rokan Rantau Field Dengan Melakukan Kerja Ulang Pindah Lapisan (KUPL)", PEM Akamigas, Cepu, 2023.
- [4] Nugrahanti, Asri, "Mengenal Teknik Peminyakan dan Minyak Bumi Indonesia", Universitas Trisakti, Jakarta. 2010, BAB V, pp 86-100.
- [5] Singer JM (1992) An example of log interpretation in horizontal wells. SPWLA-1991-v33n2a1 published in the log analyst
- [6] Syofyan S, Hanif MS, Latief AI, El Gazar AL, Al-Shabibi TA, Boesing D, Deng L, Fernandes W, Soliman AM, Smart C (2017) New method of improving formation evaluation in high-angle or horizontal wells using image-constrained inversion. In: SPE 188795, Abu Dhabi international petroleum exhibition and conference, Abu Dhabi, UAE. doi: <https://doi.org/10.2118/188795-MS>
- [7] Rukmana, Dadang, "Teknik Reservoir: Teori dan Aplikasi". Penerbit Pohon Jaya. Yogyakarta. 2012.
- [8] Sanni, Mashood, "Petroleum Engineering Principles, Calculations, and Workflows". John Wiley & Sons, Inc. and The American Geophysical Union. 2010, Chapter 5 (121-175)

- [9] Varhaug, Matt. Interpretation. Basic Well Schlumberger: Log Oilfield Review, 2016.
- [10] Pillai P. Boyle K, Toumelin E, Kho D, 2015, Advanced Formation Logging: A case study of revealin of a gas reservoir, presented at SPWLA 56th Annual logging symposium, Long Beach California