

## Evaluasi Penambahan Lapisan Menggunakan Metode SSD (*Sliding Sleeve Door*) Pada Sumur “RG-3” Lapangan “NR”

### *Evaluation Of Layer Addition Using The SSD (Sliding Sleeve Door) Method On Well “RG3” Field “NR”*

Diah Ayu Kusuma Ningrum<sup>1</sup>, Nugroho Marsiyanto<sup>2\*</sup>, Aulia Huda Pinandita<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: nugroho.marsiyanto@dsn.ubharajaya.ac.id

#### **Abstrak**

Pada Sumur “RG-3” terdapat 3 zona produksi dalam satu lubang sumur, UA-10, UA-11, dan UA-12. Zona yang diproduksi hanya UA-10 dari tahun 2015 hingga mengalami penurunan produksi pada tahun 2021 dengan pembacaan produksi terakhir mencapai 3 MMscfd. Maka perlu dilakukan upaya untuk peningkatan produksi dengan melakukan pekerjaan well intervention dengan membuka zona baru atau zona yang telah ada pada sumur. Sumur “RG-3” melakukan pekerjaan penambahan lapisan zona dengan membuka zona UA-12 yang sudah ada sebelumnya dengan harapan zona UA-12 dapat meningkatkan hasil produksi gas. Proses pekerjaan well intervention penambahan lapisan ini menggunakan slickline unit dengan metode open SSD. Sumur gas “RG-3” Lapangan “NR” terletak pada lapisan Formaasi Arang. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data produksi gas, data biaya pekerjaan, serta data pendukung lainnya. Pada evaluasi keekonomian penambahan lapisan menggunakan metode SSD, dengan proses pekerjaan mencapai 13 hari dengan melakukan perhitungan POT, NPV, dan ROR mendapatkan hasil mencapai POT 3 Hari, NPV US\$ 85.147, ROR 1.007% dengan asumsi hasil produksi yang diperoleh adalah 8 MMscfd.

**Kata kunci:** SSD, Peningkatan Produksi, Intervensi Sumur, Indikator keekonomian.

#### **Abstract**

In the “RG-3” Well there are 3 production zones in one wellbore, UA-10, UA-11, and UA-12. The zone produced only UA-10 from 2015 until it experienced a decline in production in 2021 with the latest production reading reaching 3 MMscfd. So efforts need to be made to increase production by doing a good job by opening new zones or existing zones in the well. The “RG-3” well carried out work on adding zone layers by opening the pre-existing UA-12 zone with the hope that the UA-12 zone could increase gas production results. The well intervention work process for adding this layer uses a slickline unit with the open SSD method. The “RG-3” gas well in the “NR” field is located in the Arang Formation layer. The data required in this research is gas production data, work cost data, and other supporting data. In the economic evaluation of adding layers using the SSD method, with a work process of up to 13 days by calculating POT, NPV, and ROR the results reached POT 3 days, NPV = US\$ 85.147, and ROR reached 1.007% with the assumption The production results obtained were 8 MMscfd.

**Keywords:** SSD, Increased Production, Well Intervention, Economic Indicators

## **1. Pendahuluan**

Energi minyak dan gas sangat penting dan diperlukan dalam kehidupan yang akan digunakan untuk kebutuhan industri, transportasi, dan menjadi pemasukan devisa negara terbesar. Meskipun saat ini sudah mulai dikembangkan energi baru dan terbarukan tetapi belum menutup kemungkinan penggunaan minyak dan gas akan berkurang. Lapangan minyak dan gas memiliki peran strategis dalam membantu kebutuhan energi dunia.

Usaha untuk memaksimalkan sumber minyak dan gas bumi masih perlu dilakukan pada sumursumur yang telah mengalami penurunan produksi salah satunya dengan intervensi sumur menggunakan metode SSD (*Sliding Sleeve Door*) yang dioperasikan dengan alat *Slickline*. Pada lapisan produksi migas, “*Sliding Sleeve Door*” merujuk pada suatu metode atau teknologi yang digunakan untuk mengatur aliran hidrokarbon di dalam sumur minyak atau gas. Dalam konteks ini, *Sliding Sleeve Door* dapat merujuk pada suatu perangkat atau katup yang memungkinkan kontrol selektif terhadap lapisanlapisan produksi tertentu di dalam sumur.

Sumur “RG-3” memiliki beberapa zona yang memiliki jebakan hidrokarbon, Sumur “RG-3” memulai produksi gas sejak tahun 2014. Sumur “RG-3” diharapkan dapat menambahkan produksi gas

dengan melakukan *zone change*. Sumur “RG-3” menggunakan SSD (*Sliding Sleeve Door*) pada *downhole completion*.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan data yang didapat dari dokumen perusahaan berupa data biaya pekerjaan, data produksi dan *well test* untuk menghitung nilai indikator keekonomian dari pekerjaan penambahan lapisan pada sumur gas.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis melakukan evaluasi terhadap data-data yang diperoleh dari data Perusahaan. Langkah evaluasi data yang dilakukan sebagai Berikut:

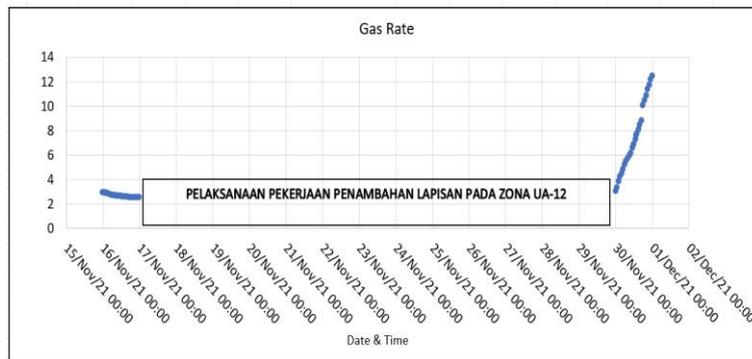
1. Data yang didapat dari Perusahaan dipilih dan dikelompokkan berdasarkan data yang diperlukan untuk menjawab permasalahan pada Evaluasi pindah lapisan menggunakan SSD untuk menghitung keekonomisan pekerjaan *well intervention* pindah lapisan menggunakan SSD pada Sumur gas “RG-3” lapangan “NR”.
2. Data yang diperoleh oleh penulis berupa data *well testing*, data produksi, biaya pekerjaan dan informasi lain yang didapat saat pelaksanaan pekerjaan penambahan lapisan. Berdasarkan data yang telah diketahui tersebut, maka akan dilakukan perhitungan keekonomisan dari pekerjaan *well intervention* pindah lapisan menggunakan SSD pada Sumur “RG-3” Lapangan “NR” dengan menghitung POT, NPV, ROR.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Evaluasi Hasil Pekerjaan Penambahan Lapisan Sumur RG-03

#### 3.1.1 Peningkatan Produksi

Sumur RG-03 merupakan sumur produksi gas yang telah diproduksi mulai tahun 2015 pada zona UA-10, dipembacaan terakhir produksinya mencapai 3 MMscfd maka untuk meningkatkan produksinya dilakukan intervensi sumur dengan menambahkan zona produksi pada UA-12 yang dapat diproduksi mencapai 12 MMscfd.



Gambar 1. Grafik Gas Rate Before and after Open SSD

Berdasarkan data pengujian sumur zona UA-12 memiliki optimal produksi mencapai 12 MMscfd, tetapi untuk meningkatkan produksi Sumur “RG-3” zona UA-12 cukup diproduksi dengan asumsi mencapai 8 MMscfd.

#### 3.1.2 Biaya Pekerjaan

Karena tidak ada data biaya yang *actual* maka dipakai data estimasi biaya rencana pekerjaan terdapat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Biaya Rencana Pekerjaan

No.	Summary Activity Well-3	Number Of Days	Operation Daily Rate (\$4.998/day)
1	Equipment mobilization and set up unit	2	\$ 9.996,00
2	Rig up <i>Slickline</i> unit	1	\$ 4.998,00
3	Tubing clearance/ dummy run	1	\$ 4.998,00
4	EMR BHP Static & Flowing Gradient Survey+ PDHG Calibration	2	\$ 9.996,00

5	Open UA-12 MSV	1	\$ 4.998,00
6	Performer well test individually RG-3	2	\$ 9.996,00
7	Rig down <i>Slickline</i> unit	1	\$ 4.998,00
8	Backload unit and Equipment demobilization	3	\$ 14.994,00
9	1 Person <i>Slickline</i> Supervisor (\$700/day)	13	\$9.100,00
10	2 Person <i>Slickline</i> Operator (\$400/day)	13	\$10.400,00
Total Days		13	\$ 84.474,00
Total Estimation Cost			\$ 84.474,00

### 3.1.3 Keekonomian Pekerjaan

Merujuk pada harga jual gas di tahun 2021 sampai akhir tahun 2022 pada **Tabel 2** diambil dari sumber *U.S Energy Information Administration*.

Tabel 2. Harga Jual Gas Tahun 2021-2022

Date	Henry Hub Natural Gas Spot Price (Dollars \$per Million Btu)
Jan-2021	2,71
Feb-2021	5,35
Mar-2021	2,62
Apr-2021	2,66
May-2021	2,91
Jun-2021	3,26
Jul-2021	3,84
Aug-2021	4,07
Sep-2021	5,16
Oct-2021	5,51
Nov-2021	5,05
Dec-2021	3,76
Jan-2022	4,38
Feb-2022	4,69
Mar-2022	4,9
Apr-2022	6,6
May-2022	8,14
Jun-2022	7,7
Jul-2022	7,28
Aug-2022	8,81
Sep-2022	7,88
Oct-2022	5,66
Nov-2022	5,45
Dec-2022	5,53

#### 3.1.3.1. POT

Perhitungan POT dilakukan untuk mengetahui berapa lama investasi awal dikembalikan. Data yang diperlukan dalam perhitungan POT adalah nilai investasi, harga jual gas, dan kas masuk bersih dengan asumsi hasil produksi gas sebesar 8 MMscfd.

Tabel 3. Gross Revenue gas & Cash Flow Sumur "RG-3"

DATE	DAY	Henry Hub Natural Gas Spot Price (Dollars/MM Btu)	Conversi (1 MMscf = 1037 MMBtu)	Investasi dan Pendapatan	Cashflow
30/11/2021	0	5,05		-84.474	-84.474
01/12/2021	1	3,76	8296	31193	-53281
02/12/2021	2	3,76	8296	31193	-22088
03/12/2021	3	3,76	8296	31193	9105
04/12/2021	4	3,76	8296	31193	40298
05/12/2021	5	3,76	8296	31193	71491
06/12/2021	6	3,76	8296	31193	102684
07/12/2021	7	3,76	8296	31193	133877
08/12/2021	8	3,76	8296	31193	165070
09/12/2021	9	3,76	8296	31193	196263
10/12/2021	10	3,76	8296	31193	227456
11/12/2021	11	3,76	8296	31193	258649
12/12/2021	12	3,76	8296	31193	289842
13/12/2021	13	3,76	8296	31193	321034
14/12/2021	14	3,76	8296	31193	352227
15/12/2021	15	3,76	8296	31193	383420
16/12/2021	16	3,76	8296	31193	414613
17/12/2021	17	3,76	8296	31193	445806
18/12/2021	18	3,76	8296	31193	476999
19/12/2021	19	3,76	8296	31193	508192
20/12/2021	20	3,76	8296	31193	539385
21/12/2021	21	3,76	8296	31193	570578
22/12/2021	22	3,76	8296	31193	601771
23/12/2021	23	3,76	8296	31193	632964
24/12/2021	24	3,76	8296	31193	664157
25/12/2021	25	3,76	8296	31193	695350
26/12/2021	26	3,76	8296	31193	726543
27/12/2021	27	3,76	8296	31193	757736
28/12/2021	28	3,76	8296	31193	788929
29/12/2021	29	3,76	8296	31193	820122
30/12/2021	30	3,76	8296	31193	851315
31/12/2021	31	3,76	8296	31193	882508
Total				935704	12.768.540

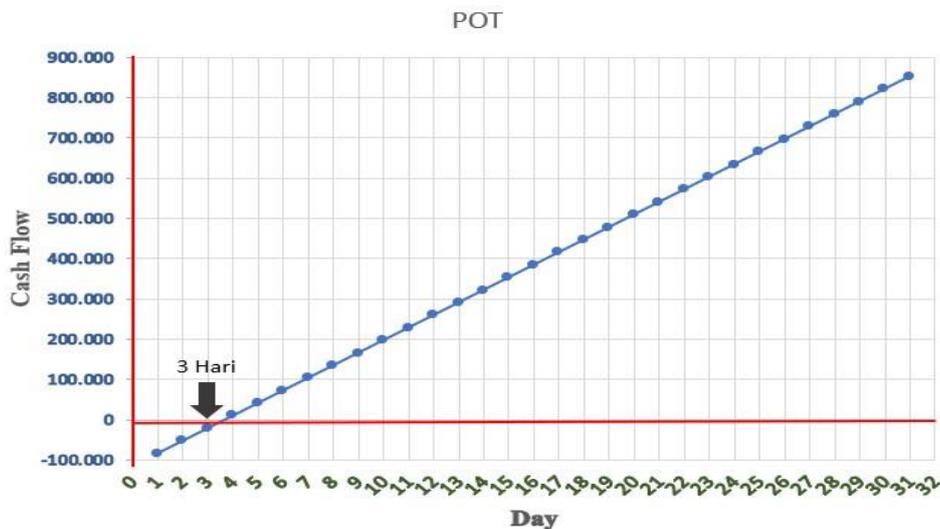
Nilai Investasi  

$$POT = \frac{\text{Nilai Investasi}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{Harga Gas \$}}$$

$$POT = \frac{84,474}{31193}$$

$$POT = 3 \text{ hari}$$

Dengan hasil perhitungan POT diatas didapat Hasil POT= 3 Hari. Mengartikan bahwa pekerjaan ini akan mendapatkan keuntungan pada hari ke-3 produksi, maka Sumur “RG-3” layak untuk dikembangkan.



Gambar 2. Grafik POT

### 3.1.3.2. NPV

Menghitung nilai dengan menggunakan *diskon rate* yang didapat dari harga bunga pasar, pada perhitungan ini menggunakan asumsi  $r = 10\%$ , perhitungan sebagai berikut:

$$FV = PV (1 + r)^n$$

$$FV = 84.474 (1 + 0,1)^{12}$$

$$FV = 85.147,61/bulan$$

Dari perhitungan FV didapat hasil \$85.147,61 per bulan, jika dibandingkan dengan hasil *Gross Revenue* pada bulan Desember 2021 yang didapat dengan hasil \$935.704/bulan maka sumur layak dikembangkan karna keuntungan yang didapat lebih besar dari nilai investasi yang dikeluarkan selama sebulan.

### 3.1.3.3. ROR

ROR memberikan Gambaran tentang seberapa baik atau buruknya kinerja investasi dalam menghasilkan pengembalian. Ketika ROR bernilai positif mengartikan bahwa investasi tersebut menghasilkan keuntungan selama periode waktu tertentu. Jika ROR bernilai negatif mengartikan bahwa investasi tersebut berkemungkinan mengalami kerugian dalam nilai selama periode waktu tersebut. Rumus perhitungan ROR dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$ROR = \frac{\text{Nilai Akhir} - \text{Nilai Awal}}{\text{Nilai Awal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai Awal: } & \$ 84.474 \\ \text{Nilai Akhir: } & \$ 935.704 \\ & \$935.704 - \$84.474 \end{aligned}$$

$$ROR = \frac{\$84.474}{\$84.474} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} ROR &= 10,07 \times 100 \\ &= 1.007\% \end{aligned}$$

Jadi, ROR untuk investasi Sumur “RG-3” adalah 1.007%.

## 4. Simpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini, yaitu:

1. Sumur “RG-3” telah di produksi sejak tahun 2015 dan mengalami penurunan produksi disebabkan oleh turunnya tekanan reservoir yang membuat cadangan hidrokarbon yang tersisa tidak dapat mengalir secara alamiah karena telah dilakukan kegiatan eksplorasi secara terus menerus. Pembacaan terakhir produksi pada nilai 3 MMscfd.

2. Pekerjaan penambahan lapisan pada zona UA-12 menggunakan metode SSD pada Sumur "RG3" berdasarkan data *well test* dapat menghasilkan produksi optimal mencapai 12 MMscfd, pembacaan terakhir produksi pada zona UA-10 mencapai 3 MMscfd, dapat diartikan bahwa dengan penambahan zona pada UA-12 berhasil untuk meningkatkan hasil produksi pada sumur "RG-3".
3. Sumur "RG-3" untuk meningkatkan produksi dengan penambahan lapisan produksi dengan membuka SSD menggunakan *slickline unit*. Dengan running shifting tool untuk membuka SSD dan melakukan well test untuk mendapatkan informasi sumur seperti gas rate, pressure, dan temperature untuk memastikan apakah zona yang baru dibuka mengalami kenaikan produksi atau tidak.
4. Pada perhitungan indikator keekonomian dengan asumsi produksi sebesar 8 MMscfd dan harga gas pada bulan Desember 2021 sebesar \$3,76/MMBtu, perhitungan POT, NPV, ROR mendapatkan hasil POT 3 Hari, NPV US\$ 85.147, dan ROR 1.007% dengan hasil tersebut maka sumur dinyatakan layak untuk dikembangkan.

### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada orang-orang yang sangat berarti dalam perjalanan akademis saya: orang tua, keluarga besar di Palembang, sahabat, orang-orang Perusahaan magang KP & TA, Dekan Fakultas Teknik Univ. Bhayangkara Jakarta Raya, Dosen Pembimbing Skripsi I & II, Dosen Pembimbing Akademik, Keluarga Besar Teknik Perminyakan 2020. Mereka semua telah membantu secara mental dan material, serta memberikan doa dan motivasi agar penulisan skripsi penulis dapat terselesaikan dengan lancar.

### Daftar Pustaka

- Apolianto, E., & Mucharam, L. (2012). Evaluasi perencanaan dan hasil perforasi berdasarkan target performa lapangan x. *SPE Annual Technical Conference and Exposition*, XIX(1), 13–26. *Broaching Tool\_merged.pdf*. (n.d.).
- Elvinsentan. (2016). *West Natuna*. Scribd.
- Farras Ramadhan, Benazir M. Sabrina, Abdullah Azzam Azzahidi, Ridwan Nur Arifin, E. K. F. (n.d.). *Tugas Geologi Sejarah Natuna*. Academia.Edu.
- Index, M. (n.d.-a). *Section 1 Basic Reservoir Engineering*. 1–40.
- Index, M. (n.d.-b). *Section 2 Completion Technology. Well Testing*.
- Intan, N. (2022). *Analisa Keekonomian Pada Skenario Penambahan Sumur*. 1–153.
- Lubis, I., Arief, A., & Prabu, U. (2014). Perencanaan Injeksi Waterflooding Dengan Metode Prediksi Buckley Leverett Dan Craig Geffen Morse Pada Sumur Injeksi I Di Lapisan W3 Struktur Niru Pt Pertamina Ep Asset 2 Field Limau. *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya*, 2(4), 103357.
- Mashar, A. (n.d.). *Pemilihan Kandidat Sumur Yang Tepat Untuk Pekerjaan Intervensi Sumur Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process*. Perpustakaan Digital ITB.
- Mayzel, J. (2002). *Slickline Training Manual*. November.
- Prastio, E., & Nur Fikriyah Mutmainah. (2022). Analisa Keekonomian Dengan Membuka Zona Baru Pada Sumur "Ab" Lapangan "Cd." *PETRO:Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan*, 11(1), 27–33.
- Pratama, M. R. M., Djoko Sulistyanto, & Ghanima Yasmaniar. (2022). Evaluasi Keberhasilan Matrix Acidizing Untuk Menghilangkan Kerusakan Formasi Pada Sumur a-1 Lapangan Panas Bumi Wayang Windu. *PETRO:Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan*, 11(2), 40–46.
- Rock Dr. (2017). Well Intervention. *Oilfield Review*, 32–35.
- Rumanda, A. (2022). *Analisis keekonomian Kerja Ulang Pindah Lapisan*.