

EVALUASI DAN OPTIMASI SUCKER ROD PUMP DENGAN TIPE PENGGERAK HIDROLIK PADA SUMUR A-21 LAPANGAN F**Faiz Dwinanda Karyo¹, Hari Karyadi Oetomo², Sigit Rahmawan³**¹Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia**Abstrak (Indonesia)**

Penelitian ini berfokus pada evaluasi dan optimasi Sucker Rod Pump (SRP) dengan tipe penggerak hidrolik pada sumur A-21 di lapangan F. Tujuan utama penelitian adalah untuk mengevaluasi efisiensi volumetris pompa dan mengoptimalkan laju produksi. Metodologi yang digunakan meliputi analisis data lapangan, perhitungan tekanan statis dan tekanan alir dasar sumur, serta penggunaan metode Composite IPR untuk menentukan laju produksi maksimum. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sumur A-21 memiliki efisiensi volumetris sebesar 62,92%, yang mengindikasikan ketidakefisienan pompa. Optimasi dilakukan dengan mengubah panjang langkah pompa (S) dan kecepatan pompa (N). Setelah optimasi, dengan menggunakan panjang langkah 110 in dan kecepatan pompa 7,8 SPM, laju produksi meningkat dari 87,65 bfpd menjadi 360 bfpd, dengan peningkatan sebesar 272,35 bfpd. Efisiensi volumetris juga meningkat menjadi 74%. Penelitian ini mendemonstrasikan efektivitas optimasi SRP dalam meningkatkan produksi minyak pada sumur yang mengalami penurunan tekanan reservoir.

Sejarah Artikel

Submitted: 29 Juni 2024

Accepted: 5 Juli 2024

Published: 6 Juli 2024

Kata Kunci

pompa angguk, pompa hidrolik, evaluasi dan optimasi, ipr composite, efisiensi volumetris

Pendahuluan

Metode pengangkatan fluida secara buatan (*artificial lift*) dengan penggunaan peralatan pompa angguk dengan penggerak hidrolik pada sumur A-21 lapangan F ini memiliki nilai efisiensi peralatan pompa yang digunakan masih jauh dari nilai maksimal laju alir yang terdapat pada sumur tersebut. Pada bab ini akan dijelaskan secara menyeluruh mengenai pembahasan tersebut. (Sefilra Andalucia & Saputra, 2023.)

Pada dasarnya, sumur minyak dapat menghasilkan aliran alami (Natural Flow). (Guo et al., 2007) jika tekanan reservoir lebih tinggi dari tekanan hidrostatis fluida (Ahmed & Mckinney, 2005). Pada situasi ini, tekanan reservoir harus tinggi dari pada tekanan fluida di dalam tubing, sehingga fluida produksi dapat menerima jumlah dan tekanan yang memadai untuk mengalir ke permukaan. Jika terjadinya penurunan pada tekanan reservoir, maka sumur tidak dapat mengalirkan fluida. Karena tekanan reservoir yang menurun atau karena metode sembur alam tidak lagi dapat digunakan, pengangkatan buatan atau *artificial* merupakan solusi jika sumur mengalami kondisi dimana tekanannya tidak bisa mengalirkan minyak secara alami. (Brown & Beggs, 1977)

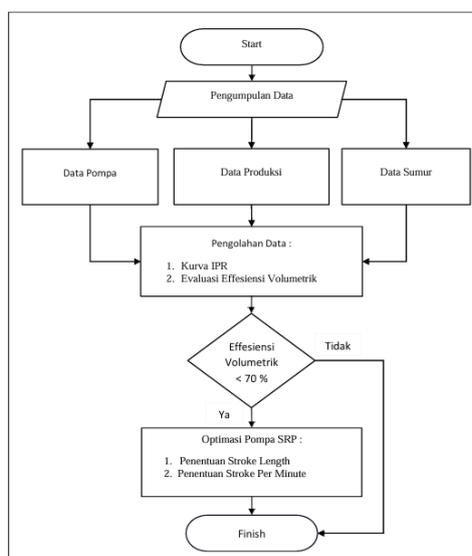
penggunaan pengangkatan buatan digunakan untuk mempertahankan nilai produksi minyak. Dalam sumur minyak, Pompa angguk Atau pompa hidrolik juga dikenal sebagai sumur jenis balok, (Khalik et al., 2020 terdiri dari susunan beberapa susunan yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan gerakan naik dan turun (gerakan reciprocating) kepada rod string yang terhubung dengan positive displacement pump dalam sumur. Selama lebih dari ribuan tahun pengambilan fluida dengan metode pengangkatan buatan telah digunakan. Seperti yang Anda lihat sekarang, teknik ini terus diperbaiki oleh para ahli untuk menjadikannya lebih efisien dan pompa angguk telah diperbarui, terkhusus pada *heavy duty speed reducer*. (Brown & Beggs, 1984)

Sumur A-21 telah mengalami penurunan tekanan sehingga menggunakan *Artificial Lift* jenis SRP atau HPU untuk mencapai target produksi. (Karyo, 2024) Untuk mengetahui apakah penggunaan *Artificial Lift* jenis srp sesuai dengan tujuannya maka perlu dilakukan evaluasi terhadap pompa SRP yang digunakan dan menerapkan scenario evaluasi penggantian komponen pompa SRP seperti mengganti ukuran *Stroke*, *Plunger*, Rod dan lain lain. (Azmi et al., 2020) untuk meningkatkan laju produksi Sumur A-21 dan kinerja pompa juga sesuai dengan yang diharapkan. (Sopwan et al., 2017) Penurunan kemampuan produksi terjadi saat formasi untuk mengalirkan fluida menurun seiring berjalannya waktu, yang sangat bergantung pada penurunan tekanan reservoir.

METODOLOGI

Dalam Studi tugas akhir ini dimulai dengan membaca buku, kertas, dan jurnal tentang reservoir, produksi, dan lift buatan. Data yang akan digunakan untuk melakukan penelitian ini berasal dari data reservoir, data produksi, dan data pompa SRP yang digunakan. Kedalaman perforasi, kedalaman setting pompa SRP, dan ukuran pipa adalah semua data sumur yang digunakan. Untuk melakukan evaluasi dan optimasi, laju produksi minyak dan total digunakan untuk menghitung.

Tahap pertama pengolahan data adalah menemukan nilai tekanan saat kondisi statis (P_s) dan nilai tekanan alir dasar sumur (P_{wf}). Kedua data tersebut digunakan untuk perhitungan dengan metode *Composite IPR* untuk menentukan laju produksi maksimum sumur. (Takacs, 2015 Untuk meningkatkan laju produksi pada Sumur A-21 dapat dilakukan dua metode yaitu mengganti ukuran stoke length dan menambah kecepatan stroke per menit. Setelah dilakukannya perhitungan evaluasi, maka dapat dilihat apakah pompa yang terpasang pada sumur tersebut perlu dioptimasi atau tidak. (Hartono et al., 2020.) Bila diperlukan optimasi, maka dilakukan redesign pompa dengan mengubah parameter agar mendapat laju alir yang maksimum. Pada Evaluasi sumur A-21 akan mendapatkan hasil dari aspek apa saja yang mempengaruhi laju produksi, apakah sumur A-21 dapat dioptimalkan atau tidak, Jika *efficiency volumetris* $< 70\%$ maka sumur dapat dioptimalkan. (Khalik et al., 2020.)



Gambar 1. Diagram Alir

HASIL

Pada tahap pertama akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai tekanan statis sumur (p_s) dan tekanan alir dasar sumur (p_{wf}) yang berasal dari SFL dan DFL. Oleh karena itu dibutuhkan data produksi dan sumur.

Berikut adalah data sumur dan produksi dari sumur A-21

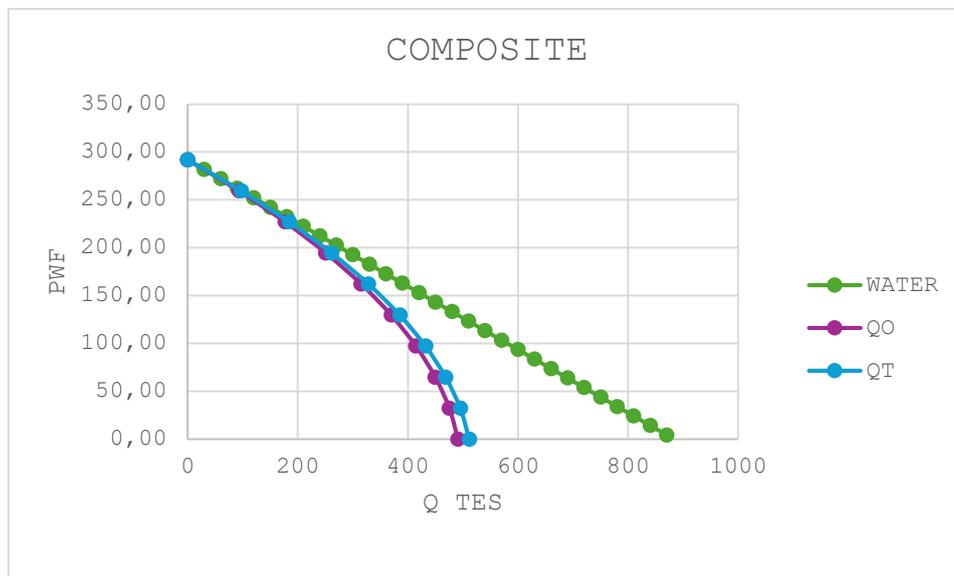
Tabel 1. Data Sumur dan Produksi

Parameter	Nilai
Nama Sumur	A-21
Kedalaman Sumur, ft	2,284
Top Perforasi, ft	1617,5
Mid Perforasi, ft	1619,9
Bottom Perforation, ft	1622,4
Kedalaman Pompa, ft	1519,1
Dynamic Fluid Level, ft	804,1
Static Fluid Level, ft	725,4
Qf, Bfpd	87,65
Water Cut, %	33,2
SG Oil	0,77
SG Water	1

Pada tahap selanjutnya akan dilakukan dilakukannya peramalan laju alir menggunakan metode IPR, yang digunakan pada penelitian kali ini adalah IPR Composite. Berikut adalah table tekanan dan laju produksi maksimal beserta curva dari P vs Q :

Tabel 2. Tabel IPR Qtmax

PWF TES	QT
291,82	0
259,40	97,29952
226,97	184,49
194,55	261,5714
162,12	328,5438
129,70	385,4072
97,27	432,1615
64,85	468,8068
32,42	495,343
0,00	511,7702



Gambar 2. Kurva P vs Q menggunakan metode composite

Pada tahap selanjutnya yaitu evaluasi sumur, dengan tujuan mengetahui efisiensi volumetris dari pompa sucker rod pump. Dan juga membutuhkan data pompa pada sumur A-21.

Berikut dibawah ini merupakan data pompa dari sumur A-21:

Tabel 3. Data Pompa Sumur A-21

Parameter	Nilai
Kedalaman Pompa, ft	1519
Ukuran Plunger, in	2,25
Ukuran Tubing, in	2,875
Ukuran Rod, in	0,76
Stroke Length, in	50
Kecepatan Pompa, SPM	5

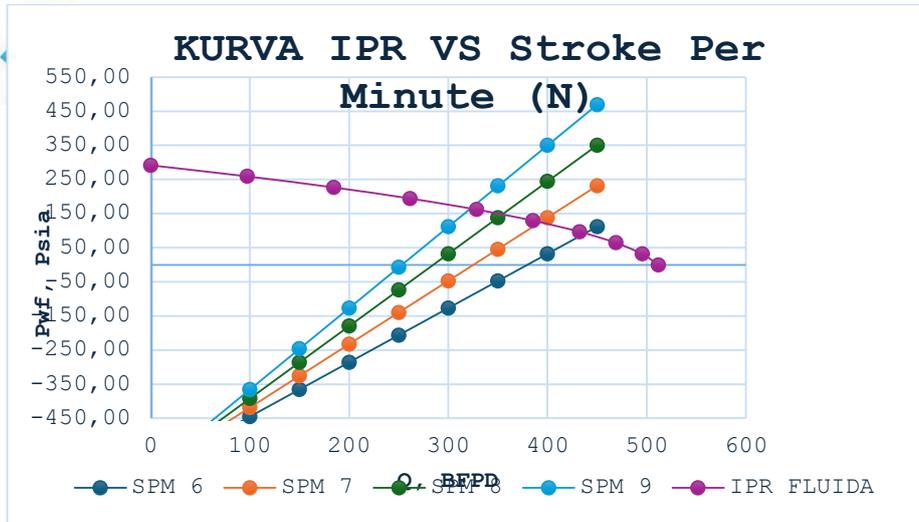
Dari data pompa tersebut dapat dilakukang perhitungan untuk *mengetahui Efficiency volumetris*, jika dari perhitungan *Efficiency Volumetris* menunjukkan hasil dibawah 70% maka dapat dilakukan optimasi.

Berikut adalah Perhitungan dari efficiency Volumetris.

$$\begin{aligned} Ev &= \frac{Q}{\bar{V}} \times 100\% \\ &= \frac{69,6}{139,31} \times 100\% \\ &= 62\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut diketahui bahwa sumur A-21 dapat dioptimalkan. Tahap terakhir, yaitu optimasi, yang membutuhkan hasil evaluasi data sumur, optimasi pada sumur A-21 sendiri bertujuan untuk menentukan Stroke Length (S) dan Stroke Perminute (SPM).

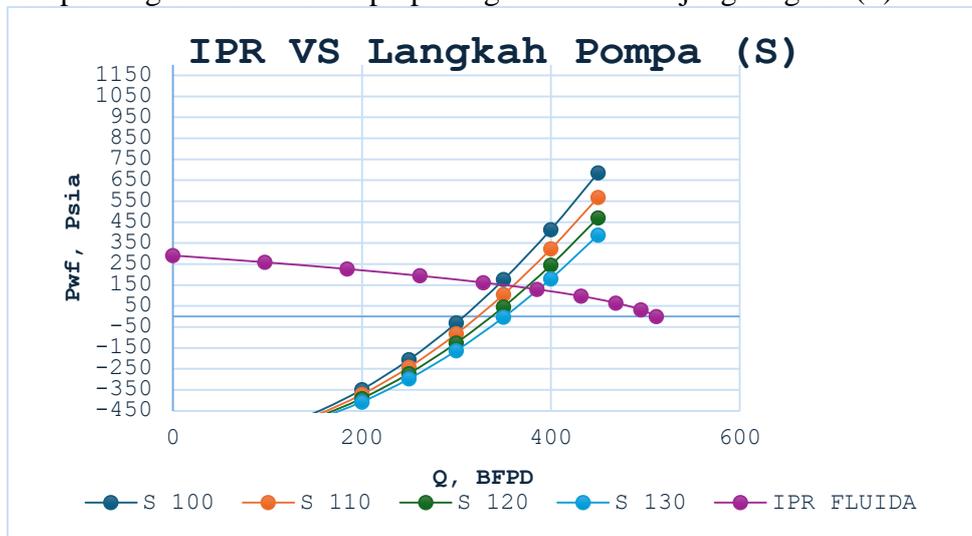
Berikut merupakan grafik dari kurva perpotongan IPR vs Stroke Per Minute (N):



Gambar 3. Kurva Perpotongan IPR dengan N

Untuk menentukan nilai dari Panjang Langkah (S) pada penelitian ini menggunakan metode kurva perpotongan dari IPR VS S.

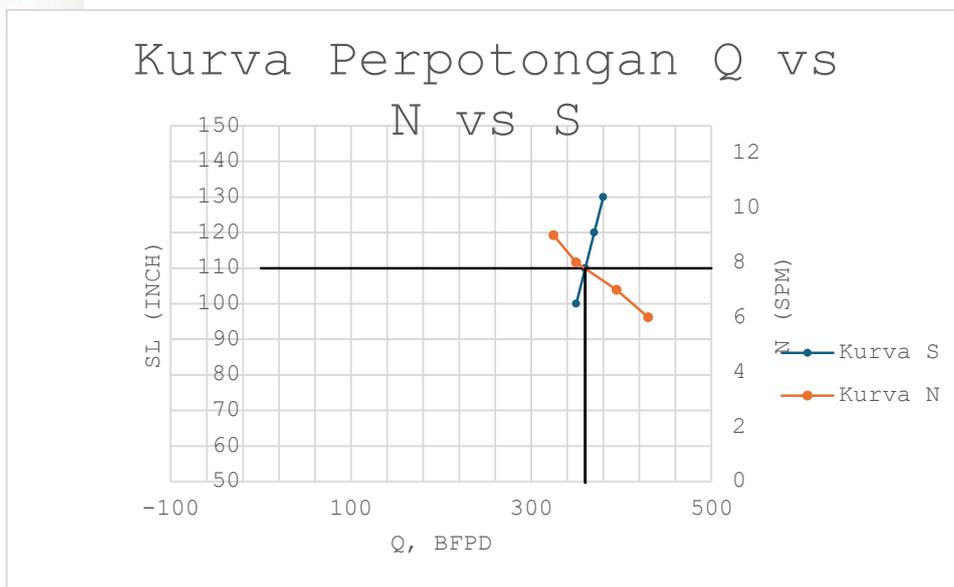
Berikut merupakan grafik dari kurva perpotongan IPR vs Panjang langkah (S):



Gambar 3. Kurva Perpotongan IPR dengan S

Pada tahap yang terakhir untuk menentukan laju produksi menggunakan kurva perpotongan antara Q vs N vs S

Berikut merupakan grafik dari perpotongan Q vs N vs S:



Gambar 3. Kurva Perpotongan IPR dengan S

Pembahasan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sumur A-21, yang diuji, memiliki efisiensi volumetrik sebesar 62,92%. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan pompa pada sumur A-21 tidak efisien.

Selanjutnya, untuk meningkatkan laju produksi, kombinasi panjang langkah pompa (S) dan kecepatan pompa (N) harus diubah secara optimal. Untuk melakukan ini, perhatikan posisi pegas pitman; jika berada di posisi tinggi, medium, atau rendah, langkah pompa (S) masih dapat diperpanjang. Sumur A-21 menggunakan pompa konvensional dengan panjang langkah 50 in dan kecepatan pompa 5 SPM.

Setelah dioptimasi dengan panjang langkah pompa (S) 110 in dan kecepatan pompa (N) 7,8 SPM, sumur A-21 menghasilkan peningkatan produksi sebesar 272,35 bfpd dari 87,65 bfpd menjadi 360 bfpd.

Kesimpulan

Pada penelitian ini dilakukan Optimasi menggunakan Metode Composite dan Nodal, dari optimasi ini dapat menentukan S sebesar 110 Inch dengan N sebesar 7,8, Efisiensi volumetris sebesar 74%, Serta meningkatnya laju alir dari sebelumnya 87,65 bfpd menjadi 360 bfpd.

Daftar Pustaka

Ahmed, T., & Mckinney, P. D. (2005). *Advanced Reservoir Engineering*.
Azmi, I. M., Jatisukanto, G., & Sutjahjono, H. (2020). Pengaruh Type Rod dan Efisiensi Volumetrik terhadap Kinerja Pompa Beam. In *Jurnal OFFSHORE* (Vol. 4, Issue 2).

- Brown, K. E., & Beggs, H. D. (1977). *The Technology of Artificial Lift Methods - Vol.1. 1.*
- Brown, K. E., & Beggs, H. D. (1984). *The Technology of Artificial Lift Methods - Vol.4. 4.*
- Guo, B., Lyons, W. C., & Ghalambor, A. (2007). *Petroleum Production Engineering.*
- Hartono, H., Ibrahim, E., Yusuf, M., & Pertambangan, J. T. (2020). *EVALUATION OF THE USE OF SUCKER ROD PUMP ON WELL RB-36 RB-91, RB-135 USING DATA SONOLOG AND DYNAMOMETER TO INCREASE PRODUCTION IN PT PERTAMINA EP ASSET 1 FIELD RAMBA.*
- Karyo, F. D. (2024). *EVALUASI DAN OPTIMASI SUCKER ROD PUMP DENGAN TIPE PENGGERAK HIDROLIK PADA SUMUR F-21 LAPANGAN A GUNA MENINGKATKAN EFISIENSI DAN PRODUKSI.*
- Khalik, L., Elfistoni, A., & Zubir, A. (2020). *EVALUASI DAN OPTIMASI PADA SUCKER ROD PUMP (SRP) DENGAN MENGGUNAKAN PENGGERAK TIPE HYDRAULIC PUMPING UNIT (HPU) PADA SUMUR LATIFAH 1 TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI FLUIDA DI LAPANGAN MERUAP PT. KSO PERTAMINA EP-SAMUDRA ENERGI BWP MERUAP SAROLANGUN JAMBI.* <http://ojs.umb-bungo.ac.id/>
- Sefilra Andalucia, O., & Saputra, R. F. (2023). *EVALUASI KINERJA POMPA SUCKER ROD PUMP (SRP) PADA SUMUR SR 303 DI PT X LAPANGAN JAMBI.* *Cetak) Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(9), 2023.
- Sopwan, I., Surya Nata, A., Supriatso, A., & Pembangunan Nasional, U. (2017). *Prosiding Seminar Nasional XII "Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi.*
- Takacs, G. (2015). *Sucker-Rod Pumping Handbook : Production Engineering Fundamentals and Long-Stroke Rod Pumping.*