

EVALUASI LAJU PRODUKSI MINYAK PADA SUMUR X STUDY PADA PT. CITIC SERAM ENERGY LIMITED, KABUPATEN SERAM BAGIAN TIMUR, PROVINSI MALUKU

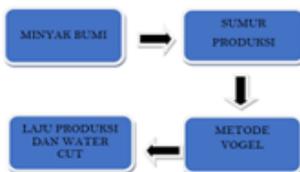
Gina Audina P Alhabsyi^a, Syarifullah Bundang^{b*}, Almun Madi^c

^aProgram Studi Teknik Pertambangan, Universitas Pejuang Republik Indonesia, Makassar, Indonesia

^bProgram Studi Teknik Pertambangan, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

*Corresponding author
bundangsyarifullah@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

Oil and natural gas is one of the needs that must be met by every country. Indonesia is an oil and gas producing country but has not been able to meet national oil needs, so the government has to import to meet oil fuel needs, as in 2010 oil imports reached 64 thousand kilo liters per day. As time goes by, the production of oil and natural gas will decrease due to some wells becoming older or (mature fields) and when the reservoir pressure becomes lower, this will result in a decrease in the production capacity of the formation. The pressure and depth of the well greatly influence the resulting petroleum production. Apart from that, the life cycle of the well is also very important to pay attention to in order to get a lot of petroleum. Based on observations on 28 wells, including well X experienced a decrease in production. For this reason, the solution to optimally increase the rate of oil production is to use the installation of an artificial lift. The method used to calculate the production flow rate in well The results of Vogel's IPR curve analysis on well.

Keywords: petroleum, production wells, artificial lift, Vogel method.

Abstrak

Minyak dan gas bumi merupakan salah satu kebutuhan yang harus dipenuhi oleh setiap Negara. Indonesia merupakan negara penghasil minyak dan gas bumi namun belum mampu memenuhi kebutuhan minyak nasional, sehingga pemerintah harus mengimpor untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar minyak, seperti pada tahun 2010 impor minyak mencapai 64 ribu kilo liter perharinya. Seiring berjalannya waktu produksi minyak dan gas bumi yang dihasilkan akan menurun disebabkan beberapa sumur yang semakin tua atau (mature field) dan ketika tekanan reservoir akan semakin rendah maka mengakibatkan menurunnya kapasitas produksi formasi. Tekanan dan kedalaman sumur sangat berpengaruh terhadap produksi minyak bumi yang dihasilkan. Selain itu siklus hidup sumur juga sangat penting diperhatikan untuk mendapatkan minyak bumi yang banyak. Berdasarkan observasi pada 28 sumur diantaranya sumur X mengalami penurunan jumlah produksi. Untuk itu solusi agar meningkatkan laju produksi minyak secara optimal dilakukan dengan menggunakan pemasangan *artificial lift*. Metode yang digunakan untuk menghitung laju alir produksi pada sumur X adalah kurva IPR 2 fasa metode *vogel* dan menentukan jenis *electrical submersible pump* menggunakan skenario perencanaan *artificial lift*. Hasil analisis kurva IPR *vogel* pada sumur X didapatkan laju alir produksi (qmaks) 223.172 bfpd dengan Water Cut Sebesar 72%.

Kata kunci: minyak bumi, sumur produksi, artificial lift, metode vogel.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Minyak dan gas bumi merupakan salah satu kebutuhan yang harus dipenuhi oleh setiap Negara. Indonesia merupakan negara penghasil minyak dan gas bumi namun belum mampu memenuhi kebutuhan minyak nasional, sehingga pemerintah harus mengimpor untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar minyak, seperti pada tahun 2010 impor minyak mencapai 64 ribu kilo liter perharinya. Minyak dan Gas bumi di Indonesia dikelola oleh beberapa perusahaan, salah satunya adalah PT Pertamina (Persero) [1]. Kedalaman dan tekanan sumur sangat berpengaruh terhadap jumlah produksi minyak bumi yang dihasilkan. Selain itu siklus hidup sumur juga penting diperhatikan untuk mendapatkan minyak bumi yang banyak. Sebuah sumur tidak akan terus-menerus menghasilkan minyak bumi yang berlimpah secara konstan. Akan ada saatnya dimana sumur mulai melemah untuk menyedot kandungan minyak dan gas yang ada di dasar bumi [2].

Ada beberapa strategi Pemerintah dalam upaya menahan penurunan produksi dan peningkatan cadangan, seperti dikutip dari laporan tahunan SKK Migas, 2016 adalah sebagai berikut, [3]: Strategi jangka pendek yaitu menambah sumur baru, melakukan perawatan sumur, melakukan pengelolaan sumur tua, kemudian Strategi jangka menengah yaitu percepatan Plan of Development (POD), penggunaan teknologi Enhance Oil Recovery (OR). Terakhir Strategi jangka panjang yaitu melakukan eksplorasi masif, penggunaan Hidro Carbon (HC) non konvensional [4].

Pada sektor industri migas memiliki acuan atau cara mengangkat fluida secara optimum dari subsurface menuju surface, pada proses tersebut kondisi tekanan reservoir sumur minyak yang mengalami penurunan. Seiring berjalannya waktu produksi minyak dan gas bumi yang dihasilkan akan menurun disebabkan beberapa sumur yang semakin tua atau (mature field) dan ketika tekanan reservoir akan semakin rendah maka mengakibatkan menurunnya kapasitas produksi formasi. Berdasarkan observasi pada sumur X pencapaian produksi mengalami penurunan, maka dengan ini penulis melakukan penelitian tugas akhir dengan judul : "Evaluasi laju Produksi minyak pada Sumur X PT Citic Seram Energy Limited Kabupaten Seram Bagian Timur Provinsi Maluku".

2. METODE PENELITIAN

Minyak bumi adalah salah satu bahan bakar fosil dan bahan kimia yang termasuk dalam bahan berbahaya dan beracun, sehingga memerlukan penanganan khusus dalam penanganan perminyakan di lapangan "X". Gathering Station Center adalah salah satu stasiun pengumpul yang mengumpulkan dan merawat minyak dari sumur, dimana menghasilkan air limbah kemudian diproses di Instalasi Pengolahan Air (IPAL) sebelum dibuang ke lingkungan [5].

Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif yaitu dengan pengamatan langsung dan melakukan pengukuran kualitas dan kuantitas di PT. Citic seram energy limited sesuai dengan regulasi yang berlaku, Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin di ketahui [6]. Penelitian ini banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Demikian pula kesimpulan penelitian akan disertai gambar dan grafik. Kemudian Penelitian kualitatif bersifat deskripsi dimana objek yang diteliti akan diuraikan dengan menjelaskan bagian-bagian objek yang diteliti akan diuraikan dengan menjelaskan bagian-bagian sehingga membentuk gambaran keseluruhan dari objek tersebut. Pada penelitian ini, penjelasan secara kualitatif juga di perlukan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai situasi, kondisi, prosedur serta hasil penelitian.

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Adapun data diperoleh berupa data primer dan data sekunder yaitu:

Data primer merupakan data yang diperoleh dari penelitian dengan pengamatan secara langsung di lapangan. Data primer yang diambil pada penelitian ini antara lain : Data hasil produksi sumur X, Data fisik sumur, Data reservoir. sedangkan Data sekunder merupakan data yang diambil dari perusahaan, data sekunder bertujuan sebagai pelengkap dan pembanding dengan data primer. Pada penelitian ini data sekunder yang diambil diantaranya meliputi: Jurnal dan website study yang berkaitan dengan judul penelitian, Profil singkat perusahaan, Peta lokasi kesampaian daerah, Kondisi dan peta geologi.

2.2. Analisis Data

Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode **Decline Curve Analysis** (DCA), artificial lift electrical submersible pump (ESP) dan menggabungkan dengan metode *inflow performance*

relationship (IPR). Data yang telah diolah akan dianalisis untuk mengetahui laju produksi pada sumur X dan juga Menentukan lama waktu produksi produktif dari sumur X.

Dalam contoh kasus Proses pengambilan produksi minyak dan produksi gas bumi yang dilakukan secara terus menerus di bawah tanah oleh PT. "Z" dapat mengakibatkan produksi tersebut menurun. Oleh karena itu, dilakukan pengujian dengan tujuan untuk meramalkan produksi minyak dan produksi gas bumi pada beberapa periode mendatang dengan menggunakan metode ARIMA, FFNN, dan Hybrid ARIMA-FFNN. Data yang digunakan adalah produksi minyak dan produksi gas bumi per hari pada platform "S" mulai 01 Januari sampai dengan 31 Desember 2015. Hasil penelitian dengan menggunakan metode ARIMA, FFNN, dan Hybrid ARIMA-FFNN menghasilkan kesimpulan bahwa model terbaik untuk produksi minyak bumi adalah menggunakan metode FFNN dengan jumlah neuron pada hidden layer sebanyak Sembilan [1].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

3.1.1 Data Reservoir Sumur X

Dalam melakukan perhitungan laju alir produksi pada sumur X diperlukan data *Reservoir*, Fisik Sumur, dan data Produksi. *Reservoir* adalah tempat minyak dan gas terakumulasi di dalam bumi yang dapat berbentuk perangkap struktur dan perangkap strati grafi atau kombinasi dari kedua perangkap tersebut, yang di nyatakan dalam bentuk presentasi angka seperti yang tertera pada tabel berikut ini :

Tabel 1 Data Reservoir Sumur X

Data	Nilai Reservoir	Satuan
Tekanan <i>Reservoir</i> (Ps)	3.215	Psia
Tekanan dasar sumur (Pwf)	1.100	Psia
Bottom Hole Temperature (BHT)	180	F
Api oil	35,8	API
<i>Specific gravity oil</i>	0,82	-
<i>Specific gravity gas</i>	0,91	-
<i>Specific gravity water</i>	1,12	-
Gradien Air	0,43	psi/ft
<i>Water cut</i>	72	%

Berdasarkan hasil pengamatan pada penelitian, serta perhitungan dari data table produksi yang tertera di atas maka dapat diketahui jumlah *Water Cut*, Laju aliran maksimum, Jumlah Produksi Tekanan *Reservoir* dan Jumlah rate decline adalah sebagai Berikut:

- Jumlah *Water Cut* (%) dalam aliran 72%

Rata – rata laju aliran Maksimum (bfpd) Perhari 223.172 bfpd
(Berrel Fluid Per Day)

Rata – rata jumlah produksi Tekanan *Reservoir* (bopd) perhari 0.08842 bopd
(Berrel Oil Per Day)

Rata – rata jumlah rate decline (bopd) perhari 0.578506127 bopd
(Berrel Oil Per Day)

- Perhitungan Kurva IPR Sumur X

Persamaan Q digunakan untuk menghitung masing-masing pwf asumsi untuk mengetahui forecast sumur mulai dari 0,100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 serta 1100 psi jenjangnya. Panjang *subdrilling* dapat ditentukan dengan menggunakan rumus pada persamaan dengan K_j standar yang dipakai 0,3.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Laju Produksi Sumur X

Laju produksi suatu sumur minyak akan mengalami penurunan di akibatkan antara lain menurunnya tekanan reservoir (Pr), dan juga karena terjadi kerusakan formasi produktif [3]. Pengamatan dan pengambilan data laju produksi sumur X, Laju produksi merupakan aliran fluida dari reservoir ke lubang sumur yang terjadi karena adanya perbedaan tekanan di dalam reservoir dengan tekanan di dalam sumur, dimana setelah di amati jumlah tekanan *reservoir* pada sumur X mulai berkurang, dikarenakan di pengaruhi formasi batuan dasar dan

viskositas sehingga menyebabkan naiknya *water cut*. Kegiatan produksi minyak pada PT. Citic Seram Energy Limited adalah dengan menerapkan sistem pompa *Electric Submersible Pump* (ESP), dengan penggunaan alat *Outside diameter tubing*, 2.875 inch, *Inside diameter tubing* 2.441 inch, *Outside diameter Casing* 5 1/2 inch, sistem pomp ini efektif di terapkan karena pada sumur X, jumlah *water cut* yang tinggi sehingga menyebabkan hilangnya tekanan pada pipa, karena densitas air lebih besar dari pada minyak, sehingga dibutuhkan tekanan yang lebih besar untuk mengangkat aliran fluida ke permukaan.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan, jumlah rata-rata rate decline pada sumur X yaitu, 0.578506127 bopd perharinya dari jumlah ini penulis mengamati bahwa ada faktor yang mempengaruhi laju produksi seperti, *water cut* yang sebesar 72% dan juga Productivity Index (PI) sebesar 0.08842 bopd/psi maka (PI) pada sumur X ini masuk pada kategori (PI) rendah yaitu < 0.5 hal ini berarti produktifitas dari resevoir ini menurun.

Berdasarkan Kurva Decline Sumur X menjelaskan tentang awal mula produksi yang masih baik dimana, dimulai dari tanggal 1 November 2021 sampai tanggal 28 November 2021 dengan jumlah aliran tertinggi adalah sebesar Q_o 187 dan mengalami penurunan produksi pada tanggal 29 November 2021 sampai tanggal 8 Mey 2022 dengan jumlah aliran terendah sebesar Q_o 5.055. Pada laju produksi sumur X ada beberapa metode yang di gunakan penulis untuk Menghitung laju produksi sumur X yaitu dengan menggunakan metode Kurva IPR, metode ini di gunakan untuk menggambarkan kemampuan suatu sumur untuk berproduksi, yang dinyatakan dalam bentuk hubungan antara laju produksi (q) terhadap tekanan alir dasar sumur (P_{wf}) dan penulis juga menggunakan metode Decline Curve Analysis (DCA) Decline curve analysis digunakan untuk memperkirakan penurunan perolehan minyak per-bulan atau per-hari. Decline Curve Analysis dan Prediksi Umur Sumur X

Decline curve analysis digunakan untuk memperkirakan penurunan perolehan minyak per-bulan atau per-hari metode decline yang digunakan untuk mencari konstanta nilai b , adalah yaitu, apabila nilai $b = 0$ maka penentuannya menggunakan metode eksponensial, apabila nilai $b = 0,1 - 0,9$ maka penentuan konstanta nilai b menggunakan metode hiperbolik sedangkan apabila nilai $b = 1$ maka penentuan konstanta nilai b menggunakan metode harmonik. Mengasumsikan harga b mulai dari 0 sampai dengan 1 ($b = 0$ untuk exponential, $b = 0,1 - 0,9$ untuk hyperbolic, dan $b = 1$ untuk harmonik) Pada data produksi diambil dua titik data, yaitu: $t_i : 0$ bulan dengan $q_i : 172$ BOPD, dan $t_t : 28$ Hari dengan $q_t : 102$ BOPD (Metode diatas di hitung dengan menggunakan MS. Excel)

Metode decline yang digunakan penulis adalah exponentioal yang diperoleh dari perhitungan untuk mencari nilai konstanta b menggunakan metode trial error dan chi square test dari data hasil well test, penulis akan merata-ratakan laju alir minyak per bulan. Setelah itu barulah penulis melakukan peramalan untuk penurunan produksi sumur X.

Faktor – faktor Penyebab Penurunan Produksi Sumur X

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan ada beberapa faktor yang menyebabkan sehingga terjadinya penurunan produksi pada sumur X yaitu:

- Tekanan reservoir yang mulai berkurang, Sering terjadinya indikasih trip sumur dikarenakan bukaan cuke atau speed motor temperature yang terlalu tinggi *Water cut* yang setiap harinya mulai bertambah naik
- Produktif Sumur X

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan dan menganalisa waktu produksi produktif sumur X, maka penulis mendapatkan bahwa sumur X berproduksi baik mulai dari tanggal 1 November 2021 dengan jumlah aliran 172 q_o sampai tanggal 28 November 2021 dengan jumlah aliran sebesar 102 q_o dan setelah itu sumur X perlahan mulai mengalami penurunan Pada tanggal 29 November 2021 dengan jumlah aliran sebesar 100,144 dan pada tanggal 8 Mey 2022 sumur X dilakana forcast atau servis sumur Kembali dikarenakan jumlah produksi yang menurun drastis dengan jumlah aliran 5.055 q_o dan setelah di forcast atau di servis sumur, sumur ini dapat produksi produktif sampai tanggal 23 Juni 2023 dengan jumlah aliran sebesar 0.002 q_o dan untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Lampiran G tentang produktif Sumur X.

- Mengatasi *Water Cut* yang Tinggi Pada Sumur X

Setelah melakukan pengamatan dan pengambilan data, maka didapatkan jumlah *water cut* pada sumur X berjumlah 72% ini di sebakkan karena tekanan dasar Reservoir yang sudah berkurang dan porositas, pori lubang bukaan batuan pada sumur X sudah hight dan juga sumur X adalah sumur tua.

Pada PT. Citic Seram Energy Limiti, ada beberapa hal yang dilakukan untuk menekan naiknya *water cut* pada sumur X yaitu, bukaan speed laju aliran berada pada 21.3 Hz, bukaan coke 14/64, Menggunakan sistem

Pompa Electrical Submersible Pump (ESP) dan Fosrcast sumur X atau servis Kembali sumur, ini di gunakan untuk menutup atau sementara porisitas lubang buakan yang sudah tidak lagi menghasilkan oil, tetapi hal ini hanya sesaat mampu menekan water cut yang tinggi di mulai dari tanggal 28 November 2021 sampai tanggal 2 Agustus 2022 dengan jumlah aliran maksimum (Qo) 1.016 berrel oil per day (bopd).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, perhitungan dan pembahasan dari bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan metode vogel didapatkan nilai rata-rata laju produksi (q_{max}) sebesar 223.172 bfpd, Water Cut sebesar 72%, Rata – rata jumlah produksi Tekanan Reservoir (bopd) perhari 0.08842 bopd dan Rata – rata jumlah rate decline (bopd) perhari 0.578506127 bopd.
2. Dari hasil pengamatan didapatkan cara untuk mencegah naiknya water cut yaitu dengan cara bukaan coke 14/64, bukaan variable speed drive (VSD) 21.3 Hz dan juga forecast sumur Kembali atau di servis Kembali.
3. Dari hasil perhitungan dan prediksi laju produksi sumur X yang dilakukan tidak ekonomis dan tidak layak untuk direalisasikan pada sumur X sehingga dapat dijadikan pertimbangan oleh perusahaan
4. Dari data diketahui bahwa kedalaman pompa juga berpengaruh dikarenakan tidak sesuai ununtuk lajur aliran sehingga likuit yang di sedot kebanyakan air, untuk itu sebaiknya pihak perusahaan melakukan servis Kembali untuk merubah letak pompa dan juga kedalaman agar dapat mencegah tingginya water cut yang naik pada sumur X.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam penelitian Evaluasi Laju Produksi Minyak Pada Sumur X Study Pada PT. Citic Seram Energy Limited, Kabupaten Seram Bagian Timur, Provinsi Maluku, sehingga penelitian ini dapat di selesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Irianto, N. P., Fathaddin, M. T. dan Husla, R."Evaluasi Performa Produksi Sumur Pada Struktur Nad Dengan Menggunakan Metode Chan'S Diagnostic Plot Dan Decline Curve Analysis, *Petro*, 7(3), p. 119. doi: 10.25105/petro.v7i3.3818, 2019.
- [2] W.C. Prameswari, D.Susilaningrum & Suhartono, 'Pemodelan Produksi Minyak Dan Gas Bumi Pada Platform " Mk " di Pt X Menggunakan Metode Arima , Neural Network , dan Hibrida Arima- *Neural Network, Jurnal Sains & Seni*, Vol. 5, No.2, pp. 378–383, 2016.
- [3] Musnal, A.'Mengatasi Kerusakan Formasi Dengan Metoda Pengasaman Yang Kompetibel Pada Sumur Minyak Dilapangan X', *Journal of Earth Energy Engineering*, 2(2), pp. 1–7. doi: 10.22549/jeee.v2i2.933, 2013.
- [4] Rizal, M. dan Gunawan, Y,'Peningkatan Produktivitas Perawatan Sumur Melalui Faktor-Faktor Dominan', 12(2), pp. 125–135, 2018.
- [5] Hidayat, Z. I. 'Pengelolaan dan Proses Instalasi Perawatan Air Limbah dalam Pembersihan Minyak dan Gas dengan Menggunakan Separator dan Scrubber di Lapangan "X"', *Jurnal Offshore: Oil, Production Facilities and Renewable Energy*, 2017.
- [6] Kasiram, Moh. 2008. Metodologi Penelitian. Malang: UIN-Malang Pers.