

RINGKASAN

Pada lapangan Ogan, sebuah lapangan minyak *onshore* yang terletak di Provinsi Sumatra Selatan, sumur minyak ini diproduksi salah satunya menggunakan *gas-lift* sebagai pengangkatan buatan, hal ini dikarenakan rendahnya tekanan reservoir dan tingginya air terikut dalam minyak (*water cut*). Data yang digunakan dalam penulisan studi diambil dari data tes Produksi dari tiga sumur gas lift. Untuk dapat mengalokasikan jumlah gas injeksi yang terbatas dan menghasilkan laju produksi minyak yang maksimal maka perlu dilakukan upaya optimisasi gas lift.

Optimisasi ini dapat dimulai dengan mengevaluasi kinerja pengangkatan buatan gaslift yang diwakili oleh kurva kinerjanya yaitu *Gas Lift Performance Curve* (GLPC) sebagai basis metode optimisasi, dimana GLPC ini akan menggambarkan respon sumur gas lift terhadap laju injeksi gas lift. Alokasi laju injeksi gas lift kemudian dioptimalkan untuk mendapatkan nilai optimum yang sesungguhnya dengan menggunakan metode *Nonlinear Programming* (NLP), *Simplex Linear Programming* (SLP), dan model Analitik yang kemudian dibandingkan dan dievaluasi hasil dari tiap metode-metode tersebut.

Dari hasil metode *Simplex Linear Programming* (SLP) untuk optimisasi gas lift belum menunjukkan adanya potensi peningkatan dari produksi minyak awal dengan merealokasi laju injeksi gas lebih dari 1,721 MMSCFD. Untuk metode *Nonlinear Programming* (NLP) menunjukkan hasil sebesar 21,3%, potensi peningkatan produksi minyak dengan realokasi gas injeksi lebih dari 1,721 MMSCFD. Sedangkan dengan menggunakan model Analitik menunjukkan hasil sama seperti kondisi actual sebesar 190,808 STBD. Data yang digunakan pada model analitik berupa polinom kuadratik dimana untuk persamaan polinom kuadratik ini tidak merepresentasikan keseluruhan data aktual. Berdasarkan paper Ricky dkk. "A 'Simple-Effective-Efficient' Analytical Model For Multi-Well Gas Lift Allocation Optimization", batasan untuk menggunakan model analitik ini yaitu R^2 dari GLPC (0,95). Ketiga metode di atas merupakan metode tradisional di mana tidak mempertimbangkan adanya efek tekanan balik terhadap tekanan wellhead, tekanan pembukaan katup gas-lift, dan ketersediaan tekanan operasi pada casing untuk menginjeksikan laju gas-lift dalam jumlah tertentu, sehingga hasil optimisasi laju injeksi gas yang diperoleh masih dirasa cukup besar dibandingkan produksi awal minyak. Metode *Nonlinear Programming* (NLP) merupakan metode yang paling baik dibandingkan dengan metode *Simplex Linear Programming* (SLP) dan model Analitik untuk mengoptimalkan gas-lift. Hal ini disebabkan karena data sintetis yang digunakan pada optimisasi cukup mendekati data aktual tiap sumur. Sehingga nilai optimum yang didapat lebih terpercaya dibandingkan metode lainnya. Optimisasi berbasis jaringan produksi dapat dilakukan agar memperoleh hasil optimisasi yang lebih baik karena mempertimbangkan beberapa aspek operasional dalam optimisasi dibandingkan dengan metode tradisional.

Kata Kunci: Optimisasi, *Gas-Lift*, *Simplex Linear Programming* (SLP), *Nonlinear Programming* (NLP), model Analitik

ABSTRACT

Ogan Field is an onshore oil field located in South Sumatra Province. Some of the oil wells in this structure are produced by the gas lift method, due to the low reservoir pressure and high water produced in the oil (water cut). To allocate a limited amount of gas injection and produce an optimal oil production rate, it is necessary to optimize the gas lift method used.

This optimization can be started by evaluating the performance of the gas lift method which is represented by its performance curve, such as the Gas Lift Performance Curve (GLPC) as the basis for the optimization method, where this GLPC will describe the response of the gas lift well by the gas lift injection rate. The allocation of the gas lift injection rate was then optimized to get the actual optimum value using the Nonlinear Programming (NLP), Simplex Linear Programming (SLP) method, and the Analytical model which was then compared and evaluated for each method.

The result of the Simplex Linear Programming (SLP) method for gas lift optimization has not shown any potential increase from the initial oil production by reallocating the gas injection rate of more than 1,721 MMSCFD. The Nonlinear Programming (NLP) method shows a 21,3% potential increase in oil production with injection gas reallocation of more than 1,7217 MMSCFD. Meanwhile, using the analytical model shows the same results as the actual condition of 190,808 STBD. The data used in the analytic model is a quadratic polynomial where this quadratic polynomial equation does not represent the entire actual data. Based on Ricky et al's paper "A 'Simple-Effective-Efficient' Analytical Model For Multi-Well Gas Lift Allocation Optimization", the limitation for using this analytical model is R^2 from GLPC (0.95). The three methods above are traditional methods that do not consider the effect of back pressure on wellhead pressure, gas lift valve opening pressure, and the operating pressure capability on the casing to receive a certain amount of gas lift rate, so that the optimization results obtained are still considered greater than the initial oil production. The Nonlinear Programming (NLP) is the best method compared to the Simplex Linear Programming (SLP) method and the Analytical model to optimize gas lift. This is because the synthetic data used in the optimization is quite close to the actual data for each well, so the optimum value obtained is more reliable than other methods. Production network-based optimization can be carried out to obtain better optimization results because it considers several operational aspects in optimization compared to traditional methods.

Keywords: Optimization, Gas-Lift, Simplex Linear Programming (SLP), Nonlinear Programming (NLP), Analytical model.