

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Sumur GSR-11 Lapangan Y merupakan salah satu lapangan yang terletak di Provinsi Riau, Sumatera Tengah. Lapangan Y ditemukan pada bulan agustus 1973, lapangan ini berada pada cekungan Sumatera Tengah. Terdapat 2 formasi yang produktif pada Lapangan Y yaitu Formasi Telisa dan Formasi Bekasap. Lapangan Y mulai diproduksi pada tahun 1975 dan Formasi Bekasap sebagai target utama pengeboran dengan karakteristik *reservoir High Quality Reservoir (HQR)* dengan *Recovery Factor* sebesar 43%. Pada tahun 2018 dilakukan pengembangan pada Formasi Telisa dengan karakter *reservoir* yaitu *Low Quality Reservoir (LQR)*. Mekanisme pendorong yang bekerja pada kedua formasi ini yakni formasi Bekasap ialah *strong water drive* sedangkan pada formasi Telisa ialah *solution gas drive*.

Formasi Telisa memiliki karakteristik *reservoir* LQR dengan nilai permeabilitas yang kecil sehingga dilakukan *hydraulic fracturing* dengan menggunakan *single completion* untuk dapat membuat rekahan pada matrix sehingga dapat mengalirkan hidrokarbon. Formasi Telisa merupakan formasi yang memiliki tenaga pendorong yaitu *solution gas drive* yang mana dapat mengakibatkan tekanan pada formasi Telisa lebih cepat mengalami penurunan dan sejak pertama kali formasi Telisa dilakukan uji coba produksi, formasi ini sudah tidak tergolong sebagai *natural flow* sehingga digunakan *artificial lift* agar mengalirkan hidrokarbon menuju permukaan. *Artificial lift* yang digunakan pada Lapangan Y ini ialah *Hydraulic Pump Unit (HPU)* dan *Electric Submersible Pump (ESP)*, yang digunakan khusus di Formasi Telisa ialah ESP dikarenakan relatif sumur ini memiliki high angle atau *Dogleg Severity (DLS)* yang cukup tinggi sehingga hanya ESP yang dapat diaplikasikan pada formasi Telisa. Formasi Telisa memiliki tekanan *reservoir* awal (*initial pressure*) sebesar 1700 sampai 2100 psi, tetapi pada saat diproduksi tekanan menurun hingga mencapai 390 psi sedangkan *tekanan bubble point* sebesar 300 psi. *Reservoir* ini merupakan reservoir

tidak jenuh (*undersaturated oil reservoir*) sehingga dapat menyebabkan fluida pada Formasi Telisa cenderung *gassy*.

Pada Sumur GSR-11 sudah mengaplikasikan penggunaan *artificial lift* menggunakan pompa ESP yang merupakan “*the smallest pump*” yang tersedia di sumur ini yaitu tipe CENTURION P3 / 214 STG / 50 HP + AGH agar dapat memperoleh laju alir yang diinginkan. Hasil *rate design pump* CENTURION P3 diperoleh sebesar 400 sampai 600 BFPD sedangkan untuk Formasi Telisa hanya dapat menghasilkan *rate* < 300 BFPD sehingga diketahui bahwa setelah digunakan pompa CENTURION P3 terjadi *over design* yang menyebabkan *reservoir* tidak dapat memenuhi kebutuhan fluida nya. Oleh karena itu dibutuhkan *Variabel Speed Drive* (VSD) yang dipasang pada switch board yang dapat merubah kecepatan rotasi motor dengan mengubah AC *power* sebelum dikirim ke dalam motor ESP dibawah permukaan. VSD sebagai perangkat tambahan juga berfungsi agar dapat mengoperasikan lebih luas kisaran dari kapasitas, head, dan efisiensi pompa sehingga *rate design* CENTURION P3 yang diperoleh sebelumnya (400 – 600 BFPD) dapat menjadi < 300 BFPD.

Dalam pengaplikasian VSD terdapat beberapa isu pada sumur GSR-11 sehingga mengakibatkan VSD mengalami *shortage*. VSD *Shortage* atau keterbatasan VSD mengakibatkan tidak optimalnya pengaplikasian VSD pada pompa, hal ini dikarenakan beberapa permasalahan yang terjadi pada sumur. Permasalahan sumur ialah mengalami *pressure drop* dan timbulnya *gassy* (*gas lock*) dikarenakan *bottom hole pressure* (BHP) dibawah tekanan *bubble point* sehingga menyebabkan *free gas* ikut terproduksi dan terakumulasi masuk ke dalam pompa sehingga timbulah *gassy*.

Oleh karena itu sumur GSR-11 Lapangan Y ini membutuhkan solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan pada lapangan ini yaitu dengan menggunakan metode *Partial Recycle Line*, yang merupakan penginjeksian kembali sebagian fluida yang terproduksi dari *reservoir* untuk mendorong sisa-sisa hidrokarbon yang masih tertinggal di *reservoir* sedangkan fluida yang tidak diinjeksi kembali akan dialirkan ke *production separator*, tentunya dalam penginjeksian kembali harus mempertimbangkan *fluid level* pada pompa ESP. Pengaplikasian metode *partial*

recycle line dapat mengurangi permasalahan *gassy* pada pompa, mengatasi timbulnya *underload* pada pompa, dan mengurangi penggunaan VSD pada pompa ESP.

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini ialah:

1. Optimasi yang dilakukan pada penelitian ini terbatas hanya pada optimasi design *artificial lift* ESP.
2. Tidak dilakukan pengetesan di *Wellhead* tetapi dilakukan test di *Spool Test*.
3. Pada penelitian ini tidak dilakukan perhitungan *hydraulic fracturing*.
4. Pada penelitian ini tidak dilakukan perhitungan mengenai keekonomian.
5. Metode yang digunakan pada penelitian hanya *partial recycle line*.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menentukan karakteristik fluida pada sumur GSR-11.
2. Menentukan besarnya laju alir optimum pada 3 kondisi (*initial condition*, *current condition before trial partial recycle line*, *condition after trial partial recycle line* saat frekuensi 60 Hz) menggunakan metode *partial recycle line* dari sumur “GSR-11”.
3. Menganalisa kondisi terbaik dari 3 kondisi yang diaplikasikan pada metode *partial recycle line* agar mencapai laju alir yang optimum pada permasalahan sumur keterbatasan pompa.

1.4 Manfaat

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan dapat memberikan berbagai manfaat diantaranya yaitu:

1. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan informasi bagi industri hulu migas dalam hal untuk meningkatkan produksi sumur dan menerapkan ilmu yang didapatkan dalam perkuliahan dengan kondisi lapangan sebenarnya serta mendapatkan pembelajaran secara ilmiah bagi penuli dalam proses pemecahan masalah

2. Bagi Institusi

Dapat menjadi referensi bagi mahasiswa/i Teknik Perminyakan sebagai acuan dalam penelitian khususnya tentang Optimasi Produksi atau *Well Improvement*.

3. Bagi perusahaan

Dapat menjadi solusi alternatif untuk perusahaan jika terdapat problema produksi yang sama yaitu keterbatan VSD. Sehingga dapat meningkatkan produksi sumur tersbut dengan menggunakan metode *trial partial recycle line*.

1.5 Sistematika Penulis

Tugas akhir ini disusun dalam beberapa Bab dengan tujuan mempermudah pemahaman dan penyusunan itu sendiri, adapun pembagian Bab tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka mengenai teori geologi regional, fisiografi cekungan Sumatra Tengah, stratigrafi regional, produktivitas formasi, , *productivity index* (PI), *inflow performance relationship* (IPR), sifat fisik fluida *reservoir*,

klasifikasi fluida *reservoir*, *electric submersible pump* (ESP), dasar perhitungan ESP, *variabel speed drive* (VSD), *hydraulic fracturing* dan juga metode yang mendukung data penelitian tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi diagram alir penelitian, perancangan dan simulasi perhitungan optimasi laju produksi dengan melakukan penginjeksian kembali dengan menggunakan fluida yang telah diproduksi kemudian menentukan ukuran dari pompa ESP agar pompa lebih maksimal dalam meningkatkan laju produksi.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang langkah pengerjaan metode *partial recycle line* sesuai yang dibagi menjadi 3 kondisi yaitu *initial condition*, *current condition before trial partial recycle line* dan *condition after trial partial recycle line with 60 Hz frequency* kemudian dilakukan perbandingan untuk hasil laju alir yang didapat. Setelah itu dilakukan redesain sesuai reability pompa yang dibutuhkan yaitu dilakukan *downsizing* pada pompa ESP tipe Centurion P3.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan dari pembahasan BAB IV dan saran dari penelitian optimasi dan redesain pompa