

BAB V

PEMBAHASAN

Sumur “RI-01”. Sumur “RI-01” merupakan sumur eksplorasi yang terdapat pada Lapangan “Ridho” dengan jenis sumur *vertical* dengan kedalaman mencapai 2526 m. Sumur ini berada di wilayah Gresik pada daerah Cekungan Jawa Tiimur Utara. Sumur “RI-01” menembus formasi Kujung dan Ngimbang dengan dominan batuan *shale* dan *limestone*.

Pada Sumur “RI-01” dilakukan penelitian prediksi *pore pressure fracture gradient model*, guna melanjutkan *drilling program* berikutnya. PPFG model diperlukan untuk mendesain berat lumpur yang akan digunakan dan penentuan kedalaman *casing* yang tepat untuk menghindari adanya *problem* pemboran yang mungkin terjadi dari analisa PPFG.

V.I. Penentuan *Pore Pressure Fracture Gradient Model*

Prediksi tekanan pori dan tekanan rekah formasi terbagi menjadi dua yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Penerapan dari dua metode ini disesuaikan dengan data yang diperoleh. Kedua metode juga dapat diterapkan secara bersamaan sejak survei geologi sampai operasi pemboran selesai. Pada prediksi tekanan pori dan tekanan rekah dilakukan berdasarkan data yang didapat dari *wireline logs*. *Wireline logs* sendiri terdiri dari lithology tools, porosity tools, dan resistivity tools. Log yang akan digunakan untuk mendeteksi tekanan di bawah permukaan pada penelitian ini adalah *Gamma Ray Log*, *Density Log*, dan *Sonic Log*. Data log didapatkan setelah dilakukan pemboran untuk melakukan pembacaan dan perekaman sifat fisik dari batuan yang ditembus.

Penentuan tekanan bawah permukaan dilakukan untuk mengetahui nilai tekanan pada sumur. Analisa yang pertama dilakukan adalah menentukan tekanan *overburden* dan tekanan *hidrostatic* yang menjadi dasar untuk menentukan perhitungan selanjutnya. Tekanan *overburden* dihitung berdasarkan data *density log/rho-bulk*. Perhitungan tekanan *overburden* dilakukan dengan **Persamaan 3-7**.

Kemudian, dilanjutkan dengan perhitungan tekanan hidrostatik. Pada Sumur “RI-01” diisi oleh air formasi berjenis *salt water* yang memiliki SG sebesar 1.07 atau densitas fluida sebesar 8.94 ppg. Perhitungan tekanan hidrostatik dilakukan dengan **Persamaan 3-5**. Setelah dilakukan perhitungan tekanan overburden dan tekanan hidrostatik, kemudian dapat dilanjutkan untuk melakukan penentuan tekanan pori dan tekanan rekah formasi menggunakan metode Eaton berdasarkan data Sonic Log.

Prediksi tekanan pori dihitung berdasarkan data sonic log dengan menggunakan metode Eaton. Pada perhitungan metode Eaton diperlukan parameter berupa tekanan hidrostatik, data sonic log pada *shale point, normal compaction trendline* sonic log, dan tekanan *overburden*. Hasil pembacaan sonic log yang diperoleh jika memiliki harga lebih besar dari *normal compaction trendline* (NCT) didefinisikan sebagai *abnormal pressure*, sedangkan sebaliknya jika lebih rendah dari NCT didefinisikan sebagai *subnormal pressure*. Perhitungan tekanan pori dilakukan dengan **Persamaan 3-8**. Setelah dilakukan validasi tekanan pori menggunakan data DST, dinyatakan bahwa hasil perhitungan tekanan pori telah valid karena telah mendekati data DST. Selanjutnya melakukan penentuan tekanan rekah.

Dalam penentuan tekanan rekah, sebelumnya dilakukan penentuan *poisson's ratio*. Poisson ratio merupakan parameter yang dibutuhkan dan sangat mempengaruhi dalam penentuan tekanan rekah. Dalam penelitian Sumur “RI-01” dilakukan perhitungan *poisson ratio* menggunakan metode Brocher karena V_p antara 1,5 dan 8,5 km/s. Selanjutnya dilakukan perhitungan tekanan rekah dengan metode Eaton. Pada perhitungan metode Eaton diperlukan parameter berupa *poisson ratio*, tekanan pori, dan tekanan *overburden*. Perhitungan tekanan rekah dilakukan dengan **Persamaan 3-11**. Setelah dilakukan validasi tekanan rekah menggunakan data *Leak-Off Test*, dinyatakan bahwa hasil perhitungan tekanan pori telah valid karena telah mendekati data LOT.

V.II. Penentuan Casing Setting Depth

Setelah dilakukan semua perhitungan tekanan bawah permukaan seperti tekanan *overburden*, tekanan hidrostatik, tekanan pori, dan tekanan rekah formasi. Maka selanjutnya adalah penentuan *casing setting depth*. Sebelum dilakukan penentuan

casing setting depth, perlu dilakukan analisa *problem* dan zona *overpressure* pada Sumur “RI-01” yang ditampilkan pada **Gambar 4.14**. Penulis memutuskan penentuan *casing setting depth* pada Sumur “RI-01” seperti pada **Gambar 4.15**, dimana kedalaman masing-masing casing adalah sebagai berikut:

- *Conductor casing* : Kedalaman 0 – 30 m
- *Surface Casing* : Kedalaman 0 – 700 m
- *Intermediate I Casing* : Kedalaman 0 – 1250 m
- *Intermediate II Casing* : Kedalaman 0 – 2100 m
- *Liner* : Kedalaman 2082 -2526 m

Conductor Casing dilakukan dengan cara *hammer*. *Casing shoe* dipasang pada kedalaman 30 m dimana batuan sudah mulai keras. Penentuan *casing shoe* pada *conductor casing* disesuaikan juga ketika *casing* sudah tidak bisa menembus formasi.

Surface Casing dipasang sebagaiudukan rangkaian BOP. *Casing shoe* dipasang pada kedalaman 700 m. *Casing shoe* dipasang pada kedalaman ini dikarenakan pada lapisan yang ditembus masih di Formasi Kujung dengan dominan batuan *shale*, sehingga diharapkan dapat menghindari *problem swelling* oleh lumpur yang digunakan pada trayek ini.

Intermediate I Casing dipasang dengan *casing shoe* pada kedalaman 1250 m. *Casing shoe* dipasang pada kedalaman tersebut saat sebelum melawati Top Formasi Ngimbang, karena pada kedalaman selanjutnya telah memasuki Formasi *Upper Ngimbang* dan didominasi oleh batuan gamping dengan indikasi terdapat *problem loss* sehingga akan ditangani oleh lumpur di trayek selanjutnya.

Berdasarkan hasil plot grafik PPF Model, *casing shoe Intermediate II Casing* ditempatkan pada kedalaman 2100 m dengan anggapan telah melewati indikasi *loss circulation problem* pada formasi dominan batu gamping.

Berdasarkan hasil plot grafik PPF Model, *liner* ditempatkan pada kedalaman 2526 m.

Dari hasil penentuan *casing setting depth*, kemudian dibandingkan dengan *casing setting depth* sumur existing sebelumnya dengan perbedaan pada kedalaman

pemasangan *casing shoe* pada *conductor casing*, *surface casing*, *intermediate 1 casing*, dan *intermediate 2 casing*.

Casing setting depth sumur *existing* pada *conductor casing* masih dapat dilanjutkan hingga 30 m dikarenakan batuan masih belum mulai keras. *Surface casing* dipasang pada 202.47 m dimana masih dapat dilanjutkan sampai kedalaman sebelum terjadi kenaikan tekanan. *Intermediate 1 Casing* dipasang sebelum *overpressure* dan melewati *overpressure* sehingga pada saat dilakukan pemboran apabila *mudweight* tidak dapat menahan tekanan formasi maka dapat menyebabkan *problem kick*. *Intermediate 2 casing* dipasang di tengah zona *loss* dan belum melewati zona *loss* sehingga ketika melanjutkan pemboran masih menemui *loss circulation*. Untuk *Liner* dipasang *casing shoe* pada kedalaman yang sama.

BAB VI

KESIMPULAN

VI.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil prediksi *pore pressure* menggunakan metode Eaton. Didapatkan hasil yang valid dengan validasi tekanan pori menggunakan data *drill stem test*. Berikut hasil prediksi *pore pressure* pada Sumur ‘RI-01’ pada kedalaman 700 m sebesar 8.86 ppg atau 1057.94 psi, kedalaman 1000 m sebesar 9.84 ppg atau 1678.82 psi, kedalaman 1250 m sebesar 9.21 ppg atau 1964.56 psi dan kedalaman 2100 m sebesar 9.57 ppg atau 3427.54 psi.
2. Berdasarkan hasil prediksi *fracture gradient* menggunakan metode Eaton. Didapatkan hasil yang valid dengan validasi tekanan rekah formasi menggunakan data *leak-off test*. Berikut hasil prediksi *fracture gradient* pada Sumur ‘RI-01’ pada kedalaman 700 m sebesar 13.41 ppg atau 1601.59 psi, kedalaman 1000 m sebesar 14.21 ppg atau 2424.4 psi, kedalaman 1250 m sebesar 13.45 ppg atau 2870.38 psi, dan kedalaman 2100 m sebesar 13.22 ppg atau 4737.45 psi.
3. Dari analisa hasil PPF Model dan *problem* pada Sumur “RI-01” dapat dikatakan pada Sumur “RI-01” tidak ada kenaikan tekanan yang tinggi karena diinterpretasikan bahwa sumur ini berada dalam kondisi *overpressure*.
4. Berdasarkan hasil prediksi PPFG didapatkan penentuan *casing setting depth* sebanyak 5 trayek dengan kedalaman masing-masing yaitu *Conductor casing* (0 – 30 m), *Surface Casing* (0 – 700 m), *Intermediate I Casing* (0 – 1250 m), *Intermediate II Casing* (0 – 2100 m), dan *Liner* (2082 -2526 m).
5. Dari hasil penentuan *re-design casing setting depth* berdasarkan analisa PPFG, analisa *problem* pemboran, dan litologi didapatkan hasil *casing setting depth* yang efektif dan aman untuk pemboran selanjutnya pada sumur pengembangan di sekitar sumur *existing*.