

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perekahan hidrolik adalah suatu teknik stimulasi yang digunakan untuk memperbaiki atau meningkatkan produktivitas sumur. Tujuan dari perekahan hidrolik adalah untuk memperbesar jari-jari efektif sumur ( $r_w'$ ) dan membentuk saluran konduktif dan kontinyu yang menembus zona skin (yang mengalami kerusakan). *Hydraulic fracturing* dilakukan dengan menginjeksikan fluida *frac* dengan tekanan diatas tekanan rekah formasi tersebut. Rekahan yang terjadi akan diganjal dengan *proppant* sehingga rekahan tidak akan menutup kembali.

Sumur “ABS-00X” dimulai pengeboran pada tanggal bulan Juli 2020 dan mencapai kedalam akhir 9860 ft pada bulan September 2020. Pada sumur “ABS-00X” dilakukan *mud logging* dari kedalaman 123 ft sampai 9860 ft dan *logging* dari kedalaman 9333 ft hingga 9775 ft. Perencanaan *hydraulic fracturing* pada Formasi Batugamping Bioklastik sumur “ABS-00X” dilakukan karena berdasarkan data *Mudlog* Sumur “ABS-00X” memiliki *hydrocarbon content* pada Formasi Batugamping Bioklastik yang terletak pada interval kedalaman 9472-9860 ft. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, Formasi ini memiliki besar cadangan minyak volumetrik sebesar 79.18 MMSTB, sedangkan formasi memiliki permeabilitas formasi yang sangat kecil yaitu 0.73 mD sehingga perlu dilakukan stimulasi perekahan hidraulik untuk meningkatkan permeabilitas formasi sehingga fluida hidrokarbon dapat diproduksi secara maksimal. Maka sebelum operasi perekahan tersebut dilakukan, harus dilakukan studi untuk merencanakan proyek perekahan. Sehingga diharapkan untuk mendapatkan desain yang optimum untuk meningkatkan permeabilitas dan produktivitas sumur.

Tahapan perencanaan stimulai hidrolika perekah Sumur “ABS-00X” diawali dengan analisa mekanika batuan dan analisa tekanan *in-situ stress*. Berdasarkan hasil analisa tersebut selanjutnya dapat ditentukan zona perekahan.

Selanjutnya ditentukan fluida perekah, aditif, dan *proppant*. Selanjutnya melakukan uji sensitivitas laju injeksi terhadap geometri rekahan, dengan perhitungan manual PKN dan simulasi. Selanjutnya dihitung permeabilitas rata-rata setelah perekahan. Hasil uji sensitivitas dipilih pada laju injeksi yang didapatkan konduktivitas terbesar. Selanjutnya dilakukan simulasi untuk mendapatkan *schedule* injeksi *proppant* dan gambaran dari rekahan yang akan terbentuk. Diharapkan dari perencanaan stimulasi ini akan membentuk saluran dengan permeabilitas tinggi sehingga mampu meningkatkan laju produksi minyak.

### 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari skripsi ini adalah:

1. Bagaimana penentuan zona perekahan pada formasi batugamping bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan ABAYSA?
2. Bagaimana hasil Poisson’s *ratio*, Young’s modulus, *brittleness index*, *fraccability index*, dan minimum *horizontal stress* rata-rata pada zona perekahan pada formasi batugamping bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan ABAYSA?
3. Bagaimana fluida perekah dan *poppant* yang digunakan untuk perekahan pada formasi batugamping bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan ABAYSA?
4. Bagaimana model geometri perekahan yang optimal pada formasi batugamping bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan ABAYSA?

### 1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah merencanakan stimulasi dengan perekahan hidrolik pada Formasi Batugamping Bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan ABAYSA.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah merencanakan stimulasi dengan perekahan hidrolik untuk meningkatkan laju produksi pada Formasi Batugamping Bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan Abaysa.

#### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari skripsi ini adalah:

1. Zona perekahan pada formasi batugamping bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan ABAYSA.
2. Poisson’s *ratio*, Young’s modulus, *brittleness index*, *fraccabillity index*, dan minimum *horizontal stress* rata-rata pada zona perekahan pada formasi batugamping bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan ABAYSA.
3. Fluida perekah dan *poppant* yang digunakan untuk perekahan pada formasi batugamping bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan ABAYSA.
4. Model geometri perekahan yang optimal meliputi laju injeksi, panjang rekahan, dan lebar rekahan rata-rata pada formasi batugamping bioklastik sumur “ABS-00X” lapangan ABAYSA.

#### 1.5. Metodologi

Metodologi dalam penulisan ini adalah dengan cara menganalisa beberapa parameter, serta *flowchart* dapat dilihat pada **Gambar 1.1**. Prosedur yang digunakan dalam studi ini:

1. Studi literatur
2. Pengumpulan Data
  - a. Data Mudlog, yaitu data *Oil Show* dan data *Lithology*
  - b. Data *logging* yaitu *Gamma Ray Log*, *Resistivity Log*, *Sonic Log*, *Density Log*.
  - c. Data kompleks dan data perforasi yaitu data *casing*, data *tubing*, zona perforasi, dan diameter perforasi.
  - d. Data reservoir yaitu tekanan formasi ( $P_f$ ), *Bore Hole Temperature* (*BHT*), Jari – jari sumur ( $r_w$ ), Porositas ( $\phi$ ), Permeabilitas ( $k$ ), Saturasi air ( $S_w$ ), dan densitas formasi ( $SG$ ).
3. Menentukan Geomekanika batuan yaitu Young’s modulus, Poisson’s *ratio*, *brittleness index*, dan *Fracability Index*. Young’s modulus dan Poisson’s

*ratio* ditentukan berdasarkan data log *Sonic*. Data *brittleness index* ditentukan berdasarkan data Young's modulus dan Poisson's *ratio*. Data *Fracability Index* ditentukan berdasarkan parameter normalisasi modulus Young yang dikombinasikan dengan nilai normalisasi *brittleness index*.

4. Menentukan *in-situ stress* yaitu tekanan *overburden* ( $P_o$ ), tekanan pori ( $P_p$ ), *minimum horizontal stress* ( $s_{h \text{ min}}$ ) dan *maximum horizontal stress* ( $s_{H \text{ max}}$ ). Dimana data log dan data geomekanika digunakan untuk menentukan *in-situ stress*.
5. Menentukan zona peretakan berdasarkan data *mudlog*, data geomekanik, dan data *in-situ stress*.
6. Menentukan fluida peretakan, *additive*, dan *proppant*.
7. Melakukan uji sensitivitas laju injeksi terhadap geometri rekahan dengan perhitungan manual berdasarkan sifat mekanika batuan yang meliputi Poisson's *ratio* dan Young's modulus menggunakan metode PKN.
8. Melakukan uji sensitivitas laju injeksi terhadap geometri rekahan dengan simulasi *Software "X"*.
  - a. *Input* data data mekanika batuan dari zona peretakan, data reservoir, dan data kompleks
  - b. Pada menu "*Treatment Fluid*", menentukan jenis fluida peretakan. Jenis fluida peretakan selanjutnya dipilih dari database fluida *Software "X"*. Pada menu "*Proppant Editor*", menentukan jenis *proppant*. Jenis *proppant* selanjutnya dipilih dari database *proppant Software "X"*.
  - c. Simulasi *Hidraulic Fracturing*, yang dilakukan dengan module "*PropFrac Placement*" pada *Software "X"*. Menentukan geometri rekahan dengan sifat mekanika batuan berdasarkan metode yang sesuai dengan asumsi yang digunakan, yaitu PKN (*Perkins-Kern-Nordgren*)
  - d. Melakukan simulasi *PSG* dengan laju injeksi yang dilakukan sensitivitas. Mensimulasikan konduktivitas rekahan pada menu "*Executive*"
9. Melakukan hasil analisa uji sensitivitas didapatkan permeabilitas formasi setelah peretakan yang tertinggi.

10. Menentukan geometri rekahan paling optimal.

11. Kesimpulan

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Penulisan dan penyusunan laporan penelitian ini menggunakan acuan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Membahas mengenai latar belakang masalah yang akan dibahas pada penelitian ini beserta dengan maksud dan tujuan, metodologi, dan sistematika penulisan.

#### **2. BAB II TINJAUAN LAPANGAN**

Membahas mengenai geologi regional, tektonik, stratigrafi.

#### **3. BAB III TEORI DASAR**

Membahas teori mengenai mekanika batuan, tekanan *in-situ*, model geometri rekahan, dan evaluasi geometri rekahan.

#### **4. BAB IV PERENCANAAN STIMULASI DENGAN PEREKAHAN HIDROLIK UNTUK MENINGKATKAN LAJU PRODUKSI PADA FORMASI BATUGAMPING BIOKLASTIK SUMUR “ABS-00X” LAPANGAN ABAYSA**

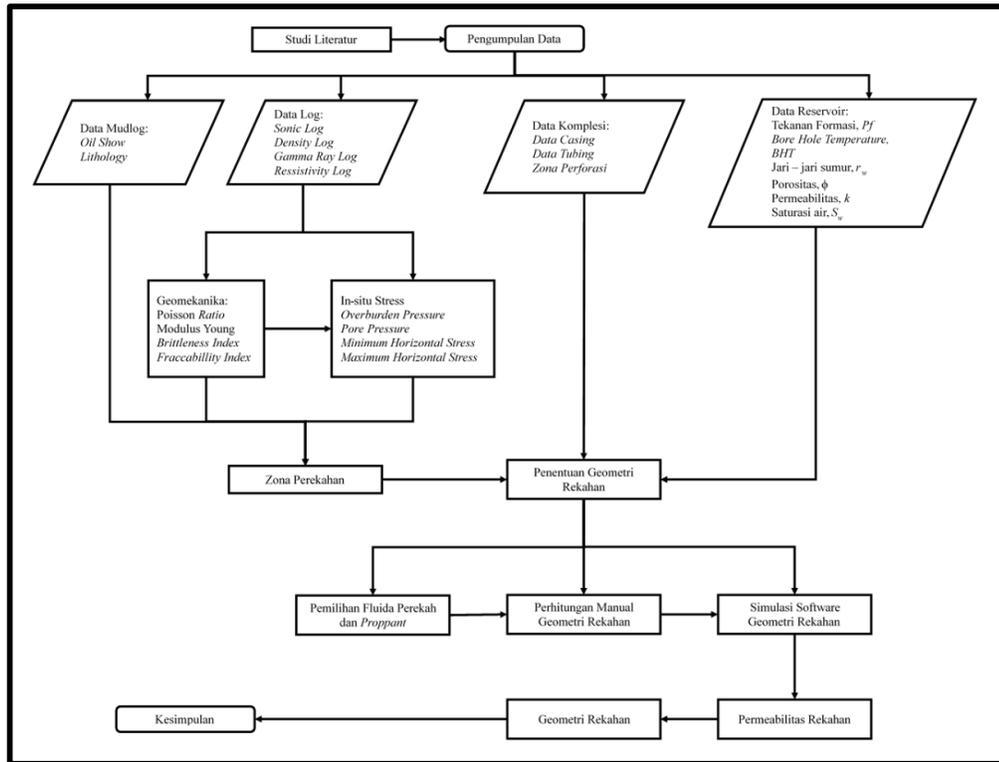
Membahas mengenai pengolahan data dan perhitungan sesuai dengan metodologi penelitian.

#### **5. BAB V PEMBAHASAN**

Membahas dan menganalisa hasil penelitian.

#### **6. BAB VI KESIMPULAN**

Membahas mengenai kesimpulan yang dapat diperoleh.



**Gambar 1. 1. Flowchart**