

# BAB I

## PENDAHULUAN

Ada tiga tahap produksi dari sebuah lapangan yaitu *primary recovery*, *secondary recovery*, dan *tertiary recovery*. *Primary recovery* adalah tahap produksi karena fluida reservoir mengalir ke permukaan secara natural karena faktor pendorong seperti *solution gas drive*, *water drive*, dan *gas cap drive*. Sampai waktu tertentu, reservoir tersebut akan mengalami pengurangan tekanan reservoir sehingga fluida tidak bisa mengalir secara alami ke permukaan. Oleh karena itu diperlukan metode *secondary recovery* untuk meningkatkan laju produksi, contohnya seperti injeksi air. Sedangkan *tertiary recovery* digunakan ketika *secondary recovery* sudah tidak efektif lagi dilakukan. (A.K. Permadi, 2004).

Injeksi air (*waterflood*) merupakan metode peningkatan perolehan yang paling banyak dilakukan didalam industri perminyakan selama beberapa dekade ini. Penginjeksian air bertujuan untuk memberikan tambahan energi kedalam reservoir. Faktor-faktor yang membuat injeksi air menjadi metode yang paling sukses dalam memperoleh minyak adalah mobilitas air yang cukup rendah, efisien untuk mendesak minyak yang mempunyai *gravity* rendah sampai sedang, air mudah didapat dan pengadaan air cukup murah, serta investasi modal dan biaya operasinya lebih rendah dibandingkan dengan metode peningkatan perolehan yang lain. Untuk mengoptimalkan *waterflood*, sebelum diinjeksikan air dapat pula digunakan surfaktan dengan konsentrasi dan *slug* tertentu untuk menurunkan *interfacial tension* (IFT) batuan reservoir. Dengan turunnya IFT diharapkan *residual oil* juga dapat turun, karena penurunan *residual oil* berkaitan dengan *capillary number* dan *capillary number* dipengaruhi pula oleh IFT.

Perencanaan injeksi air merupakan satu hal yang harus dilakukan sebelum dimulainya injeksi air, karena dengan perencanaan injeksi air yang tepat maka kita akan mendapatkan suatu hasil yang optimal. Beberapa hal yang termasuk kedalam perencanaan injeksi air adalah evaluasi reservoir, pemilihan pola injeksi, penentuan laju injeksi air, dan peramalan ulah reservoir. Sebelum diterapkannya suatu proses injeksi air, maka dilakukanlah peramalan terhadap kinerja dari proses injeksi air yang akan diterapkan tersebut. Peramalan ini sangat penting karena dapat dijadikan

acuan dalam penentuan proses injeksi air yang akan diterapkan pada suatu lapangan.

### **I. 1 Latar Belakang Masalah**

Zona C Lapangan B adalah reservoir dengan struktur sandstone yang terletak pada Cekungan Pulau Jawa bagian barat daya. Total volume minyak mula-mula ditempat (IOIP) Zona C adalah 98 MMSTB. Total kumulatif minyak yang dihasilkan Zona C mulai Juni 1972 sampai dengan Desember 2012 sebesar 14.1 MMSTB (RF = 14.4%). Total terdapat 46 sumur yang aktif maupun tidak aktif pada Zona C. Memperhatikan masih banyaknya minyak yang tersisa maka timbul keinginan untuk memproduksi sisa minyak tersebut dengan melakukan skenario-skenario pengembangan lebih lanjut agar diperoleh hasil yang lebih baik. Pada tugas akhir ini penulis akan melakukan studi kemungkinan dilakukannya injeksi air pada zona C dengan surfaktan sebagai pendahuluannya. Aspek penting dalam injeksi air adalah kemampuan air sebagai fluida pendesak untuk menyapu minyak dari media berpori sekaligus sebagai *pressure maintenance* agar reservoir tetap memiliki daya dorong untuk mengalirkan minyak.

### **I. 2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan studi simulasi reservoir untuk keperluan rencana pengembangan lapangan dengan melakukan injeksi air;
2. Mengkaji kemungkinan dilakukannya injeksi air dengan surfaktan sebagai pendahuluannya;
3. Mengkaji konsentrasi dan slug surfaktan yang tepat sebelum dilakukan injeksi air untuk mendapatkan *recovery* yang optimal.
4. Membandingkan kenaikan kumulatif minyak antara teknik SSEW dengan *conventional waterflood*.

### **I. 3 Batasan Masalah**

Objek studi ini adalah reservoir Zona C pada Lapangan B. Pemodelan geologi, petrofisik, dan inisialisasi reservoir telah dilakukan peneliti sebelumnya. Sedangkan dalam tugas akhir ini penulis menyelarasakan model dinamis data produksi dan tekanan aktual (*history matching*), kemudian dilanjutkan dengan proses *forecast* dari berbagai skenario pengembangan seperti yang akan dijelaskan pada Bab V. Studi ini hanya ditinjau dari segi keteknikan (simulasi) dengan tujuan perolehan yang optimal tanpa mempertimbangkan aspek keekonomian.

#### **I. 4 Metodologi Penelitian**

1. Menggunakan model geologi Zona C Lapangan B yang telah dilakukan peneliti terdahulu;
2. Melakukan *history matching* produksi dengan menggunakan *software* Petrel;
3. Melakukan peramalan produksi menggunakan model diatas dengan *simulator* Eclipse dengan melakukan berbagai skenario pengembangan yang meliputi:
  - Penginjeksian air pada *cluster* BX dan BY dengan *regular* maupun *inverted 5-spot pattern*.
  - Melakukan teknik injeksi *surfactant slug enhanced waterflood* (SSEW) untuk menurunkan IFT batuan dengan mensensitivitaskan konsentrasi dan *slug* surfaktan.

#### **1. 5 Sistematika Penulisan**

Secara sistematis, penulisan tugas akhir ini dibagi dalam enam bab, yaitu:

- Bab I Pendahuluan  
Bab ini berisi tentang latar belakang tugas akhir dan tujuan tugas akhir. Dijelaskan pula tentang batasan masalah serta metodologi penelitian tugas akhir.
- Bab II Teori Dasar  
Berisi tentang teori-teori dasar injeksi air, faktor-faktor yang mempengaruhi injeksi air, parameter-parameter yang harus diperhatikan dalam penginjeksian surfaktan, serta teori yang berhubungan dengan simulasi reservoir.
- Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan gambaran umum alasan memilih zona C dan *cluster* sumur BX dan BY, langkah pelaksanaan simulasi, dan *workflow* pengolahan data simulasi.

- Bab IV Simulasi Reservoir

Memuat deskripsi properti dan PVT reservoir serta hasil *history matching*.

- Bab V Pembahasan

Memuat hasil pengolahan data dan analisa serta perbandingan antara hasil-hasil simulasi yang diperoleh.

- Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil studi, serta saran untuk studi lebih lanjut.