

PREDIKSI KINERJA RESERVOIR KARBONAT DENGAN METODA MATERIAL BALANCE: CASE STUDY LAPANGAN AH

Andry Halim ¹⁾, Sugiarto K²⁾

^{1,2)}Jurusan Teknik Perminyakan, FTKE, Universitas Trisakti

Corresponding Author : andryhalim3@gmail.com

ABSTRAK

Lapangan AH merupakan salah satu lapangan utama yang menjadi andalan produksi yang dioperasikan oleh PTP yang merupakan perusahaan nasional. Lapangan minyak tersebut merupakan reservoir karbonat dengan produksi saat ini sekitar 9,000 sampai 10,000 bopd dan telah mengalami penurunan produksi yang cukup tajam dari puncak produksinya yang pernah mencapai $\pm 45,000$ bopd dengan decline rate yang cukup tajam.

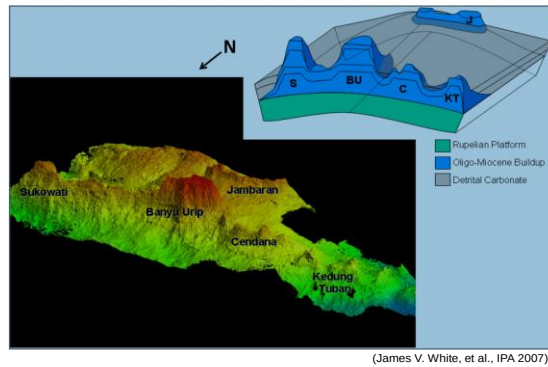
Obyektif dari studi ini adalah untuk melakukan identifikasi, melakukan evaluasi dan membuat prediksi kinerja reservoir dan produksi kedepannya berdasarkan data-data produksi dan reservoir yang ada menggunakan metoda Material Balance.

Berdasarkan model tersebut, maka didapatkan produksi lapangan tersebut dapat berproduksi sampai akhir kontrak PSC dan bahkan hingga sekitar tahun 2060 dengan recovery minyak yang didapat melebihi 50% dari cadangan awalnya/Recovery factor > 50% (the initial oil in place is ± 300 MMSTB). Fenomena ini dirunning dan didapatkan model water influx dari reservoir tersebut menggunakan Hurst Steady State Model dengan aquifer constant ± 2000 rb/psi. berdasarkan model tersebut didapatkan bahwa mekanisme pendorong dari reservoir tersebut adalah water drive dengan kontribusi mencapai 95% dari energi reservoir sedangkan sisanya adalah dikarenakan oleh fluid expansion, dan lain-lain..

Kata Kunci: *Material Balance, initial oil in place, Hurst Steady State Model, water drive, fluid expansion.*

I PENDAHULUAN

Lapangan AH merupakan lapangan minyak yang diproduksi dari reservoir Karbonat yang telah diproduksi lebih dari 16 tahun dengan memiliki karakter yaitu memiliki porositas dan permeabilitas cukup besar dengan pencapaian Recovery Factor hingga saat ini mencapai lebih dari 36% (primary recovery) dengan saturasi minyak yang masih cukup besar (mencapai diatas 55%) dan memiliki tekanan reservoir yang masih cukup tinggi yaitu 2600 psia (masih diatas tekanan bubble point pressure yaitu 2454 psia). Gambaran reservoir dan setting geologi lapangan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini ¹⁾



Gb.1 Lapangan Minyak AH dengan Reservoir Karbonat 1)

1.1 Latar Belakang.

Lapangan AH merupakan salah satu lapangan andalan PTP yang merupakan perusahaan nasional. Lapangan tersebut merupakan lapangan Karbonat dengan produksi minyak cukup besar dan saat ini mengalami penurunan produksi yang cukup tajam. Dalam studi ini berusaha melakukan evaluasi dengan data produksi dan reservoir yang ada untuk melakukan prediksi kinerja reservoir ke depan menggunakan metoda Material Balance

1.2 Tujuan Penelitian,

Penelitian ini bertujuan melakukan analisa reservoir karbonat lapangan AH dan melakukan pemodelan menggunakan Metoda Material Balance. Berdasarkan model yang dibangun , kemudian dilakukan evaluasi reservoir termasuk melakukan prediksi kinerja reservoir kedepannya, baik untuk analisa karakter reservoir, mekanisme pendorong reservoir, dan prediksi produksi kedepannya.

II. STUDI PUSTAKA

Karakterisasi reservoir merupakan hal yang sangat penting dalam rangka kita memahami perilaku reservoir. Salah satu metoda yang dapat digunakan secara mudah adalah dengan metoda Material Balance. Hasil yang bias didapatkan dengan metoda material balance antara lain : data cadangan, model auifer, model reservoir, mekanisme pendorong, dan dapat melakukan prediksi produksi reservoir.

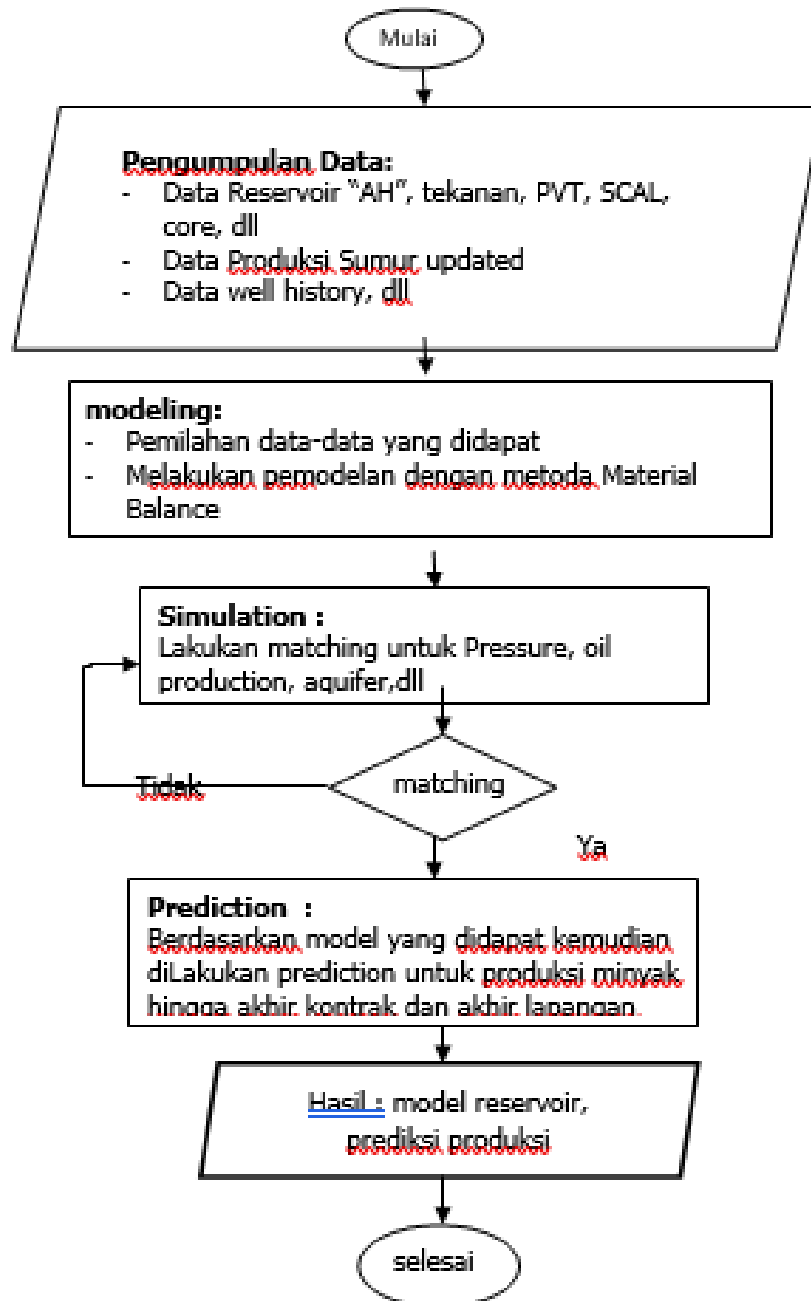
Penentuan mekanisme pendorong diperlukan untuk memahami perilaku reservoir dan memprediksi kinerja reservoir kedepannya, yaitu pengaruh dari mekanisme pendorong terhadap perilaku reservoir dengan berjalannya waktu.

Adapun metoda penentuan mekanisme pendorong reservoir diantaranya Metode Kualitatif dan Metode Drive Index. Ketika hidrokarbon kita produksi, maka akan mengakibatkan terjadinya penurunan tekanan reservoir sehingga akan meninggalkan ruang kosong yang ditinggalkan yang selanjutnya akan diisi oleh fluida influx dari luar reservoir dan biasanya berupa perembesan air (water influx).

Seperti diketahui terdapat berbagai metoda untuk perhitungan cadangan, diantaranya adalah Metode Volumetrik, Material Balance, monte carlo, dan lain-lain.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metoda Material Balance dengan bantuan software umum yang digunakan dalam perminyakan. Adapun flowchart alur penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gb-2. Flowchart penelitian pemodelan reservoir AH dengan metoda Material Balance

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data-data yang didapatkan, yaitu seperti terlihat dibawah ini :

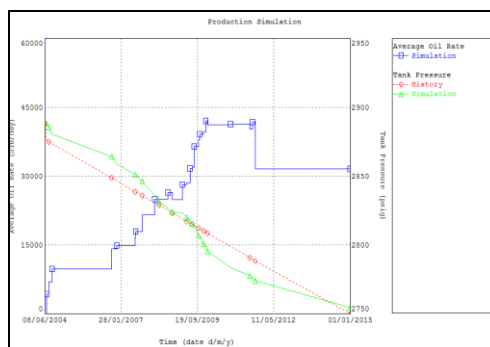
Input Parameters		
Formation GOR	1112	scf/STB
Oil gravity	40.3	API
Gas gravity	0.8386	sp. gravity
Water salinity	1000	ppm
Mole percent H ₂ S	0.2319	percent
Mole percent CO ₂	23.5836	percent
Mole percent N ₂	0.1121	percent

Gb-3. Data-data reservoir AH

Berdasarkan data-data reservoir dan produksi diatas, maka dengan menggunakan software Material Balance, maka didapatkan model dengan hasil seperti terlihat dibawah ini. Model water influx yang didapatkan adalah model Hurst Steady State dengan aquifer constant sebesar 1800 rb/psi.

Gb-4. Model aquifer reservoir AH

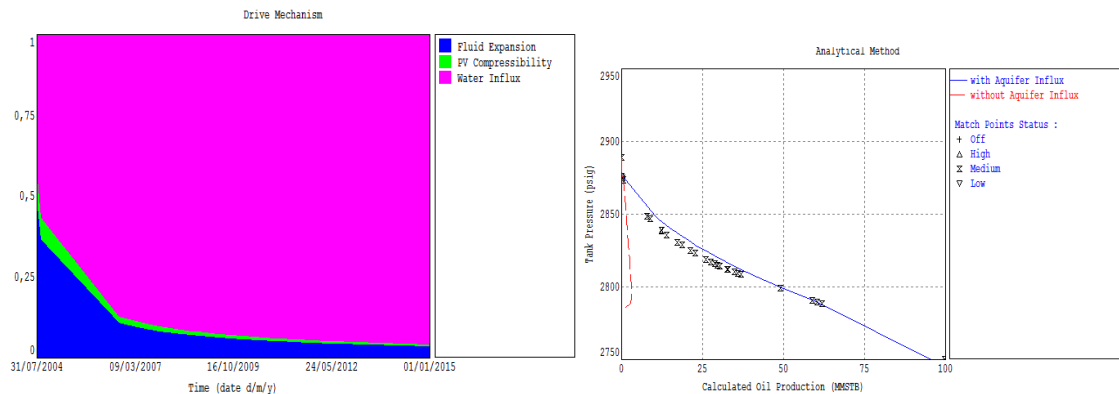
Kemudian dilakukan matching terhadap produksi dan tekanan reservoir dengan hasil seperti dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gb-5. History Matching model reservoir AH

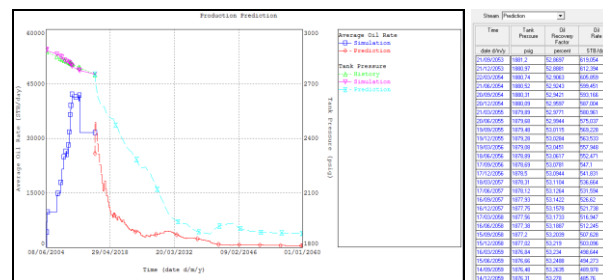
Dari gambar tersebut, terlihat bahwa berdasarkan model yang didapat, maka didapatkan hasil matching yang cukup baik dimana produksi oil sangat matching.

Berdasarkan model yang didapatkan, maka mekanisme pendorong reservoir tersebut adalah dominan water drive. Pada awalnya fluid expansion cukup berperan kemudian dengan laju produksi berjalan, maka dengan penurunan tekanan yang terjadi di reservoir kemudian diisi oleh water influx yang cukup tinggi, sehingga terlihat semakin lama produksi maka dengan berjalannya waktu dominasi water drive semakin besar sebagai energy untuk memproduksi lapangan tersebut, seperti terlihat pada model dibawah ini.



Gb-6. Model drive mechanism dan analytical method reservoir AH

Selanjutnya berdasarkan model tersebut yang sudah matching, maka dilakukan running prediction terutama untuk mendapatkan gambaran produksi kedepannya. Berdasarkan model tersebut, maka hasil prediksi seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Gb-7. Prediksi produksi minyak lapangan AH

Dari hasil prediksi didapatkan tambahan minyak sebesar 62 MMSTB yang akan didapatkan dengan RF optimum sebesar 53% dengan produksi kumulatif sebesar 162 MMSTB.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Model water influx reservoir AH adalah model Hurst Steady State dengan aquifer constant sebesar 1800 rb/psi.
- b. Mekanisme pendorong reservoir tersebut adalah dominan water drive.
- c. Dari hasil prediksi didapatkan RF optimum sebesar 53% dengan produksi kumulatif sebesar 162 MMSTB

DAFTAR PUSTAKA

Halim, A, & Hadi H, Rizky 2018, 'Reservoir Redevelopment by CO₂ Injection Using Compositional Model Simulation in Carbonate Oilfield' Symposium IATMI 2018, Padang.

Carlos, A. 2007. "Pressure and PVT Unvertainty in Material Balance Calculation". Society of Petroleum Engineers. Argentina.