

RINGKASAN

OPTIMASI CO₂ INJECTION UNTUK PENINGKATAN OIL RECOVERY PADA CONTINUOUS INJECTION DAN WATER ALTERNATING GAS MENGGUNAKAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Oleh
Reynaldi Mulyawan
NIM: 113190066
(Program Studi Sarjana Teknik Perminyakan)

Injeksi CO₂ menjadi topik penting karena potensinya untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan meningkatkan efisiensi produksi minyak. Kunci keberhasilan injeksi CO₂ sebagai teknik EOR sangat bergantung pada desain injeksi dan parameter optimalnya. Studi ini mengevaluasi optimasi teknik injeksi CO₂ untuk *enhanced oil recovery* (EOR) dengan *continuous injection* dan *Water Alternating Gas* (WAG) menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan parameter injeksi CO₂ optimal yang dapat memaksimalkan perolehan minyak.

Dalam penelitian ini, pendekatan pemodelan reservoir menggunakan perangkat lunak tNavigator digunakan untuk mengevaluasi injeksi CO₂ tercampur karena pencampuran dapat tercapai. Model reservoir didasarkan pada lapangan dengan properti Cekungan Sumatera Selatan, dan algoritma PSO dikerahkan untuk mengoptimalkan parameter injeksi CO₂, termasuk laju injeksi, dan rasio WAG. Algoritma PSO dipilih karena kemampuannya untuk mengoptimalkan banyak variabel dan kemampuannya untuk menangani masalah non-linear. Kinerja teknik injeksi CO₂ yang dioptimalkan dibandingkan dengan berbagai skenario *basecase*, injeksi kontinu dan WAG. Hasil simulasi menunjukkan bahwa injeksi CO₂ yang dioptimalkan dengan WAG memberikan pemulihan minyak yang lebih baik dibandingkan dengan injeksi CO₂ secara kontinu. Algoritma optimasi PSO berhasil mengidentifikasi parameter injeksi optimal yang memaksimalkan perolehan minyak dan meminimalkan injeksi gas.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa laju injeksi berdampak signifikan terhadap perolehan minyak, dan rasio WAG yang optimal dapat meningkatkan perolehan minyak sekaligus mengurangi penggunaan CO₂. Hasilnya menunjukkan pentingnya parameter desain injeksi untuk EOR injeksi CO₂ yang efisien dan efektif. Algoritme pengoptimalan PSO menyediakan alat yang kuat untuk mengoptimalkan beberapa parameter injeksi secara bersamaan dan dapat diterapkan untuk memaksimalkan pemulihan minyak dan meminimalkan injeksi gas.

Kata kunci : CO₂ Injection, PSO, Simulasi Reservoir, CCUS