

RINGKASAN

PERENCANAAN POLA DAN MEKANISME INJEKSI CO₂ *ENHANCED OIL RECOVERY (EOR)* UNTUK OPTIMASI SKENARIO PADA RESERVOIR BATUAN KARBONAT LAPANGAN USN LAPISAN F

Pemodelan injeksi CO₂ pada lapangan minyak dengan karakteristik batuan karbonat memerlukan perhatian khusus terutama pada karakteristik batuan karbonat yang memiliki sifat unik seperti heterogenitas yang tinggi dan berbeda dari batuan sedimen lainnya. Karakteristik tersebut perlu dipertimbangkan dalam perencanaan injeksi CO₂ sehingga diharapkan mampu meningkatkan *recovery* minyak.

Saat ini, tahap pengembangan studi injeksi CO₂ di Indonesia sudah pada tahap studi *pilot* dengan metode injeksi *Huff and Puff* salah satunya pada Lapangan Jatibarang. Penelitian terdahulu menyatakan aplikasi *huff and puff* Injeksi CO₂ pada lapangan Jatibarang cukup menjanjikan. Pada penelitian ini dilakukan analisa *cyclic huff and puff* lalu selanjutnya berfokus pada optimasi injeksi CO₂ menggunakan metode injeksi berpola untuk mengetahui dampaknya terhadap perolehan minyak melalui pemodelan simulasi reservoir. Optimasi injeksi CO₂, akan melakukan sensitivitas pada parameter seperti *pattern*, *rate* injeksi, desain injeksi, dan tekanan injeksi untuk mengoptimalkan kinerja guna meningkatkan perolehan minyak, khususnya pada reservoir karbonat dengan tingkat heterogenitas yang tinggi.

Penelitian ini melihat skenario injeksi CO₂ terbaik untuk meningkatkan efisiensi perolehan minyak (RF) dengan menggunakan pendekatan *cyclic huff and puff* dan penentuan pola sumur injeksi. Hasilnya menunjukkan bahwa skenario dengan enam siklus *cyclic huff and puff* meningkatkan laju produksi minyak, terutama pada fase awal, sambil mempertahankan performa jangka panjang. Optimasi tekanan injeksi pada 2500 psi memberikan RF tertinggi, sejalan dengan gagasan *miscible displacement* dalam injeksi CO₂. Konfigurasi pola 2 *Injector Triangle (Staggered Drive)* mencapai tingkat efisiensi tertinggi, 27,24%, dalam mendistribusikan tekanan secara merata di reservoir dan memobilisasi minyak ketika dioptimalkan untuk pola injeksi.

Kata Kunci: Injeksi CO₂, *Enhanced Oil Recovery*, *Recovery Factor*, Pemodelan Berpola.

ABSTRACT

PATTERN AND MECHANISM PLANNING FOR CO₂ ENHANCED OIL RECOVERY (EOR) TO OPTIMIZE SCENARIOS IN THE CARBONATE RESERVOIR OF THE USN FIELD, LAYER F

Modeling CO₂ injection in oil fields with carbonate rock characteristics necessitates careful consideration of these rocks' unique properties, particularly their high heterogeneity, distinguishing them from other sedimentary rocks. These characteristics must be considered in CO₂ injection planning to enhance oil recovery.

The development of CO₂ injection studies in Indonesia has reached the pilot study phase, utilizing the Huff and Puff injection method, particularly in the Jatibarang Field. Prior studies indicated that the implementation of huff-and-puff CO₂ injection in the Jatibarang field showed potential. This study conducted a cyclic huff and puff analysis, subsequently concentrating on CO₂ injection optimization via a patterned injection method to assess its effect on oil recovery through reservoir simulation modeling. Optimizing CO₂ injection will enhance parameters including pattern, injection rate, design, and pressure to improve performance and increase oil recovery, particularly in carbonate reservoirs characterized by significant heterogeneity.

This research examined the optimal CO₂ injection scenario to enhance oil recovery efficiency (RF) through a cyclic huff and puff method and determining injection well patterns. The findings indicate that a scenario involving six cyclic huff and puff cycles enhances the oil production rate, particularly during the initial phase, while sustaining long-term performance. Optimizing injection pressure at 2500 psi resulted in the highest recovery factor, consistent with the principles of miscible displacement in CO₂ injection. The 2 Injector Triangle (Staggered Drive) pattern configuration attained the highest efficiency rate of 27.24% in the uniform distribution of pressure within the reservoir and the mobilization of oil when optimized for the injection pattern.

Keywords: *CO₂ Injection, Enhanced Oil Recovery, Recovery Factor, Pattern Modeling*